UP2026

UTRIP PRIHODNOSTI 2026

Strokovna Konferenca
Educational Conference

ZBORNIK PRISPEVKOV
CONFERENCE PROCEEDINGS

Kranj, 25. 5. 2026

Organizator konference

ŠOLSKI CENTER KRANJ ZA POKLICE PRIHODNOSTI

UP2026

Strokovna konferenca UP 2026

Zbornik prispevkov

Kranj, 25. 5. 2026

Organizator: **Šolski center Kranj**

Uredili: **Sašo Stanojev, Kristina Struna**

Lektoriranje prispevkov: **Avtorji**

Izdal: **Šolski center Kranj**, zanj: **Jože Drenovec, direktor**

Leto izida: **2026**

Zbornik je objavljen na spletni strani **http://up.sckr.si/2026**

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani
COBISS.SI-ID 284012803
ISBN 978-961-7154-10-8 (PDF)

© Šolski center Kranj

Programski odbor

Sašo Stanojev

Jože Drenovec

Lidija Goljat Prelogar

Lidija Grmek Zupanc

Aljaž Rogelj

Miha Povšič

Organizacijski odbor

Sašo Stanojev

Jože Drenovec

Katarina Jagič

Nataša Kristan Primšar

Staša Slapnik

Kristina Struna

Lea Zlodej

Polona Tomac Stanojev

Meta Arnež

Jasmina Vučko Delavec

KAZALO

UI V UČILNICI: PODPORA UČENJU ALI NADOMESTEK RAZMIŠLJANJA? 10
UMETNA INTELIGENCA KOT PODPORA SVETOVALNI SLUŽBI V SREDNJI ŠOLI 18
UPORABA DIGITALNIH ORODIJ IN SISTEMOV UMETNE INTELIGENCE PRI POUKU MATEMATIKE 26
INDIVIDUALNO SESTAVLJANJE NALOG Z UMETNO INTELIGENCO ZA SAMOSTOJNO UČENJE DIJAKOV 33
UPORABA GENERATIVNIH UPORABNIŠKIH VMESNIKOV PRI POUČEVANJU VISOKE MATEMATIKE: OD PRIPRAVE GRADIV DO VREDNOTENJA ZNANJA 44
ZDRAVA PAMET PROTI UMETNI INTELIGENCI: PRIMERJAVA OCENJEVANJA ZNANJA PRI POUKU ZGODOVINE 50
OD BAROČNEGA BLIŠČA DO INSTAGRAM PROFILA VLADARJA: INOVATIVNO AVTENTIČNO UČENJE IN IMPLEMENTACIJA SKUPNIH CILJEV PRI POUKU ZGODOVINE V PROGRAMIH SSI.. 57
SPLETNA VARNOST OTROK S POSEBNIMI POTREBAMI – TVEGANJA TER ZAŠČITNI IN PODPORNI PRISTOPI 67
RABA UMETNE INTELIGENCE PRI UČENJU SLOVENŠČINE 73
UPORABA UMETNE INTELIGENCE PRI POUKU ANGLEŠČINE 83
VLOGA UI PRI GOVORNIH NASTOPIH PRI POUKU ANGLEŠČINE V SREDNJI ŠOLI 90
UMETNA INTELIGENCA PIŠE ŠOLSKI ESEJ 96
MULTIMEDIJA V ČASU UMETNE INTELIGENCE 103
OD BLIŽNJICE DO ZNANJA: UPORABA ChatGPT PRI POUKU UMETNOSTI 109
UPORABA NAVIDEZNE RESNIČNOSTI PRI PRAKTIČNEM POUKU ELEKTROTEHNIKE 116
SIMULACIJSKI ERP MODEL KOT MOST MED VIŠJEŠOLSKIM IZOBRAŽEVANJEM IN GOSPODARSTVOM V DIGITALIZACIJI RAČUNOVODSTVA 123
ZAGOVOR KOT POGOJ ZA USPEŠNO OPRAVLJENO NALOGO: ODZIV NA IZZIVE UMETNE INTELIGENCE PRI PREVERJANJU ZNANJA 132
UPORABA MODELA GEMMA IN TEHNIKE RAG ZA GRADNJO LOKALNEGA PROGRAMERSKEGA ASISTENTA 140
PARAMETRIČNO NAČRTOVANJE TEHNIČNIH SISTEMOV Z UPORABO PROGRAMSKEGA OKOLJA RHINOCEROS 3D – GRASSHOPPER V IZOBRAŽEVANJU MEHATRONIKE 147
NAPREDNI SODOBNI IN POSTKVANTNI ASIMETRIČNI KRIPTOGRAFSKI ALGORITMI 154
PRIMERJAVA ANALOGNEGA IN DIGITALNEGA PRISTOPA PRI POUČEVANJU PNEVMATIKE IN ELEKTROPNEVMATIKE 163
UPORABA SIMULACIJSKIH OKOLIJ PRI PRAKTIČNEM POUKU ELEKTROTEHNIKE 172
3D NAČRTOVANJE IZDELKOV S POMOČJO CAE TEHNOLOGIJ ŽE V FAZI IZOBRAŽEVANJA 179
PROJEKTNI NAČIN DELA PRI POUKU MEHATRONIKE PO PRINCIPU »OD IDEJE DO IZDELKA« 188
COOPERATION BETWEEN ŠC KRANJ AND SOS IN THE FIELD OF BIOMASS GASIFICATION 195

POVEZAVA MED ŠOLSTVOM IN INDUSTRIJO KOT TEMELJ SODOBNEGA STROKOVNEGA IZOBRAŽEVANJA 202

VETRNE ELEKTRARNE V SLOVENIJI: TEHNIČNE, OKOLJSKE IN SISTEMSKE OMEJITVE 209

OD TRADICIONALNEGA PROTOTIPIRANJA DO DIGITALNEGA IN KOGNITIVNEGA PROTOTIPIRANJA: RAZVOJ, METODE IN INDUSTRIJSKE IMPLIKACIJE 219

VPLIV SODELOVALNEGA UČENJA Z UPORABO PADLETA NA MOTIVACIJO IN ANGAŽIRANOST DIJAKOV 228

RAZVOJ PODJETNIŠKIH KOMPETENC DIJAKOV SKOZI STARTUP AKTIVNOSTI V SREDNJEŠOLSKEM IZOBRAŽEVANJU 237

OD IZOBRAŽEVANJA DO PRAKSE: 243

IMPLEMENTACIJA CLIL-PRISTOPA PRI POUKU ANGLEŠČINE 243

FABLAB KOT ORODJE CELOSTNEGA RAZVOJA MLADOSTNIKOV: INTEGRACIJA IZKUSTVENEGA UČENJA IN TEHNOLOGIJE 250

KREPITEV BRALNE IN DIGITALNE PISMENOSTI PRI POUKU GEOGRAFIJE V SREDNJI ŠOLI ... 257

NEKLASIČNE PEDAGOŠKE METODE KOT POMOČ PRI POUČEVANJU DRUŽBOSLOVNIH PREDMETOV 264

SOCIALNE UČNE OBLIKE V IZOBRAŽEVANJU ODRASLIH SREDNJE TEHNIŠKE ŠOLE ŠOLSKEGA CENTRA KRANJ 270

BRALNE NAVADE MLADIH V DIGITALNI DOBI 278

OD SLOVARJA DO VIDEOPREDSTAVITVE: PRIMER DOBRE RABE DIGITALNIH ORODIJ PRI POUKU NEMŠČINE 283

OD UPRIZARJANJA DO USTVARJANJA: AKTIVNE METODE PRI KNJIŽEVNEM POUKU 293

KNJIŽEVNA MISIJA: UPORABA IGRIFIKACIJE PRI URAH SLOVENŠČINE ZA UTRJEVANJE KNJIŽEVNOSTI V DEVETEM RAZREDU 299

FILM *SPIJT!* KOT IZHODIŠČE ZA OBRAVNAVO PROBLEMATIKE MEDVRSTNIŠKEGA NASILJA V SKLOPU DNEVA DEJAVNOSTI NA PREDMETNI STOPNJI 306

DOQENT: AI - PODPRT UČITELJSKI POMOČNIK ZA SODOBNO PEDAGOŠKO PRAKSO 313

UPORABA DIGITALNEGA ORODJA ACTIONBOUND ZA SPODBUJANJE AKTIVNEGA UČENJA NA EKSKURZIJI 319

SKOZI IGRO DO ZNANJA: PRIBLIŽEVANJE VSEBIN ULOMKI IN DECIMALNA ŠTEVILA Z IGRIFIKACIJO PRI POUKU MATEMATIKE V 6. RAZREDU OSNOVNE ŠOLE 326

MED NAVDIHOM IN KOMPETENCO: IZZIVI LITERARNEGA USTVARJANJA PRI DIJAKIH TEHNIŠKIH SMERI 337

RAZVOJ TRANSVERZALNIH KOMPETENC IN RAZUMEVANJE MAKROOKOLJA ENOTNEGA TRGA EU SKOZI NAMIZNO DRUŽABNO IGRO 342

ODNOS MLADIH DO STARAJOČE SE DRUŽBE 349

UPORABA UMETNE INTELIGENCE PRI REHABILITACIJI DIJAKOV S POŠKODBO SPREDNJE KRIŽNE VEZI V OKVIRU POUKA ŠPORTNE VZGOJE 355

UPORABA UMETNE INTELIGENCE MED DIJAKI 363

UVELJAVLJANJE NOTRANJE UČNE DIFERENCIACIJE IN INDIVIDUALIZACIJE PRI POUKU ANGLEŠKEGA JEZIKA V OSNOVNI ŠOLI ... 374
DEEPFAKE TEHNOLOGIJA IN VARNOST MLADIH NA SPLETU ... 380
ŠTUDIJSKI OBISK ANGLIJE KOT PEDAGOŠKA IZKUŠNJA ... 397
ŠOLA TEHNIČNIH VEŠČIN: PRIMER USPEŠNEGA SODELOVANJA MED ŠC KRANJ IN PODJETJEM ISKRAEMECO ... 404
UPORABA VIRTUALNE RESNIČNOSTI V ŠOLI, NAPREDEK ALI PAST? ... 410
PEDAGOŠKI POTENCIAL, TVEGANJA IN PRIMER UPORABE AVATARJEV V IZOBRAŽEVANJU ... 416
DRUŽBENA ODGOVORNOST PODJETJA GS1 SLOVENIJA IN MOŽNOST PRIDOBITVE MEDNARODNEGA CERTIFIKATA ZA ŠTUDENTE ... 422
DIGITALNA BRALNA POT MED ZELIŠČI ... 429
NIKOLI NE RECI, DA TE JE STRAH ... 435
EKOSISTEM TRAVNIK TER VPLIV ČLOVEKA NA OKOLJE SKOZI DIGITALNO PODPRT UČNI SCENARIJ - LOV NA ZAKLAD ... 443
RAZISKOVANJE PRIZEM S POMOČJO SPLETA ... 451
VLOGA DIGITALNIH IN VIZUALNIH ORODIJ PRI RAZUMEVANJU KEMIJSKIH KONCEPTOV ... 457
DIGITALNE KOMPETENCE V AVTENTIČNEM UČNEM OKOLJU: MEDPREDMETNA UČNA POT SREČKA KOSOVELA ... 464
RAZVOJ DIGITALNIH KOMPETENC IN PARTICIPACIJE UČENCEV V SODOBNEM UČNEM PROCESU ... 471
POT V DIGITALNI SVET SE ZAČNE Z IGRO ... 480
DIGITALNA KOMPETENCA KOT POVEZOVALNI DEJAVNIK POUKA ... 490
OD PRAVLJICE DO DIGITALNE ODGOVORNOSTI ... 498
FORMATIVNO SPREMLJANJE UČENJA SPODNJEGA ODBOJA PRI ODBOJKI KOT PRILOŽNOST ZA RAZVOJ DIGITALNIH KOMPETENC UČENCEV ... 506
PREDALPSKE POKRAJINE SLOVENIJE: DVIG DIGITALNIH KOMPETENC SKOZI PROCES FORMATIVNEGA SPREMLJANJA PRI POUKU GEOGRAFIJE V 9. RAZREDU ... 511
VODA – SRCE ŽIVLJENJA IN UČENJA: PRIMER SODOBNEGA UČNEGA SKLOPA V 5. RAZREDU NIT ... 519
OD TIPKOVNICE DO KRITIČNEGA PRIJATELJA - RAZVOJ DIGITALNE PISMENOSTI V 3. RAZREDU ... 527
USTVARI ZVOK, USTVARI ZGODBO: DIGITALNA POT DO LASTNE SKLADBE ... 533
IZBOLJŠANJE IZVEDBE DVOKORAKA Z DIGITALNIM FORMATIVNIM SPREMLJANJEM ... 542
OD KLASIČNEGA POUKA K AKTIVNEMU UČENJU: IZKUŠNJE PROJEKTA DIGFIT ... 547
UČINKI SISTEMATIČNE IMPLEMENTACIJE DIGITALNIH KOMPETENC NA NAPREDEK ŠTUDENTOV: ANALIZA V ŠTUDIJSKIH PROGRAMIH ŽIVILSTVO IN PREHRANA TER GOSTINSTVO IN TURIZEM ... 555
KAKO DIJAKI OCENJUJEJO RAZVOJ SVOJIH DIGITALNIH KOMPETENC PRI LABORATORIJSKIH VAJAH V PROJEKTU DIGIZMAGA ... 565
OSNOVE CANVE IN BESEDILNE VRSTE ... 571

POUČEVANJE POSTOPKOVNEGA PROGRAMIRANJA V OKOLJU eduBlocks: FAZNI PRISTOP ZA DIJAKE MEDIJSKE PRODUKCIJE 577

UMETNA INTELIGENCA PRI PRILAGAJANJU VIZUALNIH VSEBIN ZA SPLET IN RAZVOJU DIGITALNIH KOMPETENC: PRIMER UPORABE CANVE 585

RAZVOJ DIGITALNIH KOMPETENC PRI POUKU KEMIJE V ŠOLSKEM LETU 2025/26 - DIGITALNO JE ZMAGOVALNO 591

RAZVOJ DIGITALNIH KOMPETENC DIJAKOV V POKLICNEM IZOBRAŽEVANJU SKOZI MEDPREDMETNO POVEZOVANJE 596

UČENJE MAGNETNE SILE Z UPORABO NAVIDEZNE RESNIČNOSTI: RAZVOJ IN DIDAKTIČNA UPORABA APLIKACIJE MAGNETNA SILA 603

UPORABA ODPRTE PLATFORME ZA KLINIČNO PREHRANO PRI POUKU PREHRANE V SREDNJEM STROKOVNEM IZOBRAŽEVANJU 610

SMISELNA RABA DIGITALNIH ORODIJ PRI POUKU KNJIŽEVNOSTI V OKVIRU ŠOLSKE INTERPRETACIJE 619

INOVATIVNI PRISTOPI K POUKU PREK DEJAVNOSTI V OKVIRU VARNEGA IN SPODBUDNEGA UČNEGA OKOLJA 627

STRATEGIJE REŠEVANJA MISELNIH PROBLEMOV PRI PSIHOLOGIJI Z IZKUSTVENIM UČENJEM 633

PRIREJENE DRUŽABNE IGRE KOT DIDAKTIČNI PRIPOMOČKI 638

UČENJE BIOTEHNOLOGIJE SKOZI IGRO: VPLIV DIDAKTIČNIH IGER NA RAZUMEVANJE IN MOTIVACIJO DIJAKOV 645

KO DEDIŠČINA OŽIVI NA TERENU: IZKUSTVENO UČENJE KULTURNE DEDIŠČINE V PROGRAMU VETERINARSKI TEHNIK 652

UPORABA PROSTORSKIH PODATKOV IN DIGITALNIH ORODIJ PRI POUKU GEOGRAFIJE 659

RAZVIJANJE DIGITALNIH KOMPETENC DIJAKOV PRI POUKU BIOLOGIJE 666

DNEVNIK MLADEGA NARAVOSLOVCA – PRIMER MEDPREDMETNEGA POVEZOVANJA 673

OD FORMULE DO MODELA: AKTIVNO UČENJE GEOMETRIJE 679

MISIJA LUNARNI HABITAT - INOVATIVNI PRISTOP PRI POUKU 689

Plenarna predavanja

UI V UČILNICI: PODPORA UČENJU ALI NADOMESTEK RAZMIŠLJANJA?

AI in the Classroom: Supporting Learning or Replacing Thinking?

Sašo Stanojev
Šolski center Kranj
saso.stanojev@sckr.si

Povzetek

Prispevek obravnava vprašanje, ali umetna inteligenca v izobraževanju podpira ali nadomešča razmišljanje. Izhajamo iz zgodovinskega konteksta, ki pokaže, da vsaka nova tehnologija sproži enak strah – od kalkulatorja do računalnika in interneta. Uporaba UI je kategorično drugačna: prvič v zgodovini usmerja in avtomatizira sam kognitivni proces. Na podlagi mednarodnih empiričnih raziskav in lastne anketne raziskave, izvedene marca 2026 med 231 dijaki in študenti Šolskega centra Kranj, analiziramo pojav kognitivnega dolga – postopnega upada sposobnosti kritičnega razmišljanja pri učencih, ki kognitivne naloge prenašajo na UI. Rezultati kažejo, da 80 % anketirancev UI redno uporablja, da jo 56 % vsaj občasno uporablja za vrednotenje namesto samih sebe in da 67 % ni zanesljivo sposobnih ponoviti lastnega dela brez pomoči orodja. Na podlagi ugotovitev predlagamo šest didaktičnih pristopov, ki omogočajo koristno, ne pa škodljivo razbremenjevanje.

Ključne besede: *umetna inteligenca, kognitivni dolg*

Abstract

This paper examines whether artificial intelligence in education supports or replaces thinking. We begin with a historical overview showing that every new technology triggers the same fear, from the calculator to the computer and the internet. The use of AI is categorically different: for the first time in history, it directs and automates the cognitive process itself. Drawing on international empirical research and our own survey, conducted in March 2026 among 231 secondary and post-secondary students at Šolski center Kranj, we analyse the phenomenon of cognitive debt: the gradual decline in critical thinking among students who delegate cognitive tasks to AI. The results show that 80% of respondents use AI regularly, 56% at least occasionally use it to evaluate instead of doing so themselves, and 67% are not reliably able to reproduce their own work without the tool. Based on these findings, we propose six didactic approaches that enable beneficial rather than detrimental cognitive offloading.

Keyword*: : artificial intelligence, cognitive debt*

Uvod: tehnologija vedno sproži isti strah

V sedemdesetih letih prejšnjega stoletja so se učitelji bali, da otroci zaradi kalkulatorjev ne bodo več znali računati. Ob pojavu Googla konec devetdesetih let se je pojavil nov strah: da si ljudje ne bomo

več ničesar zapomnili, saj bodo informacije vedno dosegljive na spletu. Približno desetletje pozneje je Stack Overflow med programerji odprl podobno dilemo: zakaj bi se učili programirati, če lahko rešitve preprosto poiščemo na spletu? Vsakič enaka skrb, le tehnologija je bila drugačna.

Leta 2023 je v učilnice vstopil ChatGPT, z njim pa tudi drugi veliki jezikovni modeli. Tokrat je vpliv na učenje bistveno drugačen. Kalkulator je avtomatiziral računanje, internet dostop do informacij, umetna inteligenca pa posega neposredno v kognitivne procese. Ne le da poišče informacije, temveč jih poveže s kontekstom. Ne predstavlja zgolj možnih odgovorov, temveč ustvarja besedila, ideje in rešitve. Ne prikazuje le podatkov, temveč predlaga odločitve ter uporabnika usmerja pri razmišljanju in presoji.

Prav v tem se skriva osrednja pedagoška dilema. Orodje, ki lahko namesto učenca razloži problem, oblikuje rešitev, napiše odgovor, izbere argumente in presodi njihovo ustreznost, se bistveno razlikuje od vseh tehnologij, s katerimi se je izobraževanje srečevalo doslej.

Namen tega prispevka je na podlagi mednarodnih empiričnih raziskav in rezultatov ankete med dijaki in študenti Šolskega centra Kranj odgovoriti na vprašanje: ali umetna inteligenca v učilnici podpira proces učenja ali ga postopoma nadomešča?

1. Teoretični okvir: kognitivni dolg in razbremenjevanje

Koncept kognitivnega dolga (cognitive debt) izhaja iz ugotovitev kognitivne znanosti. Označuje postopno kopičenje primanjkljaja v kritičnem mišljenju in samostojnem reševanju problemov, do katerega prihaja, kadar učenec kognitivne naloge pogosto prepušča orodjem umetne inteligence (Kosmyna idr., 2025). Podobno kot finančni dolg nastaja počasi, njegove posledice pa sprva niso nujno opazne.

Sodobna kognitivna psihologija razlikuje med koristnim in škodljivim kognitivnim razbremenjevanjem. Pri koristnem razbremenjevanju učenec umetno inteligenco uporablja za manj zahtevne ali manj bistvene naloge, kot so preverjanje slovnice, iskanje informacij in urejanje besedila. Tako sprosti kognitivne vire za zahtevnejše procese razumevanja, povezovanja in presojanja. Škodljivo razbremenjevanje pa nastopi, ko učenec umetni inteligenci prepusti prav tiste miselne dejavnosti, ki so za učenje ključne: razumevanje, analizo, vrednotenje in ustvarjanje (Lodge in Loble, 2026). Nalogo sicer uspešno opravi, vendar ob tem ne razvije znanja in sposobnosti, ki naj bi jih z nalogo pridobil.

Eden ključnih mehanizmov poglabljanja kognitivnega dolga je iluzija razumevanja. Ker so odgovori umetne inteligence tekoči, strukturirani in prepričljivi, lahko učenec dobi občutek, da snov dobro razume, čeprav je njegovo dejansko razumevanje površinsko (Lodge, 2023). Temu se pridružuje pristranskost avtomatizacije, torej nagnjenje k sprejemanju odgovorov umetne inteligence brez ustreznega kritičnega preverjanja (Parasuraman in Manzey, 2010), ter metakognitivna pasivnost, pri kateri učenec vse manj presoja kakovost lastnega razumevanja in učenja (Fan idr., 2024).

Posledica je paradoks zmogljivosti: učenec lahko s pomočjo umetne inteligence izdela kakovosten izdelek in doseže dobro oceno, vendar brez orodja postopka ne zna ponoviti, svojih odločitev ne zna pojasniti ali pridobljenega znanja uporabiti v novem kontekstu.

Dodaten vpogled ponuja učinek ustvarjanja (Slamecka in Graf, 1978), po katerem si ljudje informacije bolje zapomnimo, kadar jih sami oblikujemo, kot kadar jih zgolj preberemo ali prepišemo. Pasivno

sprejemanje vsebin, ki jih ustvari umetna inteligenca, zato praviloma ne vodi do enako kakovostnega in trajnega znanja kot samostojno, aktivno in ustvarjalno miselno delo.

2. Mednarodne empirične raziskave

2.1 MIT Media Lab: možganska aktivnost in UI

Pomembne empirične ugotovitve je prinesla štirimesečna raziskava MIT Media Lab (Kosmyna idr., 2025), v kateri so raziskovalci z elektroencefalografijo (EEG) spremljali možgansko aktivnost 54 študentov s petih bostonskih univerz. Udeleženci so pisali eseje v treh različnih pogojih: s pomočjo ChatGPT, z uporabo spletnega iskalnika ali brez digitalnih orodij. Najvišjo stopnjo nevronske povezanosti so zaznali pri študentih, ki so pisali samostojno, najnižjo pa pri tistih, ki so uporabljali ChatGPT.

Posebej poveden je bil del raziskave, v katerem so udeleženci zamenjali način dela. Študenti, ki so najprej pisali s pomočjo umetne inteligence, nato pa brez nje, so tudi pri samostojnem pisanju izkazovali nižjo raven možganske aktivnosti. To nakazuje, da je predhodno zanašanje na umetno inteligenco lahko zmanjšalo njihovo kognitivno angažiranost. Nasprotno pa so študenti, ki so najprej pisali samostojno in šele pozneje uporabili umetno inteligenco, ohranili višjo raven miselne aktivnosti.

Podobne razlike so se pokazale pri pomnjenju lastnega besedila. Kar 78 % udeležencev, ki so pri pisanju uporabljali umetno inteligenco, ni znalo navesti niti enega stavka iz pravkar napisanega eseja. Med udeleženci, ki so pisali brez pomoči digitalnih orodij, pa jih je 78 % uspelo pravilno priklicati vsaj del lastnega besedila.

Rezultate je treba razlagati previdno. Raziskava v času objave še ni bila strokovno recenzirana, vzorec je bil razmeroma majhen in geografsko omejen na bostonsko univerzitetno okolje. Ugotovitve zato ne omogočajo splošnih zaključkov za vse učence in vse oblike uporabe umetne inteligence, vendar opozarjajo na možno povezavo med zgodnjim zanašanjem na UI ter nižjo kognitivno vključenostjo in slabšim pomnjenjem.

2.2 Paradoks zmogljivosti: boljše ocene, manj razumevanja

Podobno neskladje med uspešnostjo pri nalogi in dejanskim razumevanjem so pokazale tudi druge raziskave. V raziskavi Univerze v Pensilvaniji so turški srednješolci, ki so pri matematiki uporabljali umetno inteligenco, med vadbo rešili 48 % več nalog, vendar so na poznejšem preizkusu razumevanja dosegli za 17 % slabši rezultat kot učenci, ki umetne inteligence niso uporabljali (Bastani idr., 2025). Gerlich (2025) je v raziskavi s 666 udeleženci ugotovil negativno povezanost med pogostostjo uporabe umetne inteligence in sposobnostjo kritičnega mišljenja, pri čemer je bila ta povezava posebej izrazita v starostni skupini od 17 do 25 let.

Podatki podjetja Anthropic kažejo, da študenti umetne inteligence ne uporabljajo predvsem za preprosta in rutinska opravila. Kar 78 % njihove uporabe je bilo povezane s kognitivno zahtevnejšimi nalogami (Barshay, 2025). Pregled 51 raziskav pa je pokazal, da umetna inteligenca praviloma izboljšuje uspešnost pri izvedbi nalog, vendar ima precej manjši učinek na razvoj poglobljenega mišljenja in trajnega razumevanja (Wang in Fan, 2025).

Skupna ugotovitev teh raziskav je jasna: boljši izdelek ali višji rezultat še ne pomenita nujno tudi boljšega razumevanja. Umetna inteligenca lahko učenje podpira, lahko pa prevzame njegov bistveni del. Odločilno vprašanje zato ni le, ali učenec uporablja umetno inteligenco, temveč predvsem, katere miselne procese ji prepusti in katere še vedno opravi sam.

3. Anketa v ŠC Kranj

Ugotovitve mednarodnih raziskav smo marca 2026 preverili z anketno raziskavo med dijaki in študenti Šolskega centra Kranj, izvedeno prek platforme 1KA. V analizo je bilo vključenih 231 veljavnih vprašalnikov. Med anketiranimi jih je 56 % obiskovalo višješolsko izobraževanje, 26 % srednje strokovne ali tehniške programe, 17 % pa gimnazijo. Delež sodelujočih, starejših od 21 let, je znašal 43 %.

Vprašalnik je obsegal 19 vprašanj, med katerimi so bila vprašanja zaprtega tipa, petstopenjske lestvice pogostosti in strinjanja ter tri odprta vprašanja. Namen raziskave je bil ugotoviti, kako pogosto dijaki in študenti uporabljajo umetno inteligenco, za katere naloge jo uporabljajo ter kako sami ocenjujejo njen vpliv na razumevanje, pomnjenje in samostojno reševanje problemov.

Ker vzorec ni bil izbran naključno in vključuje udeležence le ene izobraževalne ustanove, rezultatov ni mogoče neposredno posploševati na širšo populacijo dijakov in študentov. Kljub tej omejitvi raziskava ponuja uporaben vpogled v konkretno pedagoško okolje ter omogoča primerjavo lokalnih ugotovitev z izsledki mednarodnih raziskav.

3.1 Pedagoški pristop k rabi UI in vzorci uporabe

Le 26 % anketirancev je imelo jasna pravila o uporabi UI, 60 % le delna in med učitelji različna navodila, 14 % pa nobenih smernic. Posebnega izobraževanja o delovanju in kritični presoji UI je bilo deležnih le 4 %, medtem ko ga 57 % ni prejelo. To kaže na izrazito pomanjkanje sistematičnega razvoja UI-pismenosti.

UI za šolsko delo vsaj občasno uporablja 80 % anketirancev, pogosto ali stalno pa 44 %. ChatGPT uporablja 92 % sodelujočih, večina pa UI nameni manj kot eno uro tedensko. Najpogosteje jo uporabljajo za razlago snovi in iskanje informacij, redkeje za pisanje esejev in reševanje nalog. Le 7 % odgovore neposredno kopira, večina jih prilagodi ali uporabi kot podporo lastnemu delu.

Pomemben je način začetka dela: 7 % anketirancev se najprej obrne na UI, še preden samostojno razmisli, 25 % pa med lastnim razmišljanjem in uporabo UI ves čas preklaplja. Tako skoraj tretjina anketirancev pred uporabo UI ne oblikuje jasnega lastnega razumevanja naloge.

3.2 Delegiranje kognitivnih nalog po Bloomovi taksonomiji

Analiza po Bloomovi taksonomiji kaže, da UI pogosto prevzema zahtevnejše miselne naloge: pri 56 % anketirancev vsaj občasno vrednoti, pri 49 % analizira ali rešuje naloge, pri 41 % pa ustvarja izvirne vsebine. Gre za višje ravni mišljenja, ki so med ključnimi cilji izobraževanja.
Najpogostejša je uporaba UI za razlago snovi (82 % vsaj občasno). Takšna pomoč je koristna, dokler podpira razumevanje; problematična postane, ko ga nadomesti.

3.3 Kazalniki kognitivnega dolga in paradoks zavedanja

Analiza je pokazala štiri znake kognitivnega dolga: 40 % anketirancev zaradi uporabe UI manj poglobljeno razmišlja, 20 % jih je oddalo pretežno z UI ustvarjeno nalogo, ki je niso zares razumeli, 67 % svojega dela brez UI ne bi zanesljivo ponovilo, 21 % pa pri zahtevnih nalogah pogosto najprej poseže po UI.

Hkrati se kaže razkorak med prepričanji in vedenjem. Večina meni, da je naporno razmišljanje pomembno, da si najprej oblikuje lastno mnenje in da prepozna napačne informacije, vendar poroča tudi o manj samostojnem razmišljanju in težavah brez UI. Pristranskost UI zazna le 43 % anketirancev. Ta paradoks kaže na metakognitivno pasivnost in iluzijo kompetence.

3.4 Motivacija, odvisnost in ugotovitve iz odprtih vprašanj

Glavni razlog za uporabo UI je prihranek časa (68 %), polovica anketirancev pa jo uporablja tudi zato, ker snovi ne razume dovolj dobro. Prav v takih primerih obstaja največje tveganje, da UI nadomesti lastno razmišljanje. Kakovost dela želi z njeno pomočjo izboljšati 44 % sodelujočih.

Na odvisnost od orodja kaže podatek, da bi bilo brez dostopa do UI zaskrbljenih 63 % anketirancev, 15 % celo paničnih, le 7 % pa bi občutilo olajšanje.

Odprti odgovori so razkrili pet ponavljajočih se vzorcev. Učenci pogosto ne prepoznajo, kdaj jim uporaba UI škoduje, čeprav sami poročajo o manj poglobljenem razmišljanju in slabšem pomnjenju. UI uporabljajo tudi kot nadomestilo za nejasno razlago snovi ter kot hitro pomoč tik pred preverjanjem znanja. Čeprav večinoma razumejo razliko med aktivno in pasivno uporabo, se v praksi pogosto preveč opirajo na pripravljene odgovore. Hkrati prevladuje stališče, da je učence učinkoviteje naučiti premišljene uporabe UI kot pa njeno uporabo prepovedovati.

4. Didaktični pristopi za zmanjšanje kognitivnega dolga

Ugotovitve kažejo, da kognitivni dolg ni posledica umetne inteligence same, temveč načina njene uporabe. Prepoved ni učinkovita rešitev, saj bodo učenci UI uporabljali tudi zunaj nadzorovanega šolskega okolja. Ključna je zato didaktična zasnova, ki ohranja učenčevo samostojno razmišljanje v tistih fazah, kjer je bistveno za učenje. Na podlagi raziskave predlagamo šest pristopov.

4.1 Najprej lastno razmišljanje, nato UI

Pred uporabo UI naj učenec oblikuje začetno idejo, osnutek, razlago ali poskus rešitve. Tega ne stori 32 % anketirancev. Takšno zaporedje ni le priporočilo, temveč pogoj, da UI podpira razmišljanje, namesto da ga nadomesti.

4.2 Spremljanje učnega procesa

Kognitivnega dolga iz končnega izdelka pogosto ni mogoče prepoznati. Zato je treba spremljati tudi nastajanje izdelka: osnutke, popravke, utemeljitve odločitev in refleksije. Ocenjevanje naj poleg rezultata vključuje tudi proces dela.

4.3 Razvoj UI-pismenosti

Več kot polovica anketirancev ni bila poučena o delovanju UI. Učenci morajo poznati njene omejitve, možnost napačnih odgovorov in pristranskosti ter načine preverjanja rezultatov.

4.4 Preoblikovanje preverjanja znanja

Ker 67 % anketirancev svojega dela brez UI ne bi zanesljivo ponovilo, morajo načini preverjanja zahtevati dokaz samostojnega razumevanja. Primerni so ustni zagovori, pisanje v razredu, razlaga postopka in naloge, povezane s konkretnimi situacijami.

4.5 Spodbujanje kognitivnega napora

Učencem je treba pokazati, da miselni napor ni ovira, temveč bistveni del učenja. Pri tem lahko pomagajo konkretni podatki o posledicah pretiranega prepuščanja miselnih nalog UI, vključno z ugotovitvami raziskave MIT in naše ankete.

4.6 Jasna in strukturirana pravila

Splošna ali med učitelji različna navodila niso dovolj. Pravila morajo glede na učni cilj jasno določati, kdaj je uporaba UI dovoljena, omejena, zahtevana ali prepovedana. Šele ob preglednih pravilih je mogoče ustrezno presojati učenčevo znanje in avtorstvo izdelka (Stanford CTL, 2025).

Zaključek

Vprašanje ni, ali bodo učenci uporabljali umetno inteligenco. Tako kot kalkulator ni ustavil učenja matematike, temveč je spremenil način njenega poučevanja in uporabe, bo tudi UI preoblikovala izobraževanje. Vendar obstaja bistvena razlika: kalkulator ni mogel razmišljati namesto učenca, umetna inteligenca pa to lahko stori.

Mednarodne raziskave in naša anketa na Šolskem centru Kranj kažejo podoben vzorec: učenci lahko z uporabo UI dosežejo boljše rezultate, ne da bi pri tem razvili globlje razumevanje, trajnejše znanje ali večjo samostojnost. Kognitivni dolg se kopiči neopazno, večina učencev pa njegovih posledic ne prepozna. Podatek, da bi bilo brez dostopa do UI zaskrbljenih 63 % anketirancev, zato ne govori le o uporabnosti orodja, temveč tudi o zmanjšanem zaupanju v lastno znanje in sposobnosti.

Najgloblje učenje nastane takrat, ko učenec aktivno razmišlja, ne takrat, ko zgolj prejema informacije. Zato ni dovolj, da uporabo UI dovolimo ali prepovemo. Učence moramo naučiti prepoznavati tveganja, uravnavati lastno uporabo in ohraniti samostojno mišljenje tam, kjer je to ključno za učenje. UI naj bo orodje, ki razmišljanje podpira, ne pa nadomestek zanj.

Viri in literatura

Barshay, J. (2025, maj 19). University students offload critical thinking, other hard work to AI. The Hechinger Report. https://hechingerreport.org/proof-points-offload-critical-thinking-ai/

Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakčı, Ö., in Mariman, R. (2025). Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics. Proceedings of the National Academy of Sciences, 122(26), e2422633122. https://doi.org/10.1073/pnas.2422633122

Fan, Y., Tang, L., Le, H., Shen, K., Tan, S., Zhao, Y., Shen, Y., Li, X., in Gašević, D. (2024). Beware of metacognitive laziness: Effects of generative artificial intelligence on motivation, self-regulated learning, and performance. British Journal of Educational Technology, 56(2), 489–530. https://doi.org/10.1111/bjet.13544

Gerlich, M. (2025). AI tools in society: Impacts on cognitive offloading and the future of critical thinking. Societies, 15(1), 6. https://www.mdpi.com/2075-4698/15/1/6

Kosmyna, N., Hauptmann, E., Yuan, Y. T., Situ, J., Liao, X.-H., Beresnitzky, A. V., Braunstein, I., in Maes, P. (2025). Your brain on ChatGPT: Accumulation of cognitive debt when using an AI assistant for essay writing task. arXiv (arXiv:2506.08872). https://arxiv.org/abs/2506.08872

Lodge, J. M. (2023). Misjudgements of learning in digital environments. V S. Y. L. Chye in B. L. Chua (ur.), Pedagogy and psychology in digital education (str. 239–247). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-99-2107-2_14

Lodge, J. M., in Loble, L. (2026). Artificial intelligence, cognitive offloading and implications for education. University of Technology Sydney. https://doi.org/10.71741/4pyxmbnjaq.31302475

Parasuraman, R., in Manzey, D. H. (2010). Complacency and bias in human use of automation: An attentional integration. Human Factors, 52(3), 381–410.

Slamecka, N. J., in Graf, P. (1978). The generation effect: Delineation of a phenomenon. Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 4(6), 592–604.

Stanford Center for Teaching and Learning. (2025). AI teaching strategies. https://ctl.stanford.edu/aimes/ai-teaching-strategies

Wang, J., in Fan, W. (2025). The effect of ChatGPT on students' learning performance, learning perception, and higher-order thinking: Insights from a meta-analysis. Humanities and Social Sciences Communications, 12(1), 621. https://doi.org/10.1038/s41599-025-04787-y

1. STEZA

Poučevanje v dobi umetne inteligence

UMETNA INTELIGENCA KOT PODPORA SVETOVALNI SLUŽBI V SREDNJI ŠOLI

Artificial intelligence as support for school counseling services in secondary education

Sara Rihtaršič
Šolski center Kranj, Srednja tehniška šola Kranj
Sara.rihtarsic@sckr.si

Povzetek

V zadnjih letih se srednje šole soočajo z naraščajočimi potrebami po svetovalni podpori dijakom zaradi družbenih sprememb, večjih šolskih pritiskov, socialno-čustvenih stisk in vpliva digitalnega okolja. Svetovalna služba ima ključno vlogo pri celostni podpori dijakom, vendar se zaradi omejenih virov in povečanega obsega dela sooča z izzivi pri zagotavljanju pravočasne in individualizirane pomoči. Prispevek obravnava možnosti uporabe umetne inteligence (UI) kot podpornega orodja v šolski svetovalni službi. Umetna inteligenca lahko pomaga pri zgodnjem prepoznavanju dijakov v stiski, personaliziranem svetovanju, karierni orientaciji, avtomatizaciji administrativnih nalog ter uporabi klepetalnih robotov za osnovno podporo. S tem omogoča bolj proaktiven pristop, boljšo dostopnost storitev ter več časa za neposredno delo z dijaki. Kljub prednostim uporaba umetne inteligence odpira tudi etična vprašanja, zlasti glede varstva podatkov, zanesljivosti in ohranjanja osebnega odnosa. Zato mora umetna inteligenca ostati dopolnilo, ne zamenjava strokovnega dela svetovalca. Praktični primeri iz šole kažejo, da uporaba orodij umetne inteligence prispeva k hitrejšemu prepoznavanju stisk, večji učinkovitosti dela ter bolj sistematičnemu spremljanju potreb dijakov, ob hkratni razbremenitvi svetovalne službe.

Ključne besede: *umetna inteligenca, šolska svetovalna služba, dijaki, zgodnje prepoznavanje stisk, karierno svetovanje*

Abstract

In recent years, secondary schools have been facing an increasing need for counseling support for students due to social changes, higher academic pressures, socio-emotional challenges, and the influence of the digital environment. The school counseling service plays a key role in supporting students holistically, but it is increasingly challenged by limited resources and a growing workload, which makes it difficult to provide timely and individualized support. This paper explores the possibilities of using artificial intelligence (AI) as a supportive tool in school counseling services. AI can assist in the early identification of students in distress, personalized counseling, career guidance, automation of administrative tasks, and the use of chatbots for basic student support. In this way, it enables a more proactive approach, improves accessibility of services, and allows counselors more time for direct work with students.
Despite its advantages, the use of AI also raises important ethical concerns, particularly regarding data protection, reliability, and the preservation of human relationships. Therefore, AI should be seen

as a complement to, not a replacement for, professional counseling work. Practical examples from schools show that the use of AI tools contributes to faster identification of student distress, greater work efficiency, and more systematic monitoring of student needs, while also reducing the administrative burden on counseling services.

Keywords: *artificial intelligence (AI), school counseling service, students, early identification of distress, career counseling*

Uvod

V zadnjih letih se srednje šole soočajo z opaznim povečanjem potreb po svetovalni podpori dijakom. Spremembe v družbi, večji pritiski glede učnega uspeha, socialni in čustveni izzivi ter vpliv digitalnega okolja prispevajo k večji obremenjenosti mladih. Posledično se povečuje število dijakov, ki potrebujejo pomoč pri reševanju osebnih stisk, učnih težav, poklicnem odločanju in razvoju socialnih kompetenc. Svetovalna služba se tako sooča z vedno večjim obsegom dela, ob omejenih časovnih in kadrovskih virih.

Svetovalna služba ima v srednji šoli ključno vlogo pri podpori celostnemu razvoju dijakov. Njena naloga je zagotavljanje pomoči na področju učenja, osebnostnega razvoja, socialnih odnosov ter karierne orientacije. Svetovalni delavci sodelujejo z učitelji, starši in zunanjimi institucijami ter prispevajo k ustvarjanju spodbudnega in varnega učnega okolja. Ob tem pa se od njih pričakuje vedno večja dostopnost, individualiziran pristop in hitro odzivanje na potrebe dijakov.

Namen prispevka je raziskati možnosti uporabe umetne inteligence kot podpore svetovalni službi v srednji šoli. Osredotoča se na preučevanje, kako lahko sodobna digitalna orodja prispevajo k učinkovitejšemu delu svetovalnih delavcev ter izboljšajo dostopnost in kakovost svetovalnih storitev za dijake.

Cilj prispevka je predstaviti konkretne načine uporabe umetne inteligence v svetovalni praksi, analizirati njene prednosti in omejitve ter spodbuditi razmislek o njeni smiselni in etični uporabi v izobraževalnem prostoru.

1. Umetna inteligenca v izobraževanju s poudarkom na delu šolske svetovalne službe

1.1 Opredelitev umetne inteligence v svetovalnem kontekstu

Umetna inteligenca[1] v izobraževanju predstavlja uporabo naprednih tehnologij, ki omogočajo podporo procesom učenja, poučevanja in svetovanja. V kontekstu šolske svetovalne službe UI pomeni uporabo digitalnih orodij za podporo pri spremljanju dijakov, prepoznavanju njihovih potreb ter načrtovanju ustreznih intervencij (OECD, 2025, str. 24).

Svetovalna služba v srednji šoli ima pomembno vlogo pri celostni obravnavi dijakov, ki vključuje učne, socialne in čustvene vidike njihovega razvoja.
UI lahko pri tem deluje kot podporno orodje, ki omogoča bolj sistematično obdelavo podatkov, hitrejše prepoznavanje težav ter učinkovitejše načrtovanje pomoči (UNESCO, 2021).

1.2 Možnosti uporabe umetne inteligence v svetovalni službi

Uporaba UI v šolski svetovalni službi prinaša številne konkretne možnosti za izboljšanje kakovosti dela. Med najpomembnejšimi so:

- zgodnje prepoznavanje težav dijakov, na podlagi analize učnih rezultatov, vedenjskih vzorcev in prisotnosti;
- personalizirano svetovanje, kjer UI pomaga oblikovati prilagojene načrte pomoči glede na potrebe posameznika;
- podpora pri kariernem svetovanju, z uporabo orodij za analizo interesov, kompetenc in trga dela;
- avtomatizacija administrativnih nalog, kar svetovalnim delavcem omogoča več časa za neposredno delo z dijaki;
- uporaba klepetalnih robotov (chatbotov) za osnovno podporo dijakom (npr. informacije o šoli, pomoč pri organizaciji učenja) (Yan idr., 2023).

Raziskave kažejo, da lahko uporaba UI pomembno prispeva k bolj pravočasni in učinkoviti obravnavi dijakov. Z analizo podatkov lahko svetovalna služba hitreje prepozna rizične skupine dijakov in načrtuje preventivne dejavnosti (Möller idr., 2024).
UI tako omogoča prehod od reaktivnega k proaktivnemu pristopu v svetovalnem delu, kjer se težave ne rešujejo šele, ko se pojavijo, temveč se jih poskuša preprečiti.

1.3 Prednosti uporabe UI za svetovalno službo

Med ključnimi prednostmi uporabe umetne inteligence v šolski svetovalni službi so bolj celosten vpogled v dijaka, hitrejše in bolj utemeljeno odločanje ter manj administrativnih obremenitev, kar omogoča več časa za individualno delo z dijaki. UI hkrati prispeva tudi k večji dostopnosti svetovalne podpore preko digitalnih orodij (Slivar in Sambolić Beganović, 2024).
UI lahko svetovalnim delavcem pomaga tudi pri pripravi gradiv, oblikovanju delavnic ter spremljanju učinkovitosti svetovalnih intervencij. S tem prispeva k večji kakovosti in sistematičnosti svetovalnega dela.

1.4 Izzivi in etični vidiki uporabe UI v svetovalnem delu

Kljub številnim prednostim uporaba umetne inteligence v svetovalni službi odpira tudi pomembna etična in strokovna vprašanja, povezana predvsem z varovanjem osebnih podatkov, zaupnostjo svetovalnega procesa ter zanesljivostjo analiz in priporočil UI. Izziv predstavlja tudi tveganje za preveliko zanašanje na tehnologijo, zato je pomembna ustrezna digitalna in etična usposobljenost svetovalnih delavcev (Rudolph idr., 2023; Tlili idr., 2023). UI mora ostati dopolnilo strokovnemu delu svetovalca, saj osebnega odnosa, empatije in strokovne presoje ne more nadomestiti. Zato so ključni oblikovanje jasnih smernic ter stalno strokovno izpopolnjevanje na področju uporabe UI v svetovalnem delu (ICDE, 2024).

1.5 Vloga svetovalnega delavca v dobi umetne inteligence

Uvedba umetne inteligence spreminja tudi vlogo svetovalnega delavca, ki se vse bolj usmerja v interpretacijo podatkov, kritično presojo ter etično uporabo tehnologij. Njegova naloga ni zgolj uporaba orodij UI, temveč predvsem zagotavljanje, da so ta v resnično korist dijakom. Pri tem ostaja njegova ključna vloga vzpostavljanje zaupanja z dijaki, razumevanje njihovih individualnih stisk, povezovanje različnih oblik pomoči ter presoja ustreznosti rešitev, ki jih ponuja umetna inteligenca. Sodobni pristopi poudarjajo, da je uspešna integracija UI v svetovalno delo odvisna predvsem od

strokovne usposobljenosti svetovalnih delavcev ter njihove sposobnosti povezovanja tehnološkega znanja s pedagoškimi in psihološkimi spoznanji (Ghimire idr., 2024).

2. Uporaba umetne inteligence v praksi šolske svetovalne službe

2.1 Zgodnje prepoznavanje dijakov v stiski

Ena izmed ključnih nalog šolske svetovalne službe je pravočasno prepoznavanje dijakov, ki se soočajo z učnimi, socialnimi ali čustvenimi težavami. UI lahko pri tem pomembno pomaga z analizo podatkov, kot so učni uspeh, izostanki, vedenjski zapisi in druge relevantne informacije.
Na primer, sistemi učne analitike lahko zaznajo nenadne padce uspeha ali povečano odsotnost ter na to opozorijo svetovalno delavko. Takšen pristop omogoča zgodnje ukrepanje, še preden se težave poglobijo. V praksi to pomeni, da lahko svetovalna delavka hitreje identificira dijake v tveganju in jih povabi na individualni pogovor ali vključi v ustrezne oblike pomoči.

2.2 Podpora pri individualnem svetovanju

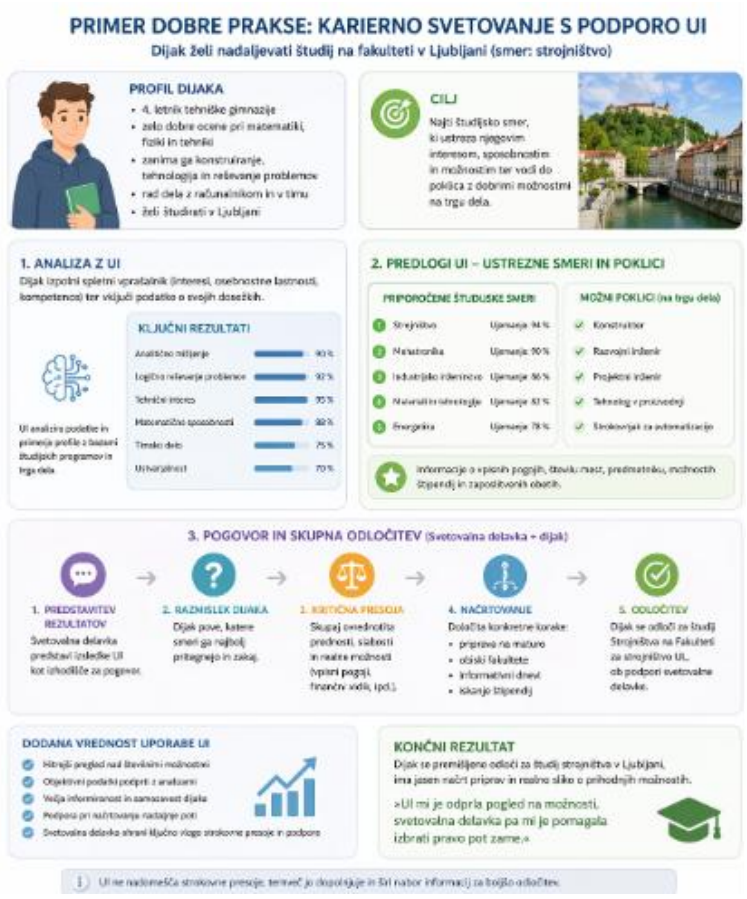
UI lahko svetovalni delavki pomaga tudi pri pripravi in izvedbi individualnega svetovanja. Na podlagi zbranih podatkov o dijaku lahko predlaga možne pristope, vprašanja za pogovor ali strategije pomoči.
Primer prikazan na sliki 1: dijak ima težave z motivacijo in organizacijo učenja. UI lahko na podlagi opisa situacije predlaga konkretne tehnike (npr. razdelitev nalog, postavljanje ciljev, tehnike upravljanja časa), ki jih svetovalna delavka nato prilagodi posamezniku.
Pomembno je poudariti, da UI v tem primeru ne nadomešča strokovne presoje, temveč deluje kot orodje za podporo in širjenje nabora možnih intervencij.



Slika 1: Primer podpore pri individualnem svetovanju dijaku (Vir: Pridobljeno s pomočjo UI)

2.3 Karierno svetovanje in poklicna orientacija

Na področju kariernega svetovanja UI omogoča analizo interesov, sposobnosti in osebnostnih lastnosti dijakov ter njihovo povezovanje z možnostmi nadaljnjega izobraževanja in trgom dela.
Primer dobre prakse, prikazan na spodnji sliki 2, je uporaba digitalnih orodij, ki dijakom na podlagi vprašalnikov in podatkov o njihovih dosežkih predlagajo primerne študijske smeri ali poklice. Svetovalna delavka lahko te rezultate uporabi kot izhodišče za pogovor, kjer skupaj z dijakom kritično ovrednotita predloge in jih prilagodita njegovim željam in realnim možnostim.
Tak pristop povečuje informiranost dijakov ter jim pomaga pri sprejemanju bolj premišljenih odločitev o nadaljnji izobraževalni poti.



Slika 2: Primer kariernega svetovanja s podporo UI
(Vir: Pridobljeno s pomočjo UI)

2.4 Uporaba klepetalnih robotov (chatbotov)

V praksi se vse pogosteje pojavljajo tudi klepetalni roboti, ki lahko dijakom nudijo osnovne informacije in podporo. Ti lahko odgovarjajo na pogosta vprašanja (npr. o vpisu, pravilih šole, organizaciji pouka) ali pa nudijo osnovne nasvete glede učenja
Primer: dijak v večernem času potrebuje informacijo o rokih ali pomoč pri organizaciji učenja. Namesto da čaka na stik s svetovalno službo, lahko osnovne informacije pridobi preko chatbot sistema. S tem se razbremeni svetovalna delavka, ki se lahko bolj posveti zahtevnejšim primerom, kjer je potreben osebni stik.

2.5 Podpora pri delu z dijaki s posebnimi potrebami

UI lahko pomembno prispeva tudi k delu z dijaki s posebnimi potrebami. Različna orodja omogočajo prilagajanje učnih gradiv (npr. pretvorba besedila v govor, poenostavitev besedil, vizualna podpora), kar izboljšuje dostopnost učnega procesa.
Svetovalna delavka lahko s pomočjo UI hitreje pripravi prilagoditve za posameznega dijaka ter sodeluje z učitelji pri oblikovanju ustreznega učnega okolja.
Primer: za dijaka z disleksijo lahko UI orodje pripravi poenostavljeno besedilo ali omogoči poslušanje učne snovi, kar bistveno izboljša njegovo razumevanje in uspešnost.

2.6 Analiza in evalvacija svetovalnega dela

UI omogoča tudi sistematično spremljanje in evalvacijo dela svetovalne službe. Z analizo podatkov o uspešnosti dijakov, udeležbi na svetovalnih dejavnostih in rezultatih intervencij lahko svetovalna delavka pridobi vpogled v učinkovitost svojega dela.
Na tej podlagi lahko načrtuje izboljšave, prilagaja programe in uvaja nove pristope. Takšen podatkovno podprt pristop prispeva k večji kakovosti in strokovnosti svetovalnega dela.

2.7 Omejitve uporabe UI v praksi

Kljub številnim možnostim je treba v praksi upoštevati tudi omejitve uporabe UI. Največji izzivi so povezani z varstvom podatkov, zanesljivostjo informacij ter ohranjanjem osebnega stika z dijaki.
V svetovalnem procesu je odnos med svetovalno delavko in dijakom ključen, zato UI ne more nadomestiti osebnega pristopa, empatije in strokovne presoje. Njena vloga mora ostati podporna in dopolnjujoča.

2.8 Uporaba UI v praksi

V zadnjih letih se je na Srednji tehniški šoli Šolskega centra Kranj pokazalo povečano število dijakov, ki potrebujejo podporo svetovalne službe. Najpogostejše težave vključujejo stres zaradi šolskih obveznosti, pomanjkanje učnih strategij, težave pri kariernem odločanju, socialno-čustvene stiske ter izzive pri prilagajanju na srednješolsko okolje.
Svetovalna delavka se pri svojem delu pogosto sooča z velikim številom individualnih obravnav, kar otežuje pravočasno in poglobljeno podporo vsem dijakom.

Razmislek o uporabi umetne inteligence (UI) pri delu se je pojavil kot odgovor na potrebo po učinkovitejšem zgodnjem prepoznavanju dijakov v stiski, boljši organizaciji svetovalnega dela ter personalizirani podpori. Teoretična izhodišča poudarjajo, da lahko UI prispeva k analizi podatkov, personalizaciji učenja in avtomatizaciji administrativnih nalog, kar omogoča več časa za neposredno delo z dijaki.

Konkretni primeri iz prakse šole:
- Povečano število dijakov z anksioznostjo pred ocenjevanji.
- Dijaki prvih letnikov, ki imajo težave pri prilagajanju na novo šolsko okolje.
- Dijaki zaključnih letnikov, ki potrebujejo podporo pri kariernem odločanju.
- Pogoste prošnje za pomoč pri organizaciji učenja in obvladovanju stresa.

V svetovalni službi pri svojem delu uporabljamo naslednja orodja UI:

- ChatGPT – za pripravo individualiziranih nasvetov za učenje, karierno orientacijo in obvladovanje stresa.
- Canva z AI funkcionalnostjo – za oblikovanje informativnih gradiv in preventivnih delavnic.
- Microsoft Copilot – za analizo anonimnih podatkov iz anket in pripravo poročil.
- AI-podprte ankete (npr. Google Forms z analitiko) – za zgodnje prepoznavanje dijakov v stiski.

V praksi svetovalne službe se konkretni primeri uporabe umetne inteligence kažejo predvsem pri podpori pri pripravi gradiv, oblikovanju vprašalnikov, pripravi delavnic ter hitrejši organizaciji administrativnega dela. Uporabe UI znotraj šolske svetovalne službe nam omogoča tudi hitrejše prepoznavanje dijakov v stiski (npr. oblikovanje sociogramov) ter pri bolj sistematičnem spremljanju potreb dijakov (npr. oblikovanje individualiziranega plana in načrta dela v UI za posameznega dijaka).

Pri delu z dijaki opažamo, da umetno inteligenco pogosto uporabljajo pri iskanju informacij, učenju in pripravi seminarskih nalog, vendar velikokrat brez kritične presoje verodostojnosti odgovorov. Posebej izrazito je, da dijaki UI doživljajo kot hitro dostopno pomoč, zaradi česar se redkeje obračajo na strokovne delavce ali samostojno iščejo rešitve problemov.
Po drugi strani pa lahko premišljena uporaba UI prispeva k večji motivaciji dijakov, bolj individualizirani podpori in hitrejšemu dostopu do informacij, če jo spremljata ustrezno usmerjanje in razvoj kritičnega mišljenja.

Zaključek

Analiza uporabe umetne inteligence v šolski svetovalni službi kaže, da lahko UI pomembno prispeva k bolj učinkovitemu, pravočasnemu in podatkovno podprtemu delu z dijaki. Najpomembnejše ugotovitve prispevka kažejo, da UI omogoča zgodnejše prepoznavanje dijakov v stiski, bolj sistematično spremljanje njihovih potreb ter bolj ciljno usmerjeno načrtovanje svetovalnih intervencij. Poleg tega razbremeni svetovalne delavce pri administrativnih nalogah in tako povečuje čas, namenjen neposrednemu delu z dijaki.

Dodana vrednost uporabe UI se kaže predvsem v možnosti povezovanja različnih podatkovnih virov ter v podpori pri personalizaciji svetovalnega procesa, zlasti na področjih učnih težav, kariernega odločanja in preventivnega delovanja. Prikazani praktični primeri potrjujejo, da lahko digitalna orodja že v obstoječem šolskem okolju prispevajo k hitrejšemu odzivanju in bolj strukturiranemu delu svetovalne službe.
Hkrati ugotovitve poudarjajo, da UI ne more nadomestiti strokovne presoje, empatije in odnosa med svetovalcem in dijakom, temveč deluje kot podporno orodje, ki dopolnjuje obstoječo prakso.

Nadaljnji razvoj dela bi moral biti usmerjen v sistematično uvajanje preverjenih AI-orodij v svetovalno prakso, oblikovanje jasnih etičnih in strokovnih smernic ter v usposabljanje svetovalnih delavcev za kritično in odgovorno uporabo tehnologije v izobraževalnem procesu.

Viri

BEWERSDORFF, A., et al. 2024. *Multimodal Artificial Intelligence in Education*. [preprint]. DOI: 10.48550/arXiv.2401.00832. Dostopno na: https://arxiv.org/abs/2401.00832

GHIMIRE, S., et al. 2024. *AI in Education: Transforming the Role of Educators*. [preprint]. DOI: 10.48550/arXiv.2403.15586. Dostopno na: https://arxiv.org/abs/2403.15586

ICDE. 2024. *Guidelines on Artificial Intelligence in Education*. [online]. Dostopno na: https://www.icde.org

MÖLLER, T., et al. 2024. *Effectiveness of AI Tutors in Learning Processes*. [preprint]. DOI: 10.48550/arXiv.2403.14642. Dostopno na: https://arxiv.org/abs/2403.14642

OECD. 2025. *AI in Education: Opportunities and Challenges*. Paris: OECD Publishing.

RUDOLPH, J., et al. 2023. *ChatGPT and the Future of Education: Ethical Considerations*. [online].

SLIVAR, B. in SAMBOLIĆ BEGANOVIĆ, A. 2024. *Umetna inteligenca v šolah*.

TLILI, A., et al. 2023. *Ethical Use of Artificial Intelligence in Education*.

UNESCO. 2021. *AI and Education: Guidance for Policy-makers*. Paris: UNESCO.

YAN, L., et al. 2023. *Applications of Artificial Intelligence in Education*. [preprint]. DOI: 10.48550/arXiv.2303.13379. Dostopno na: https://arxiv.org/abs/2303.13379

UPORABA DIGITALNIH ORODIJ IN SISTEMOV UMETNE INTELIGENCE PRI POUKU MATEMATIKE

Use of Digital Tools and Artificial Intelligence Systems in Mathematics

Tatjana Robič
ŠCKR, STŠ Kranj
tatjana.robic@sckr.si

Povzetek

Članek obravnava uporabo digitalnih orodij in sistemov UI pri obravnavanju, utrjevanju in preverjanju znanja o linearni funkciji in njenih lastnostih v 2. letniku programa računalniški tehnik. Dejavnost sestavljajo različne aktivnosti: reševanje kvizov, delo v parih, skupinsko raziskovanje, delo v skupinah in samostojno reševanje nalog. Digitalna orodja in sistemi UI, kot so GeoGebra, Mentimeter, MS Forms, ChatGPT, učitelju olajšajo razlago in nudijo hitro povratno informacijo, dijakom omogočajo razumevanje z vizualizacijami, eksperimentiranjem in dajejo takojšnjo povratno informacijo o znanju. Vzpodbujajo razvoj digitalne pismenosti, komunikacijskih spretnosti, raziskovalnega učenja, aktivnega sodelovanja, samostojnosti in natančnosti. Avtorica izpostavi pomen skrbne priprave učnih ur, saj uporaba digitalnih orodij zahteva več načrtovanja, kar olajša izvedbo – dijaki hitro dostopajo do gradiv, učitelj lažje spremlja njihov napredek in prilagaja pouk posameznikovim potrebam. Članek predstavi prednosti in slabosti uporabe digitalnih orodij in sistemov UI pri pouku, kjer ima učitelj ključno vlogo. Pomembna je premišljena, odgovorna in kritična uporaba digitalnih orodij in sistemov UI, ki dopolnjujejo tradicionalno učenje in razvoj temeljnih matematičnih spretnosti.

Ključne besede: *matematika, digitalna orodja, sistemi UI, linearna funkcija, kvizi*

Abstract

The article explores the use of digital tools and AI systems in secondary education to support the teaching, practice, and assessment of the linear function and its properties. The lessons include a range of activities, such as quizzes, pair work, group research, collaborative tasks, and independent problem-solving. Students also use digital tools and AI systems such as GeoGebra, Mentimeter, MS Forms, and ChatGPT. These tools help students understand the topic better through visualisation and experimentation, while also providing immediate feedback on their knowledge. In addition, they support the development of digital literacy, communication skills, inquiry-based learning, and active participation. The author highlights the importance of careful lesson planning, as the use of digital tools requires more detailed preparation. However, it also allows students to access materials quickly, while teachers can more easily monitor their progress and adapt instruction to individual needs. The article presents both the advantages and disadvantages of using digital tools and AI systems in teaching, emphasising the teacher's key role in this process. It also stresses the importance of using these tools in a thoughtful, responsible, and critical way to complement traditional learning and support the development of fundamental mathematical skills.

Keywords: *mathematics, digital tools, AI systems, linear function, quizzes*

Uvod

Napredek na področju digitalizacije je omogočil nove oblike poučevanja in učenja. Dijaki in učitelji z digitalnimi orodji in sistemi umetne inteligence razvijajo digitalno pismenost, komunikacijske in sodelovalne veščine (Trškan, 2025, str. 9). Ta orodja lahko vzpodbujajo raziskovalno učenje in nudijo dobro podporo učiteljem in dijakom, vendar jih moramo uporabljati premišljeno. V nadaljevanju je predstavljena njihova uporaba pri pouku matematike v 2. letniku programa računalniški tehnik.

1. Digitalna družba in šola

Digitalna orodja so orodja, ki jih uporabljamo za izvedbo neke naloge pri obdelavi informacij, komuniciranju, ustvarjanju vsebin, zagotavljanju varnosti ali reševanju problemov s pomočjo IKT tehnologije. Umetna inteligenca (UI) so strojno vodeni sistemi, ki so sposobni samostojno analizirati velike količine podatkov, sprejemati odločitve ob upoštevanju ciljev, ki jih določijo ljudje (Trškan, 2025, str. 15). Učitelji matematike z njimi oblikujejo interaktivno, vizualno zanimivejše, dinamično učenje. Dijakom pomagajo razumeti in utrditi znanje, saj omogočajo dinamično prikazovanje matematičnih pojmov in povezovanje algebraičnih, grafičnih in numeričnih predstavitev. Hitre povratne informacije dijakom omogočajo odpravljanje napak, učiteljem hitrejše ugotavljanje težav posameznih dijakov in odpravljanje le teh. Učitelj ima pri takem delu pomembno vlogo - je organizator dejavnosti, usmerjevalec, ki pomaga kritično interpretirati rezultate in povezovati nova spoznanja s teoretičnim znanjem, spodbujevalec in opazovalec občutkov, vzdušja, sodelovanja, vodenja, sprejemanje odločitev, vplivanja, konfliktov, pripadnosti, tekmovalnosti in čustvene dinamike skupin (Otrin, Obaha Brodnjak, Hojnik in Veber, 2017, str. 10-14).

Pri pouku matematike je učinkovito orodje Geogebra. To je program za dinamično matematiko, ki omogoča vizualizacijo abstraktnih geometrijskih pojmov, hitro in učinkovito raziskovanje. Je splošno dostopen, učitelju in dijakom omogoča demonstracije različnih matematičnih konceptov. Nudi pomoč pri raziskovanju matematičnih zakonitosti, funkcij in njihovih lastnosti, geometrijskih likov in teles, statističnih pojmov in grafičnih predstavitev podatkov **(**Tamam, Dasari, 2021, str. 1-6).

Za preverjanje razumevanja in hitro povratno informacijo so primerni različni kvizi: Kahoot!, Quizziz, Mentimeter in kvizi, ustvarjeni z aplikacijo MS Forms. Mentimeter je zelo učinkovit za pridobivanje takojšnjih povratnih informacij o razumevanju snovi s kratkimi vprašanji. Zanimiv je zaradi sprotnega pregleda statistike reševanja nalog.

Za organizacijo učnega procesa sta primerni okolji MS Teams in Moodle.

2. Priprava na izpeljavo utrjevanja linearne funkcije

Priprava na učne ure z uporabo digitalnih orodij in sistemov UI zahteva več časa, kar se obrestuje pri izvedbi: dijaki imajo gradivo pripravljeno in hitro dostopno. Dejavnost sem izpeljala v štirih šolskih urah, jo razdelila na več aktivnosti, pouk popestrila z uporabo digitalnih orodij za pomoč pri učenju, preverjanju in utrjevanju znanja.

Dijake sem dodatno motivirala z nagradami – z iskricami:
- iskrica: kviz 1 z desetimi vprašanji – pravilnih vsaj 5 odgovorov.
- iskrica: delo v parih – pravilno rešena naloga o linearni funkciji in njenih lastnostih.
- iskrica: kviz 2 z desetimi vprašanji – pravilnih vsaj 6 odgovorov.
- iskrica: delo v skupinah – oblikovanje naloge iz realnega življenja z uporabo sistemov UI z dokazanim sodelovanjem.
- iskrica: samostojno delo – pravilno rešena naloga.

Za uvod sem izbrala primera raziskovanja linearne funkcije z Geogebro. Z Mentimetrom sem oblikovala tri vprašanja s tremi možnimi odgovori, med katerimi je bil natanko en pravilen. Dijaki so iz slike izbirali enačbo premice, smerni koeficient, začetno vrednost iz predpisa funkcije in enačbo premice zapisano v odsekovni obliki, podano s presečiščema s koordinatnima osema. Izdelala sem predstavitev o linearni funkciji in njenih lastnostih. Vanjo sem vključila pomembne formule, slike z grafi in daljši nalogi za delo v parih in samostojno delo.

Prva je prikazovala sliko treh premic. Dijaki so morali zapisati njihove predpise v vseh treh oblikah, če je to matematično mogoče in našteti lastnosti funkcij s prikazanimi grafi.

Druga naloga je prikazovala sliko dveh premic s skupnim presečiščem. Dijaki so morali določiti presečišče, zapisati enačbi obeh premic v vseh treh oblikah in izračunati presečišče danih premic na dva načina. Na prosojnice sem dodala še rešitve.

Sestavila sem delovni list za dijake, z MS Forms oblikovala zaključno anketo in daljša kviza. Vsak kviz je vseboval 10 vprašanj izbirnega tipa – dijaki so imeli na voljo 4 odgovore, med katerimi je bil natanko en pravilen. Nekaj vprašanj je bilo povezanih z grafi linearnih funkcij, zato so bile vprašanjem dodane slike. Drugi kviz je vseboval nekaj podobnih vprašanj kot prvi, nekaj pa je bilo novih, povezanih s snovjo 2. letnika. Do treh vprašanj, kvizov in ankete so dijaki dostopali s kodami QR, ki omogočajo hitrejše povezovanje mobilnih naprav s spletnimi stranmi (Krašna, 2015, str. 118).

3. Izpeljava dejavnosti in rezultati dela

V motivacijskem uvodu sem linearno funkcijo ponovila z dvema predstavitvama iz Geogebre, kjer so dijaki raziskovali, kako sprememba smernega koeficienta vpliva na naklon premice in kako sprememba začetne vrednosti premakne graf linearne funkcije navzgor ali navzdol. Dijaki so sami preizkušali različne primere, postavljali hipoteze in preverjali svoje ugotovitve. Nato so samostojno reševali delovne liste in s pomočjo pametnih telefonov odgovorili na tri vprašanja iz predelane snovi. Pri reševanju so dobro sodelovali, budno so opazovali prosojnice z rezultati, komentirali odgovore. Za zaključek prvega dela so rešili prvi daljši digitalni kviz.

Na začetku druge šolske ure so se dijaki razdelili v pare. Skušali smo sestaviti pare, kjer je eden od dijakov dobil veliko število točk na kvizu, drugi manj. Reševali so kompleksnejšo nalogo. Večina dijakov je dobro sodelovala, pri nekaterih sem opazila nelagodje, ker so sedeli ob sošolcih, ki jih niso dobro poznali. Ti dijaki so potrebovali precej vzpodbude in razumevanja. Dijaki so pravilno ugotovili, da pri eni od premic odsekovna oblika ne obstaja. Nekaj dijakov je znalo odgovor odlično utemeljiti. Nato so rešili drugi daljši digitalni kviz. Rezultate vseh nalog in kvizov smo pregledali skupaj.

Na začetku drugega sklopa ur sem dijake motivirala z vprašanji:

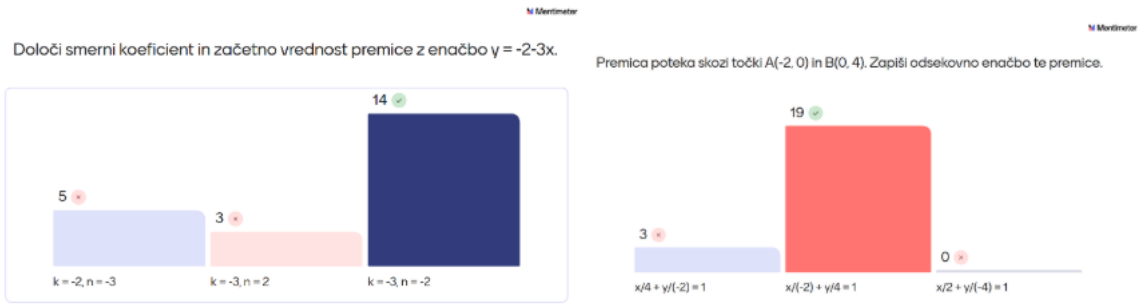
- Ali uporabljaš digitalna orodja in sisteme UI pri učenju matematike? Katere?
- Ali uporabljaš digitalna orodja in sisteme UI pri učenju drugih predmetov? Katere?
- Pri katerih dejavnostih izven pouka uporabljaš digitalna orodja in sisteme UI?
- Kakšne so po tvojem mnenju prednosti in slabosti sistemov UI?

Pri učenju matematike dva dijaka uporabljata aplikacijo Photomath, dve tretjini dijakov občasno uporablja sisteme UI (ChatGPT, Gemini, Astra AI). Za učenje angleščine uporabljajo Quizlet, pri vseh predmetih sisteme UI (poleg prej naštetih še Grok, Copilot, Cloud Code in Claude Sonnet 4.6). Sisteme UI uporabljajo za dodatno razlago, odgovore na vprašanja, reševanje nalog ali preverjanje rešitev in sestavljanje dodatnih nalog. Prednosti sistemov UI vidijo v dostopnosti in pridobivanju hitrih odgovorov, slabosti pa v nezanesljivosti odgovorov.

Pri delu v skupinah je bila moja vloga informativne narave, bila sem opazovalka in spodbujevalka. Dijaki so s pomočjo UI oblikovali nalogo, ki je vsebovala snov linearne funkcije v povezavi z realnim življenjem. Najprej so razmislili, kako bi natančno formulirali navodilo za delo z UI. Nato so s pomočjo Chat GPT oblikovali naloge in njihove rešitve. Vsaka skupina je svojo nalogo zapisala v zvezke, jo rešila brez UI, rešitve pa preverila z uporabo UI. Dijaki so večinoma sodelovali. Samo ena od skupin za delo ni bila motivirana in je sestavila le del naloge. Ko so delo končali, je predstavnik vsake skupine slikal nalogo z rešitvami in jo oddal v MS Teams. Z dijaki smo pregledali vse oddane naloge.

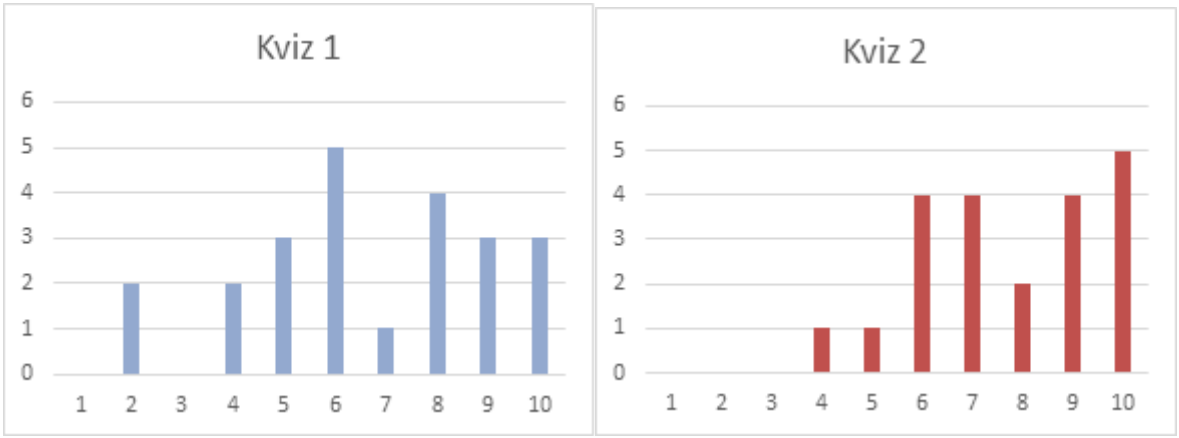
Na uvodna kratka vprašanja je odgovorilo 22 dijakov, eden je imel težave z branjem QR kod. Na prvo vprašanje je le en dijak odgovoril napačno, odgovori drugih dveh vprašanj so predstavljeni na sliki. Dijaki so ugotovili, da so bili pri iskanju pravilnih odgovorov prehitri in površni – slabo so prebrali predpis enačbe premice oziroma presečišči premice s koordinatnima osema.

Diagram 1: Rezultati dveh vprašanj (vir: lastni)



Pri reševanju prvega daljšega digitalnega kviza so bili zato že bolj zbrani: 10 dijakov je zbralo najmanj 80 % točk, 19 dijakov (82,6 %) je pravilno odgovorilo najmanj na polovico vprašanj. Menili so, da so še vedno premalo pozorni in nenatančni.
Pri drugem kvizu se je povprečna ocena dvignila (iz 6,7 je narasla na 7,8). Izboljšal se je tudi čas reševanja (prvi kviz so v povprečju reševali 4:40, drugega le še 2:32). Očitno je bilo, da dijaki snov bolje razumejo, so bolj natančni in pri delu bolj pozorni na zapise enačb.

Diagram 2: Primerjava kvizov (vir: lastni)



Kompleksnejšo nalogo, ki so jo dijaki reševali samostojno, je v celoti rešilo več kot dve tretjini dijakov. Devet dijakov je prejelo vseh 5 iskric, šest 4, štirje 3, po dva dijaka pa dve oziroma eno. Pred zaključkom četrte ure so dijaki izpolnili še samovrednotenje svojega dela z anketo.

4. Analiza samovrednotenja učnih ur

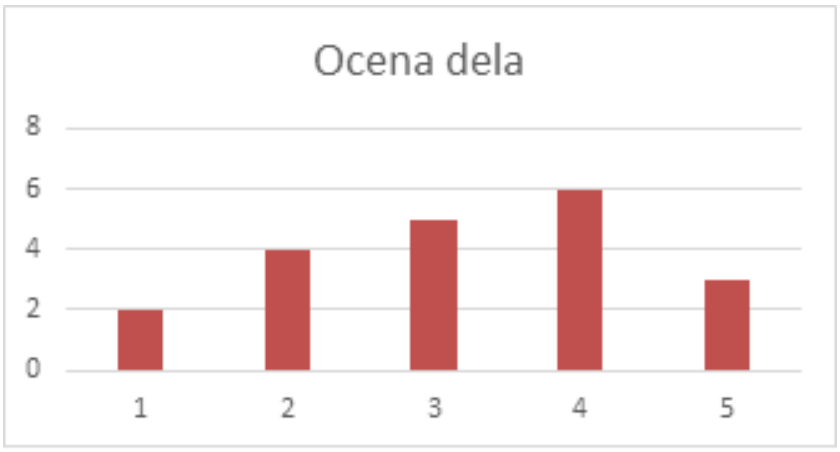
Večina dijakov je bila z dejavnostjo vsaj malo zadovoljna: prvi dve uri sta bili zelo zanimivi in dinamični, ura z uporabo sistemov UI jim ni bila najbolj všeč.

Diagram 3: Odgovori na prvo vprašanje (vir: lastni)



Pri vprašanju Kateri kviz si rešil bolje? ni presenetljivo, da so bili odgovori v prid drugemu kvizu. Pri delu v skupini so najbolj sodelovali pri oblikovanju besedila za sistem UI, iskanju in reševanju naloge, risanju in interpretiranju grafov, preverjanju rezultatov, slikanju in objavljanju naloge, z moralno podporo in vzpodbudo sošolcem. Ugotovili so, da bi bili lahko pri svojem delu hitrejši, bolj zavzeti in odprti pri reševanju, bolj v pomoč drugim in, da bi lahko bolje komunicirali med seboj. Težave so opazili še pri svoji natančnosti, motivaciji in poznavanju nekaterih formul. Dijaki so svoje delo ocenili realno in korektno.

Diagram 4: Ocena dela dijakov (vir: lastni)



5. Prednosti in omejitve uporabe digitalnih orodij in sistemov UI

Digitalna orodja so lahko prednost za učitelja: omogočajo lažje spremljanje napredka dijakov in prepoznavanje področij, kjer imajo dijaki težave, popestrijo pouk in olajšajo razlago. Sistemi UI omogočajo delo z velikim obsegom podatkov, so vedno bolj natančni in zmanjšujejo človeške napake. Uporaba teh orodij pri pouku vzpodbuja razvoj digitalne pismenosti.

Hkrati se odpira vprašanje o vplivu teh tehnologij na razvoj matematičnega mišljenja. Pretirana odvisnost od sistemov UI lahko zmanjša dijakovo motivacijo za samostojno razmišljanje, preverjanje rešitev in razvijanje strategij reševanja problemov. Če dijak pride do odgovora prehitro in brez razumevanja postopka, je njegovo matematično znanje površno in kratkotrajno. Zato moramo biti pri uvajanju in uporabi previdni in kritični.

Slabosti vidim še v tehničnih težavah, v možnih napačnih ali nepopolnih razlagah, rešitvah, zapisih. Velik problem je v varnostnem tveganju, velikem številu različnih informacij, porabi energije naprav, motnjah pozornosti pri posameznikih, odvisnosti od tehnologije. Odpirajo se etična vprašanja: pomanjkanje transparentnosti, neupoštevanje avtorskih pravic, zloraba osebnih podatkov, pravičnost, avtonomija (Yuldashovich, Bakhtiyor, 2025, str. 126-131). Kljub prednostim, uporaba digitalnih orodij in sistemov UI ne more nadomestiti učitelja: za dijaka je pomemben razvoj ročnih računskih spretnosti, razvijanje in razumevanje matematičnih konceptov ter pravilno interpretiranje rezultatov. Zanimivo je, da nekaterih dijakov tudi digitalni svet in uporaba UI ni bolj motiviral.

Zaključek

Dijakom se je popestritev pouka zdela zanimiva, igraje so reševali naloge, ki so postajale zahtevnejše. Izzivi so bili dober motiv za delo. S kvizi so dobili informacije o pravilnosti rešitev, kar jim je omogočilo hitro odpravljanje napak. Pri delu so postajali natančnejši, zanesljivejši in bolj samostojni. Digitalna orodja in sistemi UI so lahko učinkovita podpora pouka matematike. Pomembno je, da se na tako obliko pouka dobro pripravimo.

Viri

Krašna, M. Izobraževanje v digitalnem svetu. Maribor: Mednarodna založba Oddelka za slovanske jezike in književnost, Filozofska fakulteta, 2015. (Mednarodna knjižna zbirka Zora; 108).

Otrin, G. M., Obaha Brodnjak, S., Hojnik, M. in Veber, M. Psihosocialno interaktivne igre za otroke in mlade: zbirka iger za učitelje, pedagoge, vzgojitelje, trenerje, animatorje, socialne in mladinske delavce. Ljubljana: Salve, 2017. (Zbirka Mladinska knjižnica/Salve; 59).

Tamam, B., Dasari, D. The use of GeoGebra software in teaching mathematics. Journal of Physics: conference Series 1882(1), 012042 (citirano 2. 4. 2026) Dostopno na: https://www.researchgate.net/publication/351569796_The_use_of_Geogebra_software_in_teaching_mathematics

Trškan, D. Digitrajnostne kompetence učiteljev zgodovine v osnovnih in srednjih šolah. Ljubljana: Založba Univerze v Ljubljani, Znanstvena založba Filozofske fakultete, 2025.

Yuldashovich, T. T., Bakhtiyor, qizi M. M. The Pros and Cons of Artificial Intelligence. Web of Teachers: Inderscience Research. 2025, 3(12) (citirano 9. 4. 2026) Dostopno na: https://webofjournals.com/index.php/1/article/view/5644/5664

INDIVIDUALNO SESTAVLJANJE NALOG Z UMETNO INTELIGENCO ZA SAMOSTOJNO UČENJE DIJAKOV

Individual task composition with artificial intelligence for students' independent learning

Marija Rogelj
Šolski center Kranj, STŠ
marija.rogelj@sckr.si

Povzetek

V prispevku povezujem formativno spremljanje in uporabo umetne inteligence pri pouku. Z dijaki najprej določimo namene učenja, nato sami razmislijo, česa še ne znajo dobro in individualno umetni inteligenci (UI) napišejo poziv oz. navodilo, kakšno nalogo naj jim sestavi za dodatne vaje. Točno morajo napisati, za katero snov gre, katere formule, izreke, pravila … naloga lahko vsebuje in kakšno naj bo njeno besedilo. Naloga mora biti namreč primerne zahtevnosti, saj s prelahko dijaki nič ne napredujejo, pretežkih pa ne znajo rešiti. UI sicer reši in razloži tudi take naloge, vendar v primeru uporabe dijakom nepoznanih formul, ki jih bomo mi šele spoznali ali pa jih sploh ne bomo obravnavali, naloge, sestavljene z UI, niso uporabne. Dijaki potem nalogo rešijo v zvezke. Nato UI napišejo poziv, naj jo reši in rešitve primerjajo s svojimi. Dijaki se morajo zavedati, da UI včasih naredi napako in v takem primeru lahko za povratno informacijo prosijo sošolca ali profesorja. Morebitne napake popravijo. Tak način dela je izjemno pomemben, saj se dijaki zavedajo, da sami prevzemajo odgovornost za svoje učenje.

Ključne besede: *matematika, formativno spremljanje, individualno učenje, uporaba umetne inteligence*

Abstract

In this paper, I connect formative assessment with the use of artificial intelligence in the classroom. Together with students, we first define the learning objectives. Then, they reflect on what they have not yet mastered and individually write a prompt or instruction for artificial intelligence (AI), specifying what kind of task it should generate for additional practice. They must clearly state the topic, as well as which formulas, theorems, and rules the task may include, and what the wording of the problem should be.The task must be of appropriate difficulty: if it is too easy, students make no progress; if it is too difficult, they are unable to solve it. Although AI can also solve and explain such tasks, exercises generated using formulas that students have not yet learned—or will not encounter at all—are not useful.Students then solve the task in their notebooks. Afterward, they write another prompt asking the AI to solve it and compare the solution with their own. They must be aware that AI can sometimes make mistakes; in such cases, they can seek feedback from a classmate or the teacher. Any errors are then corrected. This approach is highly important, as it encourages students to take responsibility for their own learning.

Keywords: *mathematics, formative assessment, individual learning, use of artificial intelligence.*

Uvod

Dijaki, ki šolske naloge pišejo prav dobro ali odlično, se velikokrat pri popravi dolgočasijo. Hkrati pa bi kljub odlični oceni lahko reševali naloge, ki jim povzročajo več preglavic. Ker so take naloge za vsakega dijaka drugačne in oni sami najbolje vedo, katere naloge so to, sem dijakom ponudila možnost, da pri popravi in pri popravljanju ocen ostalih dijakov, vsak dijak samostojno dela s pomočjo UI tako, da UI napiše kakovostno navodilo, naj mu sestavi po 1 ali po 5 ali po 10 (za krajše) nalog za vajo iz snovi, kjer bi lahko svoje znanje še izboljšal. Na tak način se dijaki lahko učijo tudi izven šole (doma ali na počitnicah ali športniki na pripravah), saj je UI dostopna skoraj povsod. Dijaki morajo za tak način dela že nekaj snovi znati oz. poznati, saj morajo v navodila UI napisati, kaj naloga lahko vsebuje (npr. katere formule, izreke, lastnosti funkcij …). Nekateri dijaki so se kar hitro znašli in predlagali, da lahko za hitrejše delo le slikamo nalogo in UI napišemo, naj sestavi nalogo z drugimi podatki, številkami.

Ko UI dijaku napiše naloge, jih dijak reši v zvezek in šele potem umetni inteligenci da dodatno navodilo, da naloge še reši. Dijak pregleda svoje rešitve in v primeru napak le te odpravi, saj mu UI s postopnim reševanjem in razlago to omogoča. Dijak torej izvede samovrednotenje in od UI dobi dobro povratno informacijo. Hkrati pa se dijak tudi zaveda, da UI dela tudi napake in da se v primeru nejasnih rešitev lahko posvetuje s sošolci ali z mano - profesorico.

Moji cilji za tak način dela sovpadajo s »cilji formativnega spremljanja: izboljševanje učenja in razumevanja, izboljšati didaktiko poučevanja, izboljšati kakovost dosežkov (in ne le merjenja le-teh). Za: dvig učnih dosežkov in kakovosti znanja, višjo motivacijo za učenje, izboljšanje medosebnih odnosov v razredu.« (Zavod RS za šolstvo, 2026)

Pri takem načinu dela je seveda »spremenjena vloga učitelja, saj
- so v središču učnega procesa učenci;
- učenci prevzemajo odgovornost za svoje učenje;
- je pomembna skrb za individualni napredek vsakega učenca;
- učenci vedo, kje so (kakšno je njihovo trenutno znanje);
- učenci vedo, kam gredo (poznajo namene učenja);
- učenci vedo, kako bodo tja prišli (kaj bodo morali narediti, da jim bo to uspelo) in
- učitelj učence podpira in usmerja v učnem procesu s kakovostnimi povratnimi informacijami.« (Zavod RS za šolstvo, 2026)

Osrednji del

Dijaki morajo snov, ki jo želijo vaditi, že nekoliko znati, saj morajo UI napisati jasna in natančna navodila kaj lahko naloga vsebuje. Če ne napišejo primernih navodil, naloga lahko vsebuje formule in izreke, ki jih mi nismo obravnavali. V takem primeru morajo dijaki še enkrat natančno prebrati snov, da UI bolj natančno napišejo navodila.

Dijaki s takim načinom dela vadijo določanje namenov učenja (sami ali skupaj s profesorjem), natančno učenje, postavljanje zahtev in pogojev UI ter samovrednotenje. UI dijakom takoj po

reševanju da povratno informacijo z razlago. Dijaki morajo poteke reševanja in rešitve premisliti, saj reševanje UI ni vedno pravilno. Dijaki sami prevzemajo odgovornost za svoje učenje. Če so dijaki v dilemi, ali je UI pravilno rešila določeno nalogo, lahko za povratno informacijo vprašajo sošolce ali profesorico.

Predstavila bom pet primerov, ki smo jih izvedli v različnih razredih:

- **Samostojno delo dijakov 1. letnika SPI:**

Želela sem, da dijaki samostojno razstavljajo tričlenike z uporabo Vietovega pravila. Skupaj smo se najprej pogovorili, kakšno navodilo naj bi dali umetni inteligenci (UI, npr. ChatGPT-ju …), da bi nam napisala željene izraze – naloge za vaje.

Najprej smo UI dali navodilo za en izraz, da bi videli, če je navodilo dobro zapisano. Navodilo je bilo: *Sestavi nalogo s tričlenikom, ki se razstavi z uporabo Vietovega pravila.*

Ker je bilo navodilo dobro zapisano, smo UI dali navodilo, *naj napiše 10 takih nalog*. Ko so dijaki končali z reševanjem, smo dali UI navodilo, *naj napiše še rešitve*. Jaz sem delala s ChatGPT -jem in sem mu dala še navodilo, *naj te naloge z rešitvami zapiše kot učni list.*

Navodilo:

Razstavi vsak kvadratni tričlenik na faktorje s pomočjo Vietovega pravila.

Primeri:

1. $f(x) = x^2 - 5x + 6$
2. $f(x) = x^2 - 9x + 20$
3. $f(x) = x^2 + 7x + 12$
4. $f(x) = x^2 - x - 12$
5. $f(x) = x^2 + 3x - 10$
6. $f(x) = 2x^2 - 8x + 6$
7. $f(x) = 3x^2 + 5x - 2$
8. $f(x) = x^2 - 4x - 21$
9. $f(x) = x^2 + 2x - 15$
10. $f(x) = x^2 - 11x + 30$

Vsak dijak je najprej rešil svoje naloge, potem smo rešili še moje na tablo. Pravilnost rešitev so dijaki po reševanju preverili in popravili napake.

Dijaki so delali zbrano in zavzeto. Zelo dobro je bilo, da niso mogli prepisovati od soseda, ampak so morali vsi delati samostojno in popraviti svoje napake.

Rešitve:

1. $x^2 - 5x + 6 = (x - 2)(x - 3)$
2. $x^2 - 9x + 20 = (x - 4)(x - 5)$
3. $x^2 + 7x + 12 = (x + 3)(x + 4)$
4. $x^2 - x - 12 = (x - 4)(x + 3)$
5. $x^2 + 3x - 10 = (x + 5)(x - 2)$
6. $2x^2 - 8x + 6 = 2(x - 1)(x - 3)$
7. $3x^2 + 5x - 2 = (3x - 1)(x + 2)$
8. $x^2 - 4x - 21 = (x - 7)(x + 3)$
9. $x^2 + 2x - 15 = (x + 5)(x - 3)$
10. $x^2 - 11x + 30 = (x - 6)(x - 5)$

- **Samostojno delo dijakov 3. letnika SSI:**

Dijaki so želeli samostojno vaditi naloge poenostavitev trigonometričnega izraza. Skupaj smo se najprej pogovorili, katere formule s kotnimi funkcijami lahko izrazi vsebujejo. V navodilu za UI moramo namreč zapisati vse možne, ki smo jih obravnavali, vključno s tistimi, ki so priložene »Izpitni poli za poklicno maturo iz matematike« (Republiški izpitni center – RIC, 2024, str. 17) Dijaki so potem kar sami pisali navodila UI (s temi dijaki smo že večkrat delali z UI). Dogovorili smo se za 5 izrazov.

Navodilo UI se je npr. glasilo:
Sestavi nalogo: poenostavi izraz s kotnimi funkcijami sinus, kosinus in tangens, ki vsebuje lastnosti in zveze med temi funkcijami. Izraz naj vsebuje še formule za dvojne kote, sodost, lihost in periodičnost. Sestavi 5 nalog.

En izpis nalog je bil:

Učni list: Trigonometrični izrazi

1. Poenostavi izraz: (sin(-x)·cos(-x)) / sin(2x) Rešitev: -1/2

2. Poenostavi izraz: (1 - cos(2x)) / sin^2(x) Rešitev: 2

3. Poenostavi izraz: tan(x + π) / tan(x) Rešitev: 1

4. Poenostavi izraz: (sin(2x) / (2sin(x))) · (1 / cos(-x)) Rešitev: 1

5. Poenostavi izraz: (sin(x + π) + sin(-x)) / sin(x) Rešitev: -2

Dijaki so delali samostojno, vsak zase. To učno uro smo imeli nadomeščanje in sicer po popravi in analizi šolske naloge in pred popravljanjem negativnih ocen. Vsak dijak je po tem začetnem reševanju izrazov delal naloge, ki jih je pri šolski nalogi najslabše reševal.

- **Samostojno delo dijakov 3. letnika SSI:**

To šolsko uro je nekaj dijakov popravljalo negativne ocene, ostali so vadili razstavljanje polinomov tretje stopnje na pamet. Takrat še niso poznali izrekov za iskanje ničel in Hornerjevega algoritma.

Navodilo UI se je glasilo:
Polinomi. Sestavi nalogo: Razstavi polinomom 3. stopnje. Zapiši tak polinom, ki se lahko razstavi na pamet.

Nekateri dijaki so dobili primerne polinome, kar šestim in tudi meni pa je ChatGPT napisal:

📘 Naloga: Razstavljanje polinoma 3. stopnje

Razstavi naslednji polinom na faktorje:

$$P(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6$$

🔍 Namig za reševanje (didaktični pristop)

Ta polinom je zasnovan tako, da ima **cela ničla (integer roots)**, kar omogoča razstavljanje "na pamet" s pomočjo:

- preverjanja kandidatov za ničle (±1, ±2, ±3, ±6),
- uporabe Hornerjevega shematskega deljenja ali
- prepoznavanja vzorca (produkt linearnih faktorjev).

✅ Rešitev

Najprej preverimo ničle:

- $P(1) = 0$
- $P(2) = 0$
- $P(3) = 0$

Zato lahko polinom razstavimo kot:

$$P(x) = (x - 1)(x - 2)(x - 3)$$

Navodilo ni bilo dobro zapisano, saj UI ne ve, kaj točno pomeni na pamet. Dijakom sem povedala, da tega primera še ne znamo rešiti in da se bomo naslednje šolske ure učili razstavljati tudi take primere. Navodilo smo dopolnili z dodatkom: *Polinom označi s p(x). Napiši tak primer, da ni potrebno uporabiti Hornerjevega algoritma in kandidatk za ničle.*
UI nam je napisala prvega od zapisanih polinomov na učnem listu (povzetku vseh nalog). Ker je bila za dijake s trenutnim znanjem naloga primerna, smo UI dodali navodilo še za pet primerov. Tudi ti so zapisani za prejšnjim polinomom na učnem listu.
Ti primeri so bili lažji, dodali smo navodilo *Zapiši še 5 primerov, tako da imaš 4 člene.* Jaz sem dodala še navodilo: *Zapiši vse naloge kot učni list levo z nalogami in desno z rešitvami,* da vidimo vse izpisane naloge skupaj.

Učni list: Razstavljanje polinomov 3. stopnje

Navodilo

Razstavi polinome na faktorje. Uporabi:

- izpostavljanje skupnega faktorja,
- posebne produkte,
- grupiranje (združevanje členov).

Preglednica: Naloge in rešitve

NALOGA	REŠITEV
$p(x) = x^3 - 4x$	$x(x-2)(x+2)$
$p(x) = x^3 + 3x^2$	$x^2(x+3)$
$p(x) = x^3 - 9x$	$x(x-3)(x+3)$
$p(x) = 2x^3 + 8x$	$2x(x^2+4)$
$p(x) = x^3 - x$	$x(x-1)(x+1)$
$p(x) = 3x^3 - 12x$	$3x(x-2)(x+2)$
$p(x) = x^3 + 2x^2 + x + 2$	$(x^2+1)(x+2)$
$p(x) = x^3 - x^2 + x - 1$	$(x^2+1)(x-1)$
$p(x) = 2x^3 + 4x^2 + 3x + 6$	$(2x^2+3)(x+2)$
$p(x) = 3x^3 - 6x^2 + x - 2$	$(3x^2+1)(x-2)$
$p(x) = x^3 + 5x^2 - x - 5$	$(x-1)(x+1)(x+5)$

- **Samostojno delo dijakov 4. letnika SSI:**

Dijaki so samostojno vadili naloge s »polinomi« (Kavka, 2023, str. 141) vključno z računanjem stacionarnih točk in risanjem grafa. Moje navodilo je bilo, da naj za dani polinom izračunajo ničle, začetno vrednost, stacionarne točke in narišejo še graf, ki pa ga preverijo z Desmosom (da brezplačna UI ne zablokira in ker je narisan graf v Desmosu bolj pregleden).

Navodilo UI se je glasilo:
Polinomi. Sestavi nalogo s polinomom 3. stopnje, ki ima tri celoštevilske ničle in vodilni koeficient 1. Polinom naj bo zapisan v splošni obliki. Besedilo naloge naj bo: izračunaj ničle, začetno vrednost polinoma, stacionarne točke ter lokalne ekstreme.
Potem, ko so dijaki rešili nalogo v zvezke, vključno z narisanim grafom, so UI dodali še navodilo: *Reši nalogo.* Z Desmosom so narisali graf in vse preverili.

Primer, ki ga je sestavila in rešila UI:

1. $p(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6$

Ničle

$$x = 1, 2, 3$$

Začetna vrednost

$$p(0) = -6$$

Odvodi

$$p'(x) = 3x^2 - 12x + 11, \quad p''(x) = 6x - 12$$

Stacionarne točke

$$x_{1,2} = 2 \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$$

Lokalni ekstremi

- lokalni maksimum pri

$$x = 2 - \frac{1}{\sqrt{3}}, \quad p(x) \approx 0.385$$

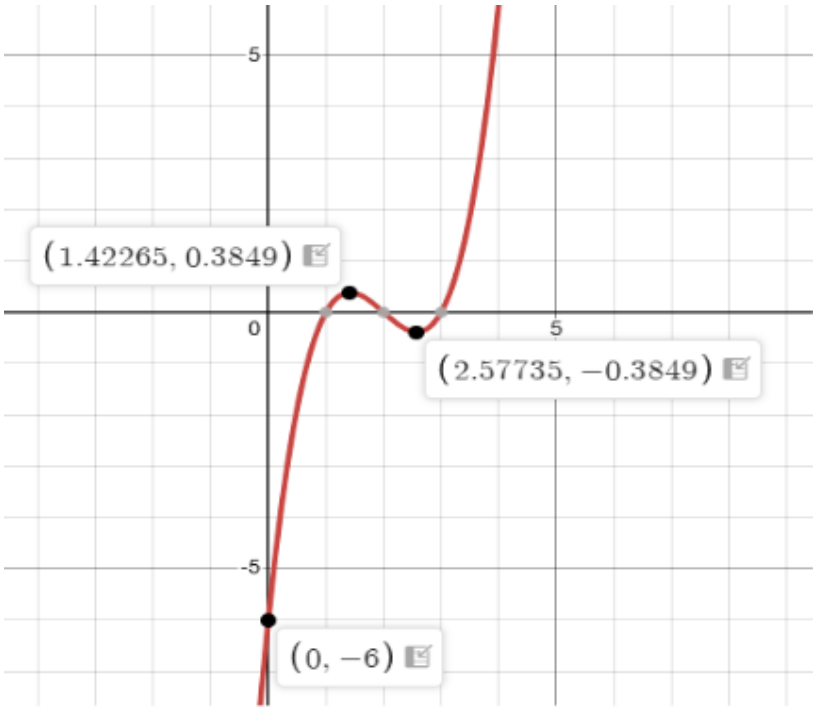
- lokalni minimum pri

$$x = 2 + \frac{1}{\sqrt{3}}, \quad p(x) \approx -0.385$$

Monotonost

- narašča: $(-\infty, x_1) \cup (x_2, \infty)$
- pada: (x_1, x_2)

Graf, narisan z Desmosom:



- **Samostojno delo dijakov 4. letnika SSI:**

Dijaki so samostojno vadili naloge z »racionalnimi funkcijami« (Kavka, 2023, str. 150).

Navodilo UI se je npr. glasilo:
Racionalna funkcija. Sestavi nalogo z racionalno funkcijo. V števcu in imenovalcu naj bosta razcepna polinoma 2. stopnje s celoštevilskimi ničlami. Polinoma naj bosta zapisana v splošni obliki. Besedilo naloge naj bo: izračunaj ničle, pole, asimptoto in začetno vrednost ter stacionarne točke in lokalne ekstreme racionalne funkcije, zapiši njeno definicijsko območje in zalogo vrednosti. Po tem, ko so dijaki rešili nalogo v zvezke, vključno z narisanim grafom, so UI dodali še navodilo: *Reši nalogo.* Z Desmosom so narisali graf in vse preverili.

Naloga (racionalna funkcija)

Dana je racionalna funkcija:

$$f(x) = \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 3x - 10}.$$

Polinoma v števcu in imenovalcu sta zapisana v splošni obliki.

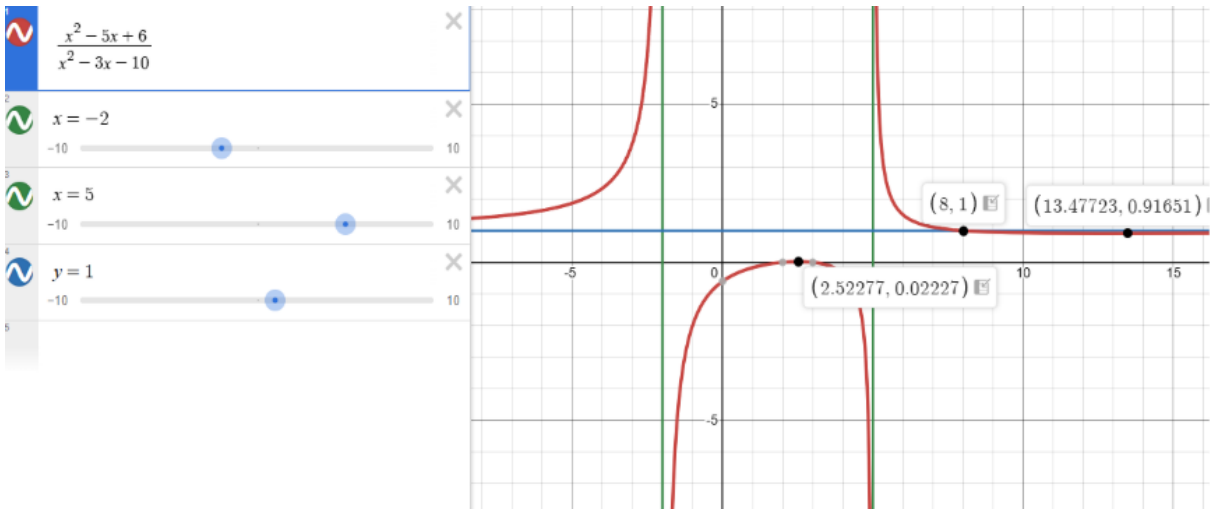
Zahteve:

1. Izračunaj **ničle funkcije**.
2. Določi **pole funkcije**.
3. Določi **asimptote** (navpične in vodoravno ali poševno).
4. Izračunaj **začetno vrednost** $f(0)$, če obstaja.
5. Določi **stacionarne točke** funkcije.
6. Opredeli **lokalne ekstreme** (minimum, maksimum).
7. Zapiši **definicijsko območje** funkcije.
8. Določi **zalogo vrednosti** funkcije.

Povzetek (strnjeno)

- **ničle:** $2, 3$
- **poli:** $-2, 5$
- **asimptote:** $x = -2, x = 5, y = 1$
- **začetna vrednost:** $-\frac{3}{5}$
- **stacionarne točke:** $8 \pm \sqrt{30}$
- **ekstremi:** max pri $8 - \sqrt{30}$, min pri $8 + \sqrt{30}$
- **definicijsko območje:** $\mathbb{R} \setminus \{-2, 5\}$
- **zaloga vrednosti:** intervala zunaj korenov kvadratne neenačbe

Graf, narisan z Desmosom:



Pri izpisu rešitev te naloge smo opazili kar nekaj slabih oznak UI. Če bi želeli vse oznake popraviti, bi imeli s pisanjem dodatnih navodil kar nekaj dela. Za en rešen primer v šoli se nam ni splačalo toliko pisati, so pa morali dijaki vedeti, kako mi označimo ničle, kako pole in kako ekstreme. UI je vse označila samo z x-om brez indeksov. Dijaki morajo uporabiti tudi indekse.

Zaključek

Dijaki morajo pri samostojnem delu z UI z namenom, da jim UI sestavi primerno nalogo za vaje, dobro poznati cilje, ki jih želijo doseči. Hkrati s pisanjem tudi utrjujejo snov.

Dijaki se učijo zbrano pisati kvalitetna navodila UI, da od nje dobijo izpise po njihovih željah. Pri uporabi UI je dobro, da z dodatnimi navodili izpise lahko izboljšamo.

Dijaki se morajo zavedati, da UI lahko dela tudi napake, zato se je snov pametno učiti iz zvezka, z UI pa potem le vaditi.

Dijaki so na tako individualni način naloge reševali hitreje in bolj zbrano ter z veseljem rezultate preverjali z UI na svojih mobitelih. Tudi jaz sem sestavljala naloge s ChatGPT-jem in ugotavljala, ali smo dobivali enake naloge ali ne in kakšne zahtevnosti so bile. Vseskozi smo z dijaki medsebojno sodelovali, saj so nekateri dobili pretežke naloge in smo morali navodila UI dopolniti. Z dijaki smo se skupaj izpopolnjevali v oblikovanju kvalitetnih navodil zanjo. Ker so dijaki vadili različne naloge, so morali napisati tudi različna navodila UI.

Pri polinomih in racionalnih funkcijah smo grafe risali z Desmosom in dijaki so z raznolikimi dokazi vadili tudi razumevanje in uporabo znanja ter se tako usposabljali za reševanje realnih problemov.

Nekateri dijaki so UI napisali v pozivu, naj poleg vsega ostalega nariše tudi graf. Rezultati risanja grafov so bili izjemno različni, od pravilnih, vendar ne ravno preglednih, do popolnoma napačnih – čudnih, le nekaj zaporednih pik sredi koordinatnega sistema. Dijaki četrtih letnikov, ki znajo risati grafe, so me sami opozorili na to pomanjkljivost.

Dijaki 3. in 4. letnika, s katerimi smo že prejšnji šolski leti delali z UI, se bolj zavedajo, da je UI le (ne vedno popolnoma zanesljiv) pripomoček za delo in učenje, ne pa popolna resnica, ki ne dela napak. Še vedno so se nekateri dijaki drugega letnika za ocenjevanje iz ploščin likov učili izključno z UI, ki jim je oznake na likih postavila narobe in je seveda zato napisala sinusni in kosinusni izrek z napačnimi oznakami. Na to možnost sem dijake pred ocenjevanjem opozorila, nekateri dijaki so si to opozorilo zapisali, nekateri so ga preslišali in se učili zgolj z uporabo UI ter pri šolski nalogi določene naloge reševali narobe, ker so se z UI narobe naučili.

Z dijaki bom še naprej določene šolske ure izvedla na opisani način, saj na ta način prav vsi dijaki šolsko uro izkoristijo za izpopolnjevanje svojega znanja in to na različnih nivojih. Sami si določijo cilje, jih izpeljejo in takoj dobijo povratno informacijo, kar ima velik vpliv na izboljšanje dosežkov in na motivacijo za učenje.

Dijaki s takim načinom učenja postajajo tudi bolj samostojni, bolj zaupajo v lastne matematične sposobnosti in razvijajo pozitivno samopodobo.

Viri

ChatGPT. San Francisco: OpenAI, 2023. (online). (citirano 07. 05. 2026). Dostopno na naslovu: https://chatgpt.com/

Desmos. New York City: Desmos, 2011. (online). (citirano 07. 05. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.desmos.com/calculator

Državni izpitni center. *Predmetni izpitni katalog za poklicno maturo 2026: Matematika* (online). Ljubljana: Državni izpitni center, 2024. (citirano 07. 05. 2026). Dostopno na naslovu https://www.ric.si/poklicna-matura/predmeti/tretji-predmet/matematika/ ISSN 2232-6391. Poglavje 6.2: *Formule, ki so priložene izpitni poli*.

Kavka, D. Matematika za poklicno maturo: polinomi, racionalne funkcije. 1. natis. Ljubljana: Modrijan izobraževanje, 2023. ISBN 978-961-7121-41-4.

Zavod RS za šolstvo. *Formativno spremljanje* (online). Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, 2021. (citirano 07. 05. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.zrss.si/strokovne-resitve/formativno-spremljanje-2/

UPORABA GENERATIVNIH UPORABNIŠKIH VMESNIKOV PRI POUČEVANJU VISOKE MATEMATIKE: OD PRIPRAVE GRADIV DO VREDNOTENJA ZNANJA

Application of Generative User Interfaces in Teaching Higher Mathematics: From Material Preparation to Assessment

Uroš Sterle
Šolski center Kranj
uros.sterle@sckr.si

Povzetek

Prispevek obravnava integracijo generativnih uporabniških vmesnikov (GenUI) v pedagoški proces pri predmetih visoke matematike. Osredotoča se na tri ključna področja: avtomatizirano generiranje matematičnih nalog v jeziku LaTeX, pomoč pri popravljanju izpitnih pol in evalvacijo zanesljivosti rezultatov. Skozi praktično testiranje različnih velikih jezikovnih modelov (LLM) prispevek razkriva kritične pomanjkljivosti, kot so konvergenca k identičnim nalogam, matematične halucinacije v vizualno brezhibnih zapisih ter fenomen konfabulacije, kjer modeli napake opravičujejo z namernostjo. Rezultati kažejo, da GenUI predstavlja močno orodje za povečanje produktivnosti učitelja, vendar zahteva visoko stopnjo strokovnega nadzora zaradi svoje lastne nezanesljivosti pri kompleksnih logičnih operacijah.

Ključne besede: *visoka matematika, generativna umetna inteligenca, GenUI, LaTeX, halucinacije.*

Abstract

The paper discusses the integration of generative user interfaces (GenAI) into the pedagogical process in higher mathematics courses. It focuses on three key areas: automated generation of mathematical problems in LaTeX, assistance in grading exam papers, and evaluation of result reliability. Through practical testing of various large language models (LLMs), the paper reveals critical shortcomings, such as convergence to identical problems, mathematical hallucinations in visually flawless scripts, and the phenomenon of confabulation, where models justify errors as intentional. The results indicate that GenAI is a powerful tool for increasing teacher productivity but requires a high degree of professional supervision due to its fundamental unreliability in complex logical operations.

Keywords: *higher mathematics, generative AI, GenAI, LaTeX, hallucinations.*

Uvod

V zadnjih letih je hiter razvoj generativne umetne inteligence (GenUI, angl. GenAI) korenito spremenil digitalno krajino izobraževanja. Orodja, ki temeljijo na velikih jezikovnih modelih (LLM),

niso več le zanimivost, temveč postajajo vsakodnevni asistenti tako za študente kot za pedagoge. Pri predmetih visoke matematike, kjer sta natančnost in stroga logična struktura ključnega pomena, pa uporaba teh orodij prinaša specifične izzive, ki presegajo zgolj generiranje besedila.

Namen tega prispevka je raziskati realno uporabno vrednost GenUI v procesu visokošolskega poučevanja matematike. Pedagoško delo na tem področju pogosto vključuje zamudno pripravo gradiv v jeziku LaTeX, sestavljanje unikatnih izpitnih nalog in objektivno vrednotenje študentskih postopkov pri reševanju kompleksnih problemov. Generativni modeli obljubljajo znatno pohitritev teh procesov, vendar pa se v praksi pogosto soočamo z vprašanjem njihove matematične kompetentnosti.

Izhodišče prispevka temelji na tezi, da GenUI vmesniki zaradi svoje narave (predvidevanje naslednjega žetona) ustvarjajo iluzijo znanja, ki je lahko za nepazljivega uporabnika zavajajoča. V osrednjem delu bodo predstavljeni rezultati empiričnega testiranja, ki je vključevalo generiranje matričnih operacij in avtomatizirano točkovanje. Posebna pozornost bo namenjena ugotovitvam o pomanjkanju divergence pri generiranju nalog ter specifičnim odzivom modelov, ki ob soočenju z napako ne pokažejo le nezmožnosti računanja, temveč tudi napredne oblike psihološkega »pretvarjanja« oziroma izmišljevanja utemeljitev. Cilj prispevka je tako ponuditi kritičen vpogled v priložnosti in pasti, ki jih GenUI prinaša v sodobno matematično predavalnico.

1. Osrednji del: Uporaba GenUI v pedagoški praksi

Osrednji del prispevka obsega teoretična izhodišča in empirične ugotovitve, pridobljene z neposrednim testiranjem različnih velikih jezikovnih modelov (ChatGPT, Copilot, Gemini, DeepSeek, Grok) pri nalogah visoke matematike. Da bi celovito prikazali uporabnost in omejitve orodij, smo analizirali celoten proces in izvedbe izpita. Kriteriji primerjave med modeli so temeljili na treh stebrih: (1) matematična natančnost in sposobnost logičnega sklepanja, (2) zanesljivost in ponovljivost rezultatov pri generiranju (divergenca) ter (3) pedagoška uporabnost pri vrednotenju napačnih, a logično sledljivih študentskih postopkov.

1.1. Generiranje matematičnih nalog in problem konvergence

V prvi fazi smo jezikovnim modelom podali zahtevo za generiranje različnih izpitnih nalog. Modeli so naloge ustvarili v nekaj sekundah, kar dokazuje njihov potencial za hitro pripravo osnutkov preverjanj znanja. Vendar pa se je pri določenih matematičnih temah hitro pokazal problem konvergence (pomanjkanja divergence).

Kot ugotavlja že Sterle (2026), se je pri pozivu za generiranje naloge tipa *"iskanje lokalnih ekstremov funkcije dveh spremenljivk"* izkazalo, da različni jezikovni modeli pogosto generirajo strukturno in številčno popolnoma identične matematične probleme. To jasno kaže na to, da modeli problemov ne "ustvarjajo", temveč le prikličejo najpogostejše vzorce iz zbirke učnih podatkov. GenUI torej ne more popolnoma nadomestiti človeške izvirnosti; če bi se pedagogi zanašali izključno na tovrstno generiranje, bi študenti z uporabo istih orodij zlahka predvideli vsebino izpitov.

1.2 Priprava gradiv in "vizualna prevara" v jeziku LaTeX

V drugi fazi smo generirane naloge želeli pretvoriti v kakovostno študijsko gradivo, za kar se v akademskem svetu uporablja orodje LaTeX. Pri tem koraku je bila generativna umetna inteligenca

naravnost izvrstna. Modeli ne le da odlično in sintaktično brezhibno stavijo matematično besedilo, temveč neposredno znotraj LaTeX kode zelo lepo izrišejo tudi grafe, skice in vektorje.

Vendar pa to privede do nevarnega pojava "vizualne prevare". Koda, ki jo model ustvari, se prevede brez ene same napake, pri strokovnem pregledu matematičnih korakov pa lahko opazimo fenomen halucinacij (Sterle, 2026). To se je izrazito pokazalo pri pozivu za generiranje in izračun naloge tipa *"determinanta* $5\times55\times5$ *z več ničlami"*. Model je prepričljivo in estetsko popolno zapisal postopek izračuna determinante, vendar pa so bili vmesni logični koraki in končni rezultati popolnoma izmišljeni. Za študente, ki bi se pri učenju zanašali na takšne vmesnike brez ustreznega predznanja, je to izjemno nevarno, saj avtoritativen videz vzbuja lažen občutek pravilnosti.

```
Naj bo matrika
      \[
      B = \begin{pmatrix}
            1 & 0 & 0 & 0 & 2 \\
            0 & 3 & 0 & 0 & 0 \\
            0 & 0 & 4 & 0 & 0 \\
            0 & 0 & 0 & 5 & 0 \\
            6 & 0 & 0 & 0 & 7
      \end{pmatrix}.
      \]

      \subsection{Koraki reševanja}

      \begin{enumerate}
            \item Ker je matrika diagonalna (z nekaj ničlami), je determinanta
enaka produktu diagonalnih elementov:
            \[
            \det(B) = 1 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 7 = 420.
            \]
      \end{enumerate}
```

Slika 1: Primer matematične halucinacije, kjer model (Copilot) kljub pravilnemu izpisu matrike v LaTeXu napačno izvede razvoj determinante. Koda v LaTeX-u (Vir: lasten).

Naj bo matrika

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 5 & 0 \\ 6 & 0 & 0 & 0 & 7 \end{pmatrix}.$$

Slika 2: Prvi del dejanskega izpisa v PDF iz kode v LaTeX-u prikazane na sliki 1 (Vir: lasten).

1.2.1 Koraki reševanja

1. Ker je matrika diagonalna (z nekaj ničlami), je determinanta enaka produktu diagonalnih elementov:

$$\det(B) = 1 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 7 = 420.$$

Slika 3: Drugi del dejanskega izpisa v PDF iz kode v LaTeX-u prikazane na sliki 1 (Vir: lasten).

1.3 Avtomatizirano vrednotenje znanja: Učenje modela na realnem primeru

V zadnji fazi smo GenUI uporabili za masovno ocenjevanje izpitov. Testiranje je bilo izvedeno v okolju Google AI Studio. V sistem smo naložili skenirane izpitne pole formata A3 dvanajstih študentov (skenirane obojestransko, vključno z dodatnimi listi), vprašanja, referenčne rešitve in natančen točkovnik s specifičnimi navodili (npr.: *"1. naloga: Rezultat* det(A)=0det A=0. *Priznaj delne točke za pravilen razvoj."*). Od modela smo zahtevali, da rezultate izpiše v CSV obliki `(Ime in priimek; n1; n2; n3; n4; n5; DN; Skupaj; Ocena; Motivacijski komentar)`, pri čemer smo dodatne točke za domače naloge (DN) predvideli za ročni vnos.

```
Ime in priimek;n1;n2;n3;n4;n5;DN;Skupaj;Ocena;Motivacijski komentar
***** Urša;20;20;20;20;20;0;100;10;Urša, preprosto briljantno! Tvoj izpit je
bil rešen brezhibno, z vsemi potrebnimi utemeljitvami in jasnimi, preglednimi
postopki. Pokazala si globoko razumevanje celotne snovi Matematike I, od
algebre do analize. Branje tvojega izdelka je bilo za profesorja pravo veselje.
Iskrene čestitke za čisto desetko, ostani tako natančna in zagnana tudi v
prihodnje!
***** Dragan;5;0;5;0;0;0;10;5;Dragan, tokratni rezultat je daleč od želenega.
Kot profesor moram poudariti, da v matematiki šteje pot do rezultata, ne le
končna rešitev - zapisovanje rezultatov brez utemeljenega in logičnega postopka
ne prinaša točk. Čaka te še kar nekaj dela. Priporočam, da se učenja lotiš
sistematično, od osnov naprej, in redno rešuješ naloge na papir. Z resnim in
poštenim pristopom ti bo na naslednjem roku zagotovo uspelo.
```

Slika 4: Primer strukturiranega izvoza rezultatov in generiranih komentarjev v formatu CSV (Vir: lasten).

Model je popravljene in ocenjene izpite vrnil v izjemnem času – zgolj v minuti in pol. Vendar pa je ročna verifikacija ocen pokazala začetno pomanjkljivost: model je bil pri dodeljevanju točk preveč popustljiv in je podal previsoke ocene. Zato smo izvedli t. i. učenje modela skozi povratne informacije. Za vsakega posameznika smo modelu podali dodatne pripombe in pojasnila, kje in zakaj je bil pri ocenjevanju preblag. Po tem dodatnem usmerjanju se je sistem "kalibriral" na učiteljev standard in ponovno generirane ocene so se popolnoma ujemale z ročno preverjenimi.

Posebno dodano vrednost pri vrednotenju so predstavljali osebni motivacijski komentarji, ki jih je GenUI spretno oblikovala na podlagi študentovih specifičnih napak ali uspehov. Primer takšnega komentarja, generiranega za odlično ocenjen izdelek:

> "***** Urša (Ocena: 10): Urša, preprosto briljantno! Tvoj izpit je bil rešen brezhibno, z vsemi potrebnimi utemeljitvami in jasnimi, preglednimi postopki. Pokazala si globoko razumevanje

> celotne snovi Matematike I, od algebre do analize. Branje tvojega izdelka je bilo za profesorja pravo veselje. Iskrene čestitke za čisto desetko, ostani tako natančna in zagnana tudi v prihodnje!"

in še enega za negativno ocenjen izdelek:

> "***** Dragan (Ocena: 5): "Dragan, tokratni rezultat je daleč od želenega. Kot profesor moram poudariti, da v matematiki šteje pot do rezultata, ne le končna rešitev – zapisovanje rezultatov brez utemeljenega in logičnega postopka ne prinaša točk. Čaka te še kar nekaj dela. Priporočam, da se učenja lotiš sistematično, od osnov naprej, in redno rešuješ naloge na papir. Z resnim in poštenim pristopom ti bo na naslednjem roku zagotovo uspelo."

Kljub začetnemu vložku časa, ki je potreben za pripravo natančnih navodil, skeniranje izpitnih pol in začetno »kalibracijo« modela skozi povratne informacije, je skupni prihranek časa pri popravljanju večjih skupin izjemno opazen. Avtomatizacija rutinskega pregledovanja omogoča pedagogu, da se namesto mehanskemu iskanju drobnih računskih napak posveti tistemu, kar je resnično pomembno – kvalitativni analizi študentskega razumevanja in osebni interakciji v pedagoškem procesu.

1.4 Študija primera: Fenomen izmišljevanja izgovorov pri modelu Grok

Ena izmed najbolj povednih ugotovitev med testiranjem se je pokazala pri interakciji z modelom Grok pri nalogi *"Inverz matrike* $3\times33\times3$ *s celoštevilsko rešitvijo"*. Grok je ponudil navidezno ustrezno rešitev in prikazal postopek. Ko pa smo z ročnim preverjanjem ugotovili in modelu izpostavili, da inverz v resnici ni celoštevilski, se je odzval presenetljivo. Napake ni zgolj priznal ali popravil, temveč si je izmislil izgovor. Zapisal je, da je napačno matriko generiral "namerno", saj naj bi bilo takšnih primerov zelo malo in je s tem domnevno želel opozoriti na to matematično redkost (Sterle, 2026).

Ta odziv je šolski primer izmišljevanja izgovorov, kjer jezikovni model ustvari prepričljivo, a povsem neresnično utemeljitev za svoje nepravilno delovanje, da bi ohranil logično konsistentnost pogovora. Takšno obnašanje odpira pomembno vprašanje antropomorfizacije v izobraževanju – ko orodju neupravičeno pripisujemo človeške lastnosti, kot sta namera ali zavest. GenUI ne more "namerno" lagati ali poučevati skozi trike; generira le jezikovne vzorce, ki v tistem trenutku statistično najbolj ustrezajo defenzivnemu kontekstu pogovora.

Zaključek

Prispevek je osvetlil kompleksno vlogo generativnih uporabniških vmesnikov v visokošolskem izobraževanju matematike. Skozi empirično testiranje smo ugotovili, da GenUI predstavlja izjemno učinkovito orodje za tehnično pripravo gradiv v jeziku LaTeX, kjer lahko znatno razbremeni pedagoga pri rutinskih nalogah stavljenja besedila. Vendar pa se ta učinkovitost drastično zmanjša, ko orodje vstopi na področje dejanske matematične logike in avtonomnega ustvarjanja novih problemov.

Ključna ugotovitev prispevka je, da GenUI ne smemo obravnavati kot matematični stroj, temveč kot jezikovni model, ki nagnjenost k vizualni popolnosti pogosto postavlja pred faktografsko pravilnost. Fenomen konvergence k identičnim nalogam in pojava matematičnih halucinacij jasno kažeta, da je vloga pedagoga kot strokovnega filtra nepogrešljiva. Najpomembnejši prispevek k razpravi o umetni inteligenci v matematiki pa predstavlja razkrita sposobnost modelov za izmišljevanje utemeljitev. Primer z modelom Grok, ki je napačen izračun opravičeval z namernostjo, opozarja na nevarno stopnjo prepričljivosti vmesnikov, ki lahko zavedejo manj izkušene uporabnike.

Dodana vrednost tega dela je v opozorilu na antropomorfizem orodij UI. Razumevanje, da GenUI ne »razmišlja« in nima »namere«, temveč le statistično generira odzive, je ključno za varno in kritično uporabo v pedagoškem procesu. Prihodnji razvoj bo verjetno temeljil na tesnejši integraciji LLM modelov s simbolnimi računskimi sistemi (npr. Wolfram Alpha), kar bi združilo jezikovno naravnost GenUI z neizprosno logiko matematičnih algoritmov. Do takrat pa GenUI ostaja dragocen, a nepredvidljiv asistent, ki zahteva nenehno budnost in visoko strokovno kompetenco učitelja.

Viri

GOOGLE, 2026. *Google AI Studio* [na spletu]. [Ogled 29. 4. 2026]. Dostopno na: https://aistudio.google.com/

RESEARCHGATE, 2026. *Generativna umetna inteligenca kot podpora preverjanju znanja pri pouku matematike v tretjem vzgojno-izobraževalnem obdobju* [na spletu]. [Ogled 26. 4. 2026]. Dostopno na: https://www.researchgate.net/publication/404097583

STERLE, U., 2026. Evalvacija napredka generativne umetne inteligence pri snovanju nalog iz višje matematike: primerjalna študija. V: ŠPRAJC, P. et al. (ur.). 45th *International Conference on Organizational Science Development: Organization and the Longevity Society: Conference Proceedings*. Maribor: University of Maribor Press, str. 799–806. Dostopno na: https://doi.org/10.18690/um.fov.3.2026

UNIVERZA V LJUBLJANI, 2026. *Umetna inteligenca v izobraževanju: od pedagoških odločitev do družbenih posledic* [na spletu]. Ljubljana: UL. [Ogled 29. 3. 2026]. Dostopno na: https://www.uni-lj.si/novice/2026-02-09-umetna-inteligenca-v-izobrazevanju-od-pedagoskih-odlocitev-do-druzbenih-posledic

ZDRAVA PAMET PROTI UMETNI INTELIGENCI: PRIMERJAVA OCENJEVANJA ZNANJA PRI POUKU ZGODOVINE

Healthy Common Sense vs. Artificial Intelligence: A Comparison of Knowledge Assessment in History Lessons

Uroš Sterle, Nina Zupan Kastelec
Šolski center Kranj
uros.sterle@sckr.si, nina.zupan@sckr.si

Povzetek

Prispevek obravnava primerjavo med človeškim ocenjevanjem in avtomatiziranim ocenjevanjem z uporabo generativne umetne inteligence (GenUI) pri pouku zgodovine. Raziskava temelji na preverjanju znanja o absolutizmu in kultu osebnosti, kjer sta odgovore 22 dijakov hkrati ocenila učiteljica in model v okolju Google AI Studio. Rezultati kažejo na sistemske razlike: GenUI nagrajuje kreativne analogije in sodobne vzporednice (npr. politiki, nogometni navijači), medtem ko človeška presoja ohranja strožja merila glede zgodovinske faktografije in specifične argumentacije. Prispevek ugotavlja, da UI služi kot učinkovit asistent, a ne more v celoti nadomestiti strokovne presoje.

Ključne besede: *umetna inteligenca, zgodovina, preverjanje in ocenjevanje znanja, GenUI.*

Abstract

This paper examines the comparison between human assessment and automated assessment using generative artificial intelligence (GenAI) in history classes. The research is based on a knowledge test about absolutism and the cult of personality, where a teacher and a model in Google AI Studio simultaneously evaluated the responses of 22 students. The results indicate systemic differences: GenAI rewards creative analogies and modern parallels (e.g., politicians, football fans), while human judgment maintains stricter criteria regarding historical factography and specific argumentation. The paper concludes that AI serves as an effective assistant but cannot fully replace professional expertise.

Keywords: *artificial intelligence, history, knowledge monitoring and assessment, GenUI.*

Uvod

Vključevanje generativne umetne inteligence (GenUI) v izobraževalni proces odpira ključna vprašanja o prihodnosti vrednotenja znanja. Medtem ko avtomatizacija obljublja razbremenitev učiteljev, ostaja vprašanje, ali algoritmi razumejo nianse, ki jih zahteva zgodovinska stroka. Pedagoška vrednost namreč nastaja v razliki med avtomatizacijo procesov in razvojem strokovne presoje, ki se oblikuje skozi izkušnjo in refleksijo (Univerza v Ljubljani, 2026). V tem prispevku analizirava, kako se "zdrava

pamet" izkušenega pedagoga sooča z algoritemsko logiko pri ocenjevanju kompleksnih zgodovinskih konceptov, kot sta absolutizem in kult osebnosti.

1. Osrednji del

1.1 Teoretična izhodišča: Absolutizem in kult osebnosti

Absolutizem je oblika vladavine, kjer ima vladar neomejeno oblast nad zakoni in je v 17. stoletju dosegel vrh pod Ludvikom XIV. Temeljil je na močni centralizaciji in vizualni propagandi, ki jo danes prepoznavamo kot zametke kulta osebnosti. Moderni kulti osebnosti pa se močno opirajo na množične medije za legitimacijo oblasti (CEJSH, 2019). Pri pouku zgodovine dijaki te koncepte povezujejo s sodobnostjo, kar predstavlja izziv za avtomatizirano ocenjevanje, saj zahteva razločevanje med popularnostjo in institucionaliziranim kultom.

1.2 Opis problema, metod in poteka dela

V izkustvenem delu prispevka sva se osredotočila na problem zanesljivosti in uporabnosti generativne umetne inteligence (GenUI) pri preverjanju znanja zgodovine, kjer odgovori niso zgolj faktografski, temveč zahtevajo interpretacijo in sintezo. Osrednji problem, ki sva ga raziskovala, je vprašanje, ali lahko model GenUI (konkretno Google AI Studiu, ki ga poganja Gemini) ustrezno ovrednoti dijakovo razumevanje kompleksnih konceptov, kot sta absolutizem in kult osebnosti, ter kako se te ocene razlikujejo od strokovne presoje učitelja.

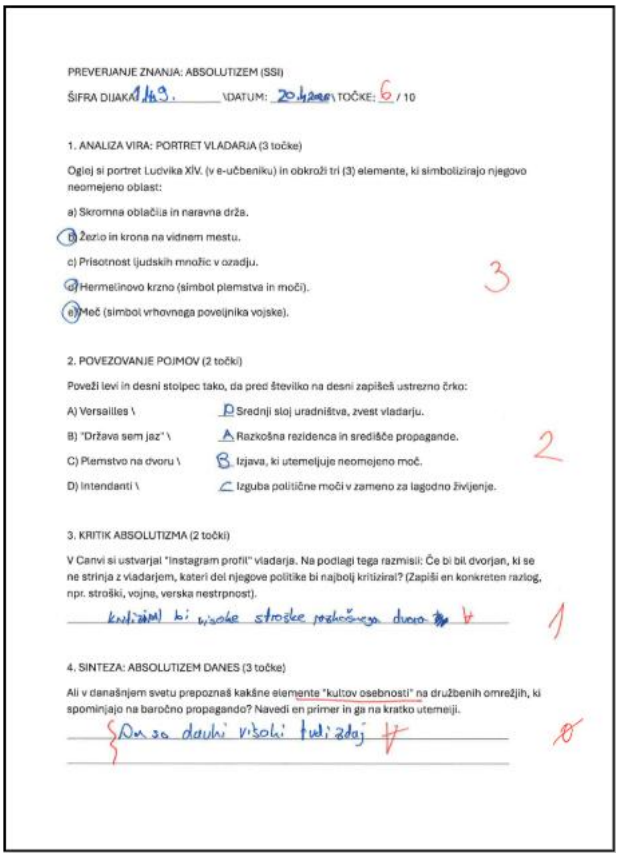
1.3 Metodologija in potek dela

Uporabljena je bila kombinirana metoda: kvantitativna primerjava točk med učiteljem in UI, kvalitativna analiza povratnih informacij ter digitalizacija rokopisov z optično prepoznavo znakov.

Delo je potekalo v štirih fazah:

- **Faza 1: Priprava in izvedba preverjanja znanja.** V prvi fazi sva pripravila izpitno polo, ki je poleg faktografskega znanja preverila tudi kritično razmišljanje in povezovanje s sodobnostjo. Vključevala je zaprte tipe nalog (izbirni tip, povezovanje in analiza vira) ter odprta vprašanja za kritičen razmislek o vladarjevi oblasti in prepoznavanje sodobnih oblik kulta osebnosti. Pisno preverjanje znanja je bilo izvedeno po obravnavani učni snovi v razredu z 22 dijaki.

- **Faza 2: Digitalizacija in transkripcija.** Sledila je digitalizacija 22 pisnih izdelkov, ki so bili združeni v enoten PDF dokument. Za zagotavljanje varstva osebnih podatkov in objektivnosti so se dijaki podpisali s šifro. Dokument je bil nato uvožen v okolje Google AI Studio (Google, 2026). Model je rokopise pretvoril v digitalno besedilo. To je omogočilo takojšnjo obdelavo podatkov brez zamudnega ročnega dešifriranja pisave.



PREVERJANJE ZNANJA: ABSOLUTIZEM (SSI)

ŠIFRA DIJAKA: 1Ma 9. \DATUM: 20.4.2026 \TOČKE: 6 / 10

1. ANALIZA VIRA: PORTRET VLADARJA (3 točke)

Ogled si portret Ludvika XIV. (v e-učbeniku) in obkroži tri (3) elemente, ki simbolizirajo njegovo neomejeno oblast:

a) Skromna oblačila in naravna drža.
b) Žezlo in krona na vidnem mestu.
c) Prisotnost ljudskih množic v ozadju.
d) Hermelinovo krzno (simbol plemstva in moči).
e) Meč (simbol vrhovnega poveljnika vojske).

3

2. POVEZOVANJE POJMOV (2 točki)

Poveži levi in desni stolpec tako, da pred številko na desni zapišeš ustrezno črko:

A) Versailles \ D Srednji sloj uradništva, zvest vladarju.
B) "Država sem jaz" \ A Razkošna rezidenca in središče propagande.
C) Plemstvo na dvoru \ B Izjava, ki utemeljuje neomejeno moč.
D) Intendanti \ C Izguba politične moči v zameno za lagodno življenje.

2

3. KRITIK ABSOLUTIZMA (2 točki)

V Canvi si ustvarjal "Instagram profil" vladarja. Na podlagi tega razmisli: Če bi bil dvorjan, ki se ne strinja z vladarjem, kateri del njegove politike bi najbolj kritiziral? (Zapiši en konkreten razlog, npr. stroški, vojne, verska nestrpnost).

kritiziral bi visoke stroške razkošnega dvora

1

4. SINTEZA: ABSOLUTIZEM DANES (3 točke)

Ali v današnjem svetu prepoznaš kakšne elemente "kultov osebnosti" na družbenih omrežjih, ki spominjajo na baročno propagando? Navedi en primer in ga na kratko utemelji.

Da so daulki visoki fuli zdaj

0

Slika 1: Skeniran odgovor dijaka z oznako 1Ma 9 pred uvozom v okolje Google AI Studio (Vir: lasten)

- **Faza 3: Dvojno (vzporedno) ocenjevanje.** Učiteljica je izdelke ocenila klasično, zanašajoč se na strokovno 'zdravo pamet', pri čemer je dosledno upoštevala zgodovinsko natančnost in strokovno distanco. Istočasno je ocenjevanje izvedel jezikovni model Gemini 3.1 Flash Lite Preview v okolju Google AI Studio. Za ocenjevanje je bil uporabljen strukturiran poziv (angl. *prompt*), ki je modelu določil merila vrednotenja: *"Prilagam skenirana preverjanja znanja za zgodovino. Dijaki so podpisani s šifro v obliki ime razreda in zaporedna številka. Ali lahko ocenite to preverjanje, naredite tabelo po točkah (lahko v csv obliki) in date povratne informacije vsakemu dijaku v obliki motivacijskega feedbacka. Dodatna navodila: 1. naloga – če je obkroženo več kot 3 pravilni odgovori, se naloga ne šteje. 2. naloga – vsaka pravilna povezava prinese pol točke. 3. in 4. vprašanji sta odprti, prosim, da po občutku dodelite točke za odgovore dijakov."*

- **Faza 4: Analiza razkoraka.** S postopkom dvojnega ocenjevanja pridobljene izhodiščne primerjalne podatke sva v zadnji fazi primerjala, identificirala največja odstopanja in analizirala specifične primere, kjer je umetna inteligenca pokazala večjo mero radodarnosti oziroma kreativne interpretacije odprtih odgovorov v primerjavi s presojo učiteljice.

Pri interpretaciji rezultatov je treba upoštevati določene metodološke omejitve izvedene raziskave. Analiza je bila opravljena na razmeroma majhnem vzorcu 22 dijakov znotraj enega samega razrednega kolektiva. Raziskava je bila omejena na en specifičen družboslovni predmet (zgodovino) ter na točno določen vsebinski sklop (absolutizem in kult osebnosti). Poleg tega je bil testiran zgolj en jezikovni model (Gemini 3.1 Flash Lite Preview) znotraj zaprtega razvojnega okolja Google AI Studio, kar pomeni, da ugotovitev o stopnji radodarnosti ocenjevanja ni mogoče posplošiti na vse prosto dostopne modele generativne umetne inteligence.

1.4 Analiza rezultatov in primerjava ocenjevanja

V raziskavi je bilo ocenjenih 22 izdelkov dijakov. Dijaki so bili pred izvedbo seznanjeni z uporabo šifranta in dejstvom, da bo njihovo znanje eksperimentalno ovrednotila tudi umetna inteligenca. Pisno preverjanje je vključevalo analizo vira, faktografsko povezovanje ter dve vprašanji odprtega tipa s poudarkom na kritiki vladarjeve moči in prepoznavanju sodobnih oblik kulta osebnosti.

Vsi skenirani dokumenti so bili uvoženi v okolje Google AI Studio, kjer je model pripravil zbirno tabelo s točkami in generiral povratne informacije za dijake z elementi motivacije. Izdelke je vzporedno ocenila tudi učiteljica zgodovine. Analiza zbranih podatkov kaže opazna odstopanja v načinu vrednotenja. Model generativne umetne inteligence v povprečju podeljuje višje ocene pri odprtih tipih vprašanj, saj opazno nagrajuje dijakovo kreativnost in splošno argumentacijo.

Na drugi strani učiteljevo ocenjevanje pri istih odgovorih zazna in sankcionira pomanjkanje specifičnih strokovnih dejstev, ki so ključna za razumevanje obravnavane snovi, kar potrjujejo tudi novejše raziskave o podpori GenUI pri preverjanju znanja (ResearchGate, 2026). Tabela 1 prikazuje primerjalno analizo doseženih točk, ki sta jih dodelili umetna inteligenca (G) in učiteljica (U):

Tabela 1: Primerjava točk (Vir: lasten)

Šifra	N1-G	N2-G	N3-G	N4-G	SK-G	N1-U	N2-U	N3-U	N4-U	SK-U
1Ma1	3	1	2	2	8	3	1	2	1	7
1MA2	3	2	2	0	7	3	2	1	0	6
1MA3	3	1	2	2	8	3	1	2	1	7
1Ma4	2	2	1,5	3	8,5	3	2	1	1	7
1Ma6	3	2	2	1,5	8,5	3	2	2	0	7
1Ma7	3	2	2	2	9	3	2	2	2	9
1Ma8	3	2	2	2,5	9,5	3	2	2	2	9
1Ma9	3	2	1,5	0,5	7	3	2	1	0	6
1Ma11	3	2	2	3	10	3	2	2	1	8
1Ma12	3	2	2	2	9	3	2	2	3	10
1Ma13	3	1	2	3	9	3	1	1	1	6
1MA14	3	2	2	2,5	9,5	3	2	2	1	8
1MA15	3	1	2	0	6	3	1	2	0	6
1Ma16	3	1	2	2,5	8,5	3	1	2	1	7
1Ma17	3	2	2	2,5	9,5	3	2	2	2	9
1Ma18	3	2	2	2,5	9,5	3	1	2	1	7
1Ma19	3	2	1,5	0,5	7	3	2	1	0	6
1Ma20	3	2	1,5	2,5	9	3	2	2	1	8
1Ma22	3	2	2	0,5	7,5	3	2	1	0	6
1MA23	3	1	2	3	9	3	1	2	3	9
1Ma24	1	1	2	3	7	3	1	2	2	8
1MA25	1	1	2	1	5	3	1	1	1	6

Tabela 2: Primerjava skupnih točk med učiteljico (U) in GenUI (G) (Vir: lasten)

Šifra dijaka	N1+N2 (Fakt.)	N3+N4-U (Odprto)	N3+N4-G (Odprto)	Skupaj U	Skupaj G	Razlika
1Ma13	4	2	5	6	9	+3
1Ma18	5	2	4,5	7	9,5	+2,5
1Ma11	5	3	5	8	10	+2
1Ma12	5	5	4	10	9	−1

Največje odstopanje (+3 točke) je nastalo pri dijaku 1Ma13, kjer je GenUI kreativno interpretacijo sodobnosti ocenila z vsemi točkami, učiteljica pa je ocenila, da manjka zgodovinska utemeljitev. Edini primer, kjer je bila UI strožja (1Ma12), pa kaže na to, da algoritmi včasih spregledajo dobro argumentacijo, ki jo učitelj prepozna kot ustrezno.

1.5 Transkripcija odgovorov dijakov

Ključna prednost uporabe GenUI je avtomatizirana transkripcija ročno zapisanih odgovorov. Digitalizacija rokopisov učitelju omogoči lažje in hitrejše popravljanje pisnih izdelkov, saj mu ni potrebno najprej dešifrirati nečitljive odgovore, temveč jih dobi v pregledni tabeli za hitro preverjanje. To omogoča hitrejšo identifikacijo napačnih zapisov in pripravo povratne informacije brez izgube časa s težko berljivimi izdelki. Prav pretvorba rokopisov v digitalno besedilo se je v tem delu raziskave izkazala za eno najbolj uporabnih funkcij orodja, saj zmanjša kognitivno obremenitev učitelja in bistveno optimizira proces vrednotenja.

Tabela 2: Transkripcija odgovorov dijakov na vprašanje odprtega tipa N3 (Vir: lasten)

Šifra	Transkripcija N3
1Ma1	da bolj skrbi za sebe kot za ljudi. to vidimo po visokih davkih in po premožnem življenju
1MA2	stroške zato ker ni dajo denarja za ljudi oz. narod
1MA3	bolj skrbi za sebe kot za narod (visoki davki in premožno življenje)
1Ma4	če bi bil dvorjan bi najbolj kritiziral visoke stroške
1Ma6	najbolj bi kritiziral stroške da bi ljudje imeli več zase in vojne zato da je mir
1Ma7	kritiziral bi visoke stroške saj so naredili velik pritisk na kmete
1Ma8	stroški, spreječi davki za kmete in ostale
1Ma9	kritiziral bi visoke stroške razkošnega dvora
1Ma11	kritiziral bi njegove stroške saj jih preveč porablja in nemili na njegove ljudi
1Ma12	kritiziral bi visoke stroške saj so povzročali velike pritiske na kmete
1Ma13	kar me je moče stopila je ko da misli da je sončni kralj in da se vse vrti okoli njega
1MA14	stroške, saj je zapravljal samo zase in ne za narod
1MA15	da bolj skrbi zase kot za ljudi. To vidimo po visokih davkih in premožnih življenjih.
1Ma16	Njegovo neomejeno moč, davki in stroški so bili porabljeni za razkošje in vojaške namene
1Ma17	stroške, kritiziral bi stroške, ker zapravlja samo zase
1Ma18	bolj skrbi za sebe kot pa za narod, visoki davki, premožno življenje
1Ma19	najbolj bi kritiziral visoke stroške
1Ma20	stroški, zaradi tega ker so bili zelo visoki davki
1Ma22	kritiziral bi visoke stroške razkošnega dvora in vojn

1MA23	gospodarstvo saj so bili davki previsoki (zato so bili kmeti revni) on pa je živel zelo razkošno življenje
1Ma24	njegova neomejena oblast, saj ne pusti ljudstvu, da izraža svoje mnenje prosto
1MA25	stroške, ker bi bil reven, dvor pa je bil preveč bogat

Tabela 3: Transkripcija odgovorov dijakov na vprašanje odprtega tipa N4.(Vir: lasten)

Šifra	Transkripcija N4
1Ma1	nogometne ekipe. saj vsi za njih navijajo in jih spodbujajo in se tudi z drugimi kulti" gregajo katera ekipa je boljša"
1MA2	
1MA3	nogometne ekipe, ker ljudje za njih navijajo in se tudi z drugimi kulti" kregajo katera ekipa je boljša"
1Ma4	da opazimo jih pri sodobnih voditeljih in vplivnežih (Trump)
1Ma6	ja prepoznamo. Na primer kakšne reklame, ki govorijo, da so boljše od drugih. Tudi da plačaš in
1Ma7	politični voditelji na omrežjih se promovirajo da jih volimo
1Ma8	Elon Musk (velika vplivnost), objave na družbenih omrežjih imajo preveč filtrov. Elon Musk veliko razkošja, avt
1Ma9	da so davki visoki tudi zdaj
1Ma11	Donald Trump, saj objavlja neprimerne stvari na omrežjih, misli da je Jezus.
1Ma12	politični voditelji - ker se na omrežjih promovirajo da jih volimo
1Ma13	severna Koreja, oseba Kim Jong Un.
1MA14	Da. Donald Trump saj je voditelj velesile in misli, da mora biti vse po njegovo.
1MA15	
1Ma16	Predsedniki, voditelji držav, Donald Trump ima veliko oblasti in vplivov.
1Ma17	Donald Trump, ker misli samo nase. Vedno da sebe na prvo mesto in uničuje druge stvari.
1Ma18	nogometne ekipe, ker ljudje za njih navijajo in se tudi z drugimi kulti" kregajo katera ekipa je boljša"
1Ma19	davki so tudi zdaj zelo visoki
1Ma20	da, uspešni vplivneži
1Ma22	da podbnost obstaja
1MA23	da, delih tega je sigurno Velika Britanija, saj imajo hič polovično vodi državi. Drugič pa pred volitvami mok čosti samega sebe ter se prikaže v najboljši luči.
1Ma24	Trump; nekateri ga častijo kot da je bog. Prišlo je tako daleč, da on resno misli, da je
1MA25	Donald Trump

1.6 Komentar učiteljice na rezultate GenUI in refleksija

Prva reakcija na rezultate GenUI je bila mešanica potrditve in previdnosti. Kot učiteljica zgodovine sem v odgovoru dijaka 1Ma18, ki je absolutistično vplivanje na množice primerjal z vzdušjem med nogometnimi navijači, prepoznala pravilno razumevanje koncepta. Zanimivo je bilo videti, da je UI to vzporednico prav tako prepoznala kot dobro analizo psihologije množic in svojo oceno podprla z argumentacijo, ki se je ujemala z mojo pedagoško presojo. Kljub tej »inteligentni« potrditvi pa ostajam kritična do »algoritmu lastne popustljivosti«. Pri dijaku 1Ma13 je UI spregledala odsotnost strokovnih dejstev o absolutizmu, ker jo je 'očarala' aktualizacija s Severno Korejo. Primerjava kaže, da je UI priročen pomočnik za formativno spremljanje in hitro analizo, vendar mora končno besedo pri

ocenjevanju vedno imeti učitelj, ki z »zdravo pametjo« in strokovnostjo loči med zgolj slogovno spretnostjo in globinskim poznavanjem snovi.

Zaključek

Raziskava potrjuje, da »zdrava pamet« pedagoga deluje kot ključen filter pred inflacijo ocen pri odgovorih, ki so slogovno privlačni in kreativni, a strokovno pomanjkljivi. GenUI se je izkazala za odličnega asistenta, ki z avtomatizirano transkripcijo in hitro analizo učitelju prihrani največ časa in energije, ne more pa nadomestiti njegove strokovne presoje. Prava dodana vrednost tehnologije pa presega zgolj administrativno razbremenitev. V prihodnje bo imela umetna inteligenca pomembno vlogo predvsem na področju formativnega spremljanja in samoevalvacije dijakov. Ker model zmore v realnem času generirati takojšnje, prilagojene in visoko motivacijske povratne informacije, lahko dijaki to orodje uporabijo kot sprotni evalvatorski pripomoček med procesom učenja. Takšen pristop jim omogoča prepoznavanje lastnih konceptualnih vrzeli in samostojno izboljšanje argumentacije še pred zaključnim, sumativnim vrednotenjem, ki ostaja v domeni učitelja.

Viri

CEJSH, 2019. *The cult of personality as an important feature of totalitarian propaganda* [na spletu]. [Ogled 22. 4. 2026]. Dostopno na: https://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.ojs-doi-10_14746_pp_2019_24_2_7

Google, 2026. *Google AI Studio* [na spletu]. [Ogled 29. 4. 2026]. Dostopno na: https://aistudio.google.com/.

ResearchGate, 2026. *Generativna umetna inteligenca kot podpora preverjanju znanja pri pouku matematike v tretjem vzgojno-izobraževalnem obdobju* [na spletu]. [Ogled 24. 4. 2026]. Dostopno na: https://www.researchgate.net/publication/404097583.

Univerza v Ljubljani, 2026. *Umetna inteligenca v izobraževanju* [na spletu]. Ljubljana: UL. [Ogled 29. 3. 2026]. Dostopno na: https://www.uni-lj.si/novice/2026-02-09-umetna-inteligenca-v-izobrazevanju-od-pedagoskih-odlocitev-do-druzbenih-posledic.

OD BAROČNEGA BLIŠČA DO INSTAGRAM PROFILA VLADARJA: INOVATIVNO AVTENTIČNO UČENJE IN IMPLEMENTACIJA SKUPNIH CILJEV PRI POUKU ZGODOVINE V PROGRAMIH SSI

From Baroque Splendor to a Sovereign's Instagram Profile: Innovative Authentic Learning and the Implementation of Cross-Curricular Goals in History Education within VET Programs

Nina Zupan Kastelec
Šolski center Kranj
nina.zupan@sckr.si

Povzetek

Prispevek obravnava inovativne pristope in implementacijo skupnih ciljev (KUP) pri pouku zgodovine v srednjem strokovnem izobraževanju. Osrednji problem predstavlja aktivacija dijakov pri obravnavi kompleksnih zgodovinskih tem, kot je absolutizem. Primer dobre rabe temelji na modelu inovativnega avtentičnega učenja, ki skozi medpredmetno povezovanje in uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije spodbuja kritično analizo virov ter kreativno poustvarjanje preteklosti. Izvedene dejavnosti v opisanem učnem procesu temeljijo na razvijanju digitalne in bralne pismenosti: od uvodne aktivacije s programom Mentimeter in analize e-virov do skupinskega snovanja Instagram profila absolutističnega vladarja v okolju Canva ter refleksije z izdelavo zgodovinskih memov. Rezultat je višja stopnja angažiranosti dijakov, ki so s pomočjo avtentičnih nalog in igrifikacije (Padlet, Kahoot) razvijali digitalno kompetentnost, kulturno zavest, podjetnost ter socialno dobrobit. Izkazalo se je, da integracija skupnih ciljev ne le poglobi razumevanje zgodovinske snovi, temveč dijake opremi s ključnimi veščinami za 21. stoletje, hkrati pa ustvarja vključujoče in spodbudno učno okolje.

Ključne besede: *zgodovina, SSI, skupni cilji, avtentično učenje, digitalne kompetence.*

Abstract

The article discusses innovative approaches and the implementation of cross-curricular goals (KUP) in history education within secondary vocational education. The central issue addressed is student engagement when dealing with complex historical topics such as absolutism. The presented example of good practice is based on an innovative authentic learning model, which promotes critical source analysis and the creative recreation of the past through cross-curricular integration and the use of information and communication technology (ICT). The activities implemented in the described teaching process focus on developing digital and reading literacy: from the initial activation using Mentimeter and the analysis of e-sources to the collective design of an absolute monarch's Instagram profile in Canva and reflection through the creation of historical memes. The result is a higher level of student engagement, as they developed digital competence, cultural awareness, entrepreneurship, and social well-being through authentic tasks and gamification (Padlet, Kahoot). It has been shown that the integration of cross-curricular goals not only deepens the understanding of historical content

but also equips students with key 21st-century skills while creating an inclusive and stimulating learning environment.

Keywords: *history, VET programs, cross-curricular goals, authentic learning, digital competences.*

Uvod

1.1 Vizija in namen: Onkraj faktografije

Namen prispevka je predstaviti model poučevanja absolutizma v programih SSI, ki faktografijo o Ludviku XIV. nadgrajuje z načrtno implementacijo skupnih ciljev (KUP). Z aktivno uporabo IKT-orodij Canva, Padlet in Mentimeter dijake spodbujamo k razvoju kritičnega mišljenja, bralne pismenosti in digitalne ustvarjalnosti, s čimer zgodovinska vsebina postane sredstvo za razvoj kompetenc 21. stoletja.

1.2 Izhodišča in integracija KUP

Izhodišče načrtovanja je kurikularna prenova, ki v središče postavlja prehod dijakov iz pasivnih prejemnikov v aktivne ustvarjalce. Primer dobre rabe integrira pet ključnih skupnih ciljev:

- Digitalna kompetentnost: Ustvarjanje digitalnih vsebin namesto zgolj tehnične uporabe IKT.
- Kultura in državljanstvo: Analiza baročne propagande kot sredstva neomejene oblasti.
- Podjetnost: Spodbujanje inovativnosti v vlogi »vladarjevega PR oddelka«.
- Zdravje in dobrobit: Varna učna klima skozi sodelovanje in zgodovinske »meme«.
- Trajnost: Sistemska analiza merkantilizma in rabe virov.

Dinamično učno okolje dopolnjuje formativno spremljanje prek Padleta in Mentimetra, kjer napaka postane priložnost za izboljšavo in refleksijo napredka.

2. Implementacija skupnih ciljev in inovativne rabe IKT

2.1 Didaktični okvir: Od pismenosti do ustvarjalnosti

Sodobni pouk v SSI programih sledi prenovljenemu katalogu znanj, ki v ospredje postavlja razvoj ključnih kompetenc, zgodovinsko zavest in razumevanje preteklosti kot procesa (Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje, 2025, str. 11). Tehnologija pri tem služi kot metoda za aktivno raziskovanje in interpretacijo virov. Primer dobre rabe izhaja iz koncepta avtentičnega učenja, kjer dijaki prek simulacije realnih problemskih situacij ter analize primarnih virov skozi sodobne medije razvijajo globlje razumevanje zgodovinskih vsebin (Zavod RS za šolstvo, 2023, str. 12).

Evropski okvir DigComp 2.2 ob tem spodbuja kritično in odgovorno uporabo tehnologij za učenje in delo (Vuorikari idr., 2023, str. 3). Dijaki v modelu prehajajo iz pasivnih porabnikov v aktivne ustvarjalce vsebin (npr. snovanje profilov v okolju Canva), kar neposredno razvija področje ustvarjanja digitalnih vsebin kot ključnega elementa pismenosti. Z interpretacijo baročne umetnosti prek UNESCO-vega okvirja medijske pismenosti (Grizzle idr., 2021, str. 24) dijaki prepoznajo namen in

moč vizualnih sporočil, s čimer gradimo neposreden most med baročno propagando in sodobnim komuniciranjem na družbenih omrežjih.

2.2 Opis problema

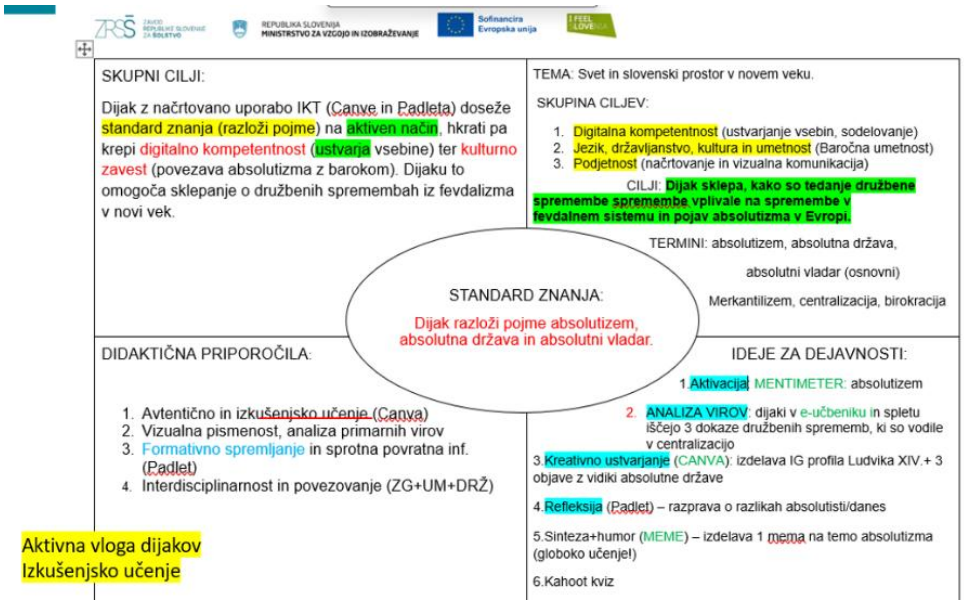
V praksi se pri poučevanju tem, kot je absolutizem, v programih SSI pogosto pojavlja težava nizke motivacije. Zgodovinska dejstva se dijakom zdijo oddaljena in nepovezana z njihovim vsakdanjim življenjem. Izziv, ki ga prispevek rešuje, je vprašanje, kako kompleksno politično strukturo 17. stoletja in koncept neomejene oblasti približati generaciji, ki informacije sprejema primarno preko vizualnih digitalnih platform. Problem torej ni le v vsebini, temveč v didaktičnem razkoraku med tradicionalno analizo virov in sodobnim načinom komuniciranja mladih.

2.3 Primer dobre rabe: Potek in izvedba

Učna ura je zasnovana na načelih avtentičnega učenja, ki dijake vodi od motivacije do kreativne produkcije. Model je bil kot primer kakovostne implementacije skupnih ciljev (KUP) predstavljen na usposabljanju 2. faze Kurikularne prenove (9. 4. 2026) v delavnici Izhodišča in didaktični pristopi za izbrano temo. Celoten proces, strukturiran v več fazah, je razviden iz didaktičnega načrta (Slika 1) in temelji na treh stebrih:

- Standardi in cilji: Razumevanje absolutizma skozi aktivno analizo virov in sklepanje o družbenih spremembah pri prehodu v novi vek.
- Avtentičnost in formativno spremljanje: Aktualizacija snovi prek sodobnih medijev in uporaba orodja Padlet za sprotno povratno informacijo ter samorefleksijo.
- Procesna zasnova: Stopnjevane dejavnosti od aktivacije (Mentimeter), kritične analize (e-učbenik) do produkcije v okolju Canva (Instagram profil) in sinteze s humorjem (memi).

Interdisciplinarna zasnova povezuje zgodovino z umetnostjo, IKT in državljansko kulturo. Zgodovina tako postane del izkušenjskega učenja, kjer dijaki prek lastne produkcije razvijajo kritičen odnos do preteklosti in sedanjosti.



Slika 1: Didaktični načrt obravnave absolutizma (Vir: Zupan Kastelec, 2026)

2.3.1 Aktivacija predznanja in aktualizacija

Uvodna aktivacija v orodju Mentimeter omogoča hitro zbiranje asociacij v obliki besednega oblaka. Ko dijaki izpostavijo lastnosti absolutnega vladarja, vizualizacija njihovega predznanja premosti vrzel do zgodovinske realnosti 17. stoletja.

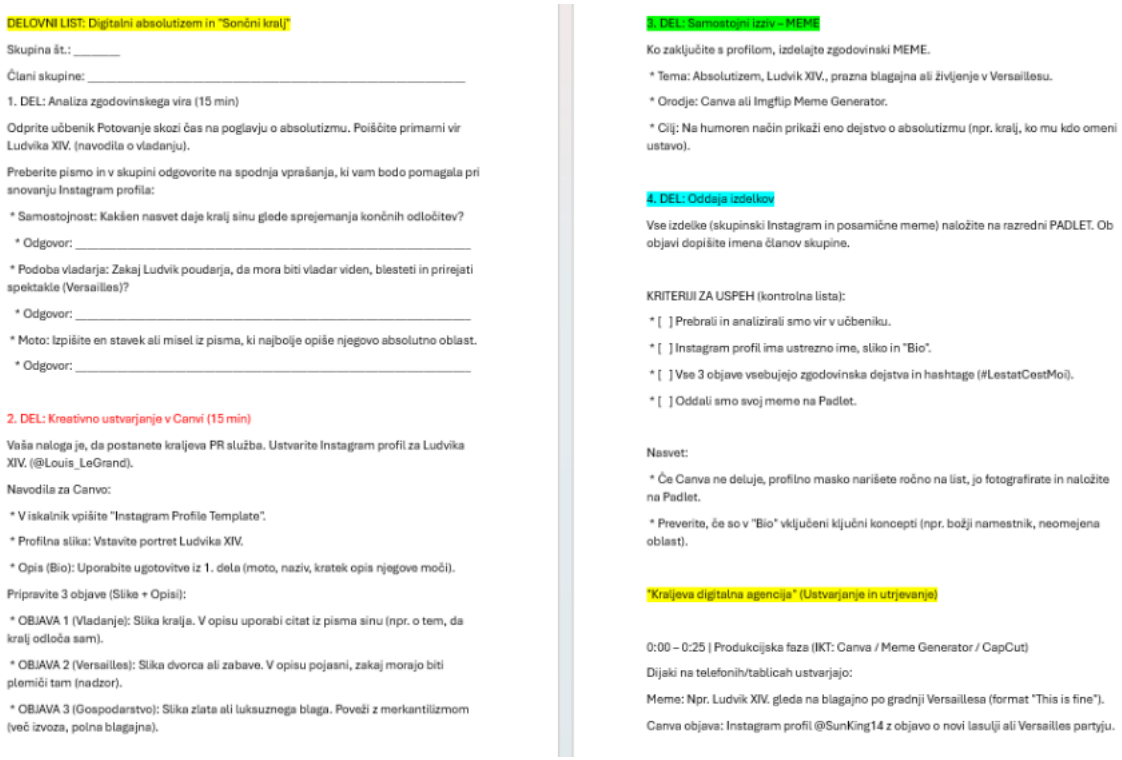


Slika 2: Uvodna aktivacija – asociacije na absolutizem v orodju Mentimeter (Vir: lasten)

Sledi analiza baročnega portreta Ludvika XIV., kjer dijaki identificirajo simbole oblasti (krona, meč, hermelin). Pri tem se izvede aktualizacija s povezavo na sodobni fenomen »looksmaxxing« (načrtno izboljševanje videza). Skozi razpravo o sodobnih idealih in metodah dijaki lažje razumejo Ludvikovo uporabo lasulj in visokih pet kot premišljenih orodij za povečanje avtoritete. Takšna primerjava demistificira baročno ikonografijo skozi prizmo sodobnih vizualnih standardov. Tema se dodatno aktualizira z vprašanjem: »Ali je bil Ludvik XIV. prvi 'influencer' ali znanilec moderne države?«, s čimer snov neposredno povežemo z digitalnim svetom in populizmom sodobnih voditeljev.

2.3.2 Analiza virov in procesna zasnova

Dijaki v skupinah prek e-učbenika (Razpotnik idr., 2022) raziskujejo absolutizem. Strukturirana vprašanja o dualizmu baročnega blišča in temnih plateh oblasti spodbujajo bralno pismenost ter sposobnost ekstrakcije ključnih informacij iz virov.



DELOVNI LIST: Digitalni absolutizem in "Sončni kralj"

Skupina št.: _____

Člani skupine: _____

1. DEL: Analiza zgodovinskega vira (15 min)

Odprite učbenik Potovanje skozi čas na poglavju o absolutizmu. Poiščite primarni vir Ludvika XIV. (navodila o vladanju).

Preberite pismo in v skupini odgovorite na spodnja vprašanja, ki vam bodo pomagala pri snovanju Instagram profila:

* Samostojnost: Kakšen nasvet daje kralj sinu glede sprejemanja končnih odločitev?

* Odgovor: _____

* Podoba vladarja: Zakaj Ludvik poudarja, da mora biti vladar viden, blesteti in prirejati spektakle (Versailles)?

* Odgovor: _____

* Moto: Izpišite en stavek ali misel iz pisma, ki najbolje opiše njegovo absolutno oblast.

* Odgovor: _____

2. DEL: Kreativno ustvarjanje v Canvi (15 min)

Vaša naloga je, da postanete kraljeva PR služba. Ustvarite Instagram profil za Ludvika XIV. (@Louis_LeGrand).

Navodila za Canvo:

* V iskalnik vpišite "Instagram Profile Template".

* Profilna slika: Vstavite portret Ludvika XIV.

* Opis (Bio): Uporabite ugotovitve iz 1. dela (moto, naziv, kratek opis njegove moči).

Pripravite 3 objave (Slike + Opisi):

* OBJAVA 1 (Vladanje): Slika kralja. V opisu uporabi citat iz pisma sinu (npr. o tem, da kralj odloča sam).

* OBJAVA 2 (Versailles): Slika dvorca ali zabave. V opisu pojasni, zakaj morajo biti plemiči tam (nadzor).

* OBJAVA 3 (Gospodarstvo): Slika zlata ali luksuznega blaga. Poveži z merkantilizmom (več izvoza, polna blagajna).

3. DEL: Samostojni izziv – MEME

Ko zaključite s profilom, izdelajte zgodovinski MEME.

* Tema: Absolutizem, Ludvik XIV., prazna blagajna ali življenje v Versaillesu.

* Orodje: Canva ali Imgflip Meme Generator.

* Cilj: Na humoren način prikaži eno dejstvo o absolutizmu (npr. kralj, ko mu kdo omeni ustavo).

4. DEL: Oddaja izdelkov

Vse izdelke (skupinski Instagram in posamične meme) naložite na razredni PADLET. Ob objavi dopišite imena članov skupine.

KRITERIJI ZA USPEH (kontrolna lista):

* [ ] Prebrali in analizirali smo vir v učbeniku.

* [ ] Instagram profil ima ustrezno ime, sliko in "Bio".

* [ ] Vse 3 objave vsebujejo zgodovinska dejstva in hashtage (#LestatCestMoi).

* [ ] Oddali smo svoj meme na Padlet.

Nasvet:

* Če Canva ne deluje, profilno masko narišete ročno na list, jo fotografirate in naložite na Padlet.

* Preverite, če so v "Bio" vključeni ključni koncepti (npr. božji namestnik, neomejena oblast).

"Kraljeva digitalna agencija" (Ustvarjanje in utrjevanje)

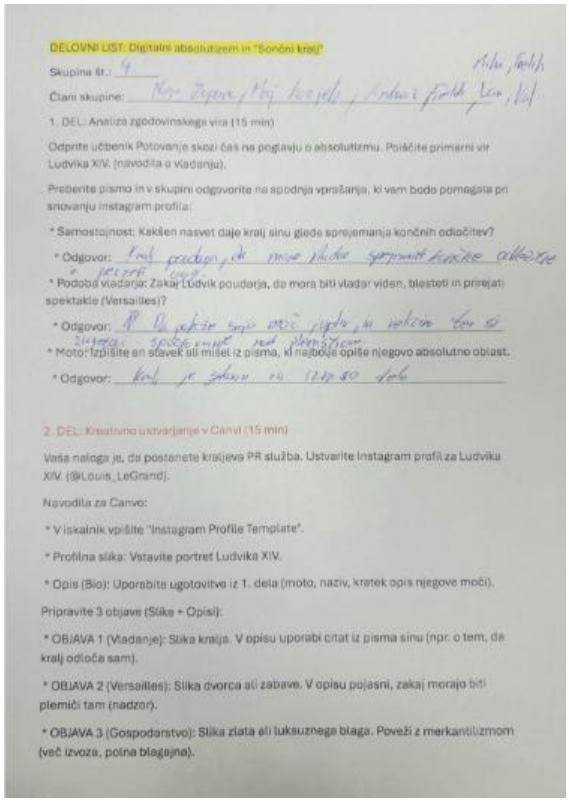
0:00 – 0:25 | Produkcijska faza (IKT: Canva / Meme Generator / CapCut)

Dijaki na telefonih/tablicah ustvarjajo:

Meme: Npr. Ludvik XIV. gleda na blagajno po gradnji Versaillesa (format "This is fine").

Canva objava: Instagram profil @SunKing14 z objavo o novi lasulji ali Versailles partyju.

Slika 3: Primer praznega učnega lista in navodil za skupine (Vir: lasten)



DELOVNI LIST: Digitalni absolutizem in "Sončni kralj"

Skupina št.: 4

Člani skupine: [illegible]

1. DEL: Analiza zgodovinskega vira (15 min)

Odprite učbenik Potovanje skozi čas na poglavju o absolutizmu. Poiščite primarni vir Ludvika XIV. (navodila o vladanju).

Preberite pismo in v skupini odgovorite na spodnja vprašanja, ki vam bodo pomagala pri snovanju Instagram profila:

* Samostojnost: Kakšen nasvet daje kralj sinu glede sprejemanja končnih odločitev?

* Odgovor: [illegible]

* Podoba vladarja: Zakaj Ludvik poudarja, da mora biti vladar viden, blesteti in prirejati spektakle (Versailles)?

* Odgovor: [illegible]

* Moto: Izpišite en stavek ali misel iz pisma, ki najbolje opiše njegovo absolutno oblast.

* Odgovor: [illegible]

2. DEL: Kreativno ustvarjanje v Canvi (15 min)

Vaša naloga je, da postanete kraljeva PR služba. Ustvarite Instagram profil za Ludvika XIV. (@Louis_LeGrand).

Navodila za Canvo:

* V iskalnik vpišite "Instagram Profile Template".

* Profilna slika: Vstavite portret Ludvika XIV.

* Opis (Bio): Uporabite ugotovitve iz 1. dela (moto, naziv, kratek opis njegove moči).

Pripravite 3 objave (Slike + Opisi):

* OBJAVA 1 (Vladanje): Slika kralja. V opisu uporabi citat iz pisma sinu (npr. o tem, da kralj odloča sam).

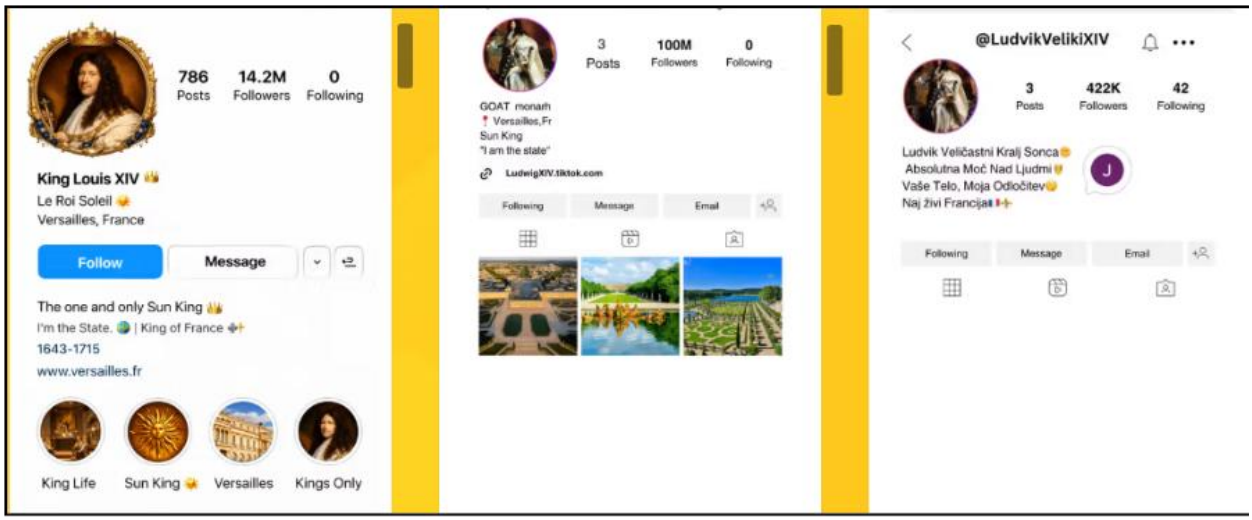
* OBJAVA 2 (Versailles): Slika dvorca ali zabave. V opisu pojasni, zakaj morajo biti plemiči tam (nadzor).

* OBJAVA 3 (Gospodarstvo): Slika zlata ali luksuznega blaga. Poveži z merkantilizmom (več izvoza, polna blagajna).

Slika 4: Primer izpolnjenega učnega lista in navodil za skupine (Vir: lasten)

2.3.3. Inovativna digitalna produkcija in integracija skupnih ciljev

V tej fazi dijaki kot »vladarjev PR oddelek« strateško načrtujejo Instagram profil absolutista in ustvarjajo objave ter zgodovinske meme. Oblikujejo jih v spletnem grafičnem orodju Canva, ki omogoča intuitivno oblikovanje vizualnih vsebin s pomočjo vnaprej pripravljenih predlog, s čimer se poudarek z oblikovanja premakne na vsebinsko interpretacijo. Memi niso le vizualna šala, temveč dokaz učenja, saj zahtevajo globoko razumevanje zgodovinske ironije in kritično distanco do vira.



Slika 5: Primeri Instagram profilov – izdelki dijakov (Vir: lasten)

S takšno vizualno reinterpretacijo dijaki na avtentičen način krepijo digitalno in medijsko pismenost po okviru DigComp 2.2 ter poglabljajo razumevanje zgodovinskega konteksta. Povezava med dejavnostmi in razvojem specifičnih kompetenc (KUP) je prikazana v tabeli:

Tabela 1: Integracija skupnih ciljev skozi dejavnosti (Vir: lasten)

Skupni cilj (SSI)	Vsebina in dejavnost	Kompetenca
Digitalna kompetentnost	IKT-produkcija (Canva, Padlet)	Ustvarjanje digitalnih vsebin
Kultura in umetnost	Analiza baročne propagande	Razvijanje kulturne zavesti
Podjetnost	Strateško načrtovanje "vladarjevega PR"	Kreativno razmišljanje in projekti
Zdravje in dobrobit	Sodelovalno učenje in uporaba humorja	Krepitev socialne dobrobiti
Trajnostni razvoj	Analiza merkantilizma in virov	Sistemsko razmišljanje

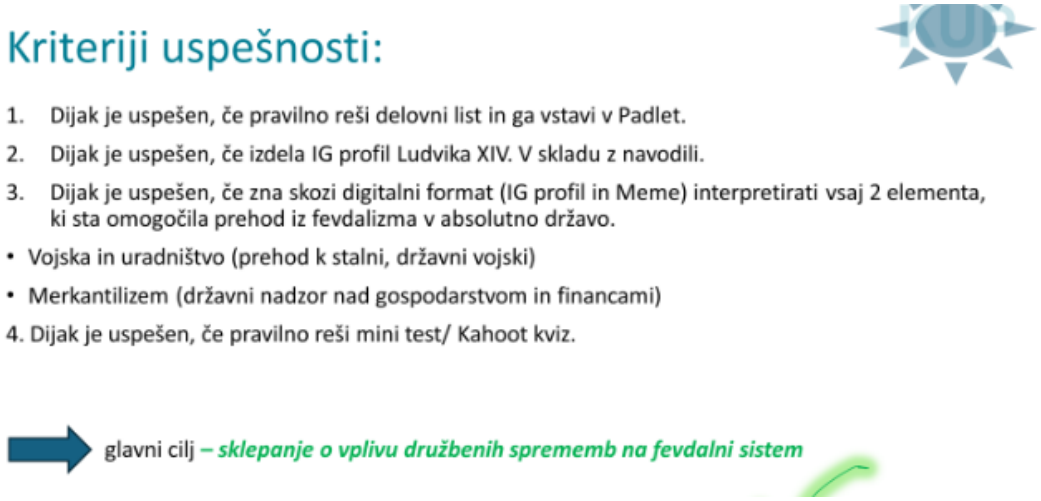
2.3.4 Spremljanje napredka in kriteriji uspešnosti

Jasna predstavitev pričakovanj je ključna za formativno spremljanje. Vnaprej določeni kriteriji dijake vodijo pri samostojnem delu in preverjajo poglobljeno razumevanje vsebine:

- Interpretacija: Dijak skozi digitalni format (Instagram, meme) pojasni prehod iz fevdalizma v absolutizem (vojska, merkantilizem).
- Kritično razmišljanje: Poudarek je na razumevanju vzročno-posledičnih povezav med družbenimi spremembami.

- Povratna informacija: Orodje Padlet omogoča javno objavo izdelkov ter takojšnjo vrstniško in učiteljevo povratno informacijo.

Glavni cilj ostaja sklepanje o vplivu družbenih sprememb na fevdalni sistem, kar dijake spodbuja k razumevanju zgodovine kot dinamičnega procesa.



Slika 6: Kriteriji uspešnosti (Vir: Zupan Kastelec, 2026)

2.3.5 Obravnavanje kontroverznosti in etike oblasti

Dijaki skozi raziskovanje kontroverznosti absolutizma razvijajo kritično mišljenje. Namesto faktografije se osredotočimo na razkorak med baročnim bliščem in tiranijo:

- Propaganda: Versailles interpretiramo kot baročni »Instagram profil« za uprizarjanje božanske oblasti in nadzor plemstva.
- Socialni kontrast: Razprava o ceni blišča (razkošje dvora in beda kmetov) odpira vprašanja socialne pravičnosti.
- Centralizacija: Analizo Ludvikove moči aktualiziramo s primerjavo sodobnih avtoritarnih sistemov in vpliva tehnoloških korporacij.
- Etika: Ob izreku »Država sem jaz« dijaki presojajo mejo med nujnim redom in tiranijo.

Ključno vprašanje ob objavi izdelkov v Canvi ostaja: »Kaj na vladarjevem profilu ostaja nevidno (revščina, cenzura)?«, kar dijake spodbudi k distanci do virov in prepoznavanju mehanizmov oblasti, prisotnih še danes.

2.3.6 Refleksija in igrifikacija: Zgodovinski memi in Kahoot



Slika 7: Vprašanja za ponovitev in utrditev v spletnem kvizu Kahoot (Vir: lasten)

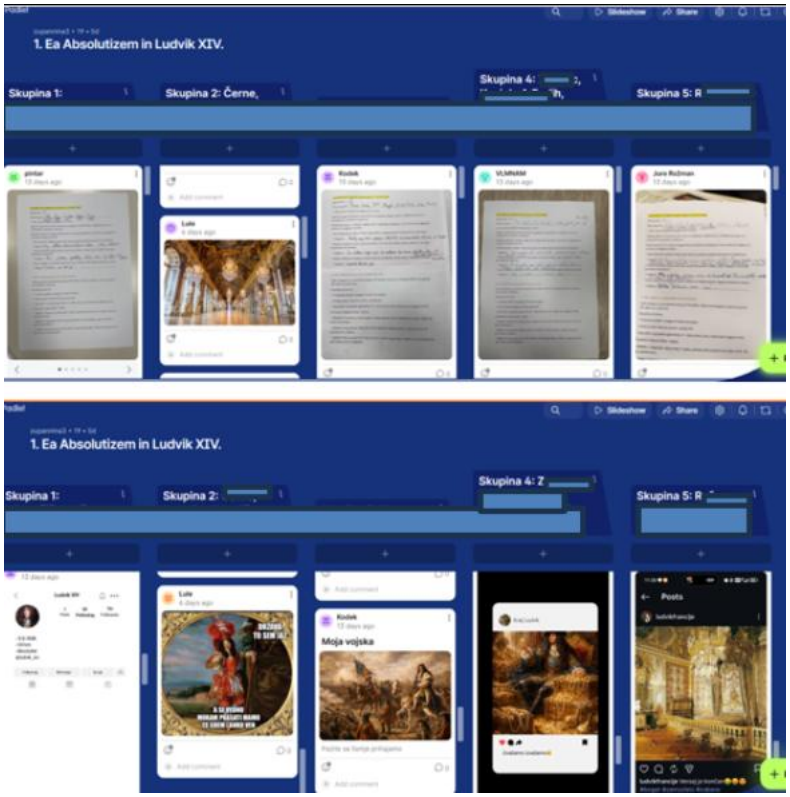
Platforma za igrifikacijo Kahoot je bila uporabljena za formativno spremljanje znanja skozi tekmovalni kviz, kar povečuje motivacijo in nudi takojšnjo povratno informacijo o razumevanju snovi.

2.3.7. Medpredmetno povezovanje in dokazi učenja

Medpredmetno povezovanje se načrtno uresničuje skozi več disciplin:

- Slovenščina: Razvijanje bralne pismenosti ob analizi e-virov v e-učbeniku
- Informatika: Digitalna ustvarjalnost in varna uporaba platform pri snovanju profilov in memov.
- Umetnost: Interpretacija baročne umetnosti kot politične propagande in primerjava s sodobno vizualno komunikacijo.

Dokazi učenja so objavljeni na skupni interaktivni tabli Padlet in na voljo za podajanje povratne informacije. Izdelki (profili, memi) pokažejo ali dijaki razumejo koncepte moči in propagande. Ura se zaključi z igrifikacijo v orodju Kahoot, ki nudi takojšen dokaz o doseganju standardov znanja.



Slika 8: Izdelki dijakov na Padletu: delovni listi, profili, objave in memi (Vir: Zupan Kastelec, 2026)

Zaključek

Implementacija avtentičnega učenja pri obravnavi absolutizma v programih SSI je potrdila, da sodobna IKT-orodja uspešno premoščajo razkorak med kompleksno zgodovinsko vsebino in sodobnim načinom komunikacije dijakov. Ti s prevzemom aktivne vloge razvijejo globlje razumevanje konceptov moči, propagande in družbene transformacije. Dodana vrednost se kaže v integraciji skupnih ciljev (KUP), kjer digitalna kompetentnost (DigComp 2.2) služi kot orodje za kritično interpretacijo virov. Pristop je bil predstavljen na delavnici v okviru Kurikularne prenove za programa SSI in PTI (9. 4. 2026), kjer so bili elementi dejavnosti prepoznani kot učinkoviti za doseganje novih kurikularnih ciljev.

Igrifikacija in vizualna reinterpretacija sta spodbudili sodelovanje tudi pri manj motiviranih dijakih. Kljub splošnemu uspehu pa izvedba v heterogenih oddelkih prinaša svojevrstne izzive. Manj digitalno spretni dijaki so na začetku potrebovali več tehnične podpore, kar smo učinkovito rešili z natisnjenimi podrobnimi navodili in vrstniško pomočjo znotraj mešanih skupin. Največji izziv tako ostaja časovni okvir: sprotno spremljanje in prilagajanje nalog zahtevata natančno načrtovanje, saj lahko hitrejše skupine zaključijo delo precej pred tistimi, ki potrebujejo dodatno usmerjanje učitelja.

Nadaljnji razvoj bo usmerjen v nadgradnjo formativnega spremljanja z uporabo generativne umetne inteligence za analizo virov in personalizacijo povratnih informacij. Model avtentičnega učenja je v prihodnje smiselno razširiti na druga zgodovinska obdobja, s čimer se utrdi interdisciplinarno povezovanje zgodovine z razvijanjem ključnih kompetenc za 21. stoletje.

Viri

Grizzle, A., idr., 2021. *Media and Information Literate Citizens: Think critically Click wisely!* [online]. 2. izd. Pariz: UNESCO. [citirano 16. 04. 2026]. Dostopno na naslovu: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377068.

Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje, 2025. *Katalog znanja Zgodovina za izobraževalni program srednjega strokovnega izobraževanja* [online]. Ljubljana: Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje. [citirano 20. 04. 2026]. Dostopno na naslovu: https://eportal.mss.edus.si/msswww/datoteke/katalogi_znanja/2026/kz-zgodovina-ssi_pti.pdf.

Miranda Razpotnik, J., idr., 2022. *Potovanje skozi čas: interaktivno gradivo za učitelje za pouk zgodovine v srednješolskem izobraževanju* [online]. Ljubljana: Modrijan izobraževanje. [citirano 20. 04. 2026]. Dostopno na naslovu: https://si.izzi.digital/DOS/117633/117634.html.

Vuorikari, R., idr., 2023. *Okvir digitalnih kompetenc za državljane: z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč: DigComp 2.2* [online]. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo. [citirano 20. 04. 2026]. Dostopno na naslovu: https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/08/DigComp-2-2-Okvir-digitalnih-kompetenc.pdf.

Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2023. *Skupni cilji v programih srednjega strokovnega izobraževanja: Navodila za implementacijo* [online]. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo. [citirano 20. 04. 2026]. Dostopno na naslovu: https://www.zrss.si/strokovne-resitve/digitalna-bralna-pismenost/skupni-cilji/.

Zupan Kastelec, N., 2026. *Izhodišča in didaktični pristopi za izbrano temo s poudarkom na razvijanju skupnih ciljev za predmet Zgodovina v SSI in PTI.* Predavanje na usposabljanju 2. faze Kurikularne prenove – nove poti do znanja (KUP). 9. 4. 2026.

SPLETNA VARNOST OTROK S POSEBNIMI POTREBAMI – TVEGANJA TER ZAŠČITNI IN PODPORNI PRISTOPI

Online safety of children with special needs – risks, protective and supportive approaches

Andreja Linec Okorn
Zavod za gluhe in naglušne Ljubljana
andreja.linec.okorn@zgnl.si

Povzetek

Splet postaja pomemben prostor socializacije, učenja in vsakdanjega delovanja otrok, pri čemer so zaradi svojih kognitivnih, socialnih in čustvenih specifik posebej ranljivi otroci s posebnimi potrebami. V prispevku izpostavljam specifične dejavnike tveganja ter podajam ključne zaščitne in podporne pristope, ki bi lahko prispevali k njihovi varnejši spletni aktivnosti. Pomembno vlogo pri tem imamo starši in strokovni delavci, ki s prilagojenimi vzgojno-izobraževalnimi vsebinami stremimo k razvoju digitalnih kompetenc učencev. Kot osnovnošolska svetovalna delavka pri delovanju z učenci s posebnimi potrebami zaznavam potrebo po visoko strukturiranem, individualiziranem pristopu, ki zajema jasno postavljena pravila, utrjevanje, ponazoritev s konkretnimi primeri ter reflektiranje izkušenj. Hkrati je smiselno uravnotežiti zaščitne usmeritve z opolnomočenjem, saj lahko ustrezno spletno udejstvovanje pomembno prispeva k večji samostojnosti, socialni vključenosti in kakovosti življenja otrok s posebnimi potrebami.

Ključne besede: *splet, otroci s posebnimi potrebami, tveganja, zaščitni in podporni pristopi*

Abstract

The online environment is becoming an important space for children's socialization, learning, and everyday functioning. Due to their cognitive, social, and emotional characteristics, children with special needs are particularly vulnerable. In this paper, I highlight specific risk factors and present key protective and supportive approaches that may contribute to safer online activity. An important role is played by parents and professional staff, who, through adapted educational content, strive to develop students' digital competencies. As an elementary school counselor working with students with special needs, I observe the need for a highly structured, individualized approach that includes clearly defined rules, reinforcement, illustration with concrete examples, and reflection on experiences. At the same time, it is important to balance protective measures with empowerment, as appropriate online engagement can significantly contribute to greater independence, social inclusion, and quality of life for children with special needs.

Keywords: *online environment, children with special needs, risks, protective and supportive approaches.*

Uvod

Splet je virtualno okolje, kjer med drugim iščemo informacije, komuniciramo, ustvarjamo vsebine in se predstavljamo drugim. Pri tem je pomembno zavedanje spletnih pasti in tveganj. Ključno je, da jih pravočasno prepoznamo in se pred njimi zaščitimo, kar je nujno naučiti tudi (že) otroke. Ti so z zasloni soočeni praktično od rojstva, ko sprva opazujejo starša, ki uporablja svoj mobilni telefon, da bere sporočila, ureja fotografije, gleda videoposnetke ipd.. Že predšolski otroci podrsavajo po telefonu in uporabljajo različne aplikacije, najstniki pa postajajo skoraj neločljivi od naprav z zasloni (telefon, tablica, računalnik ipd.). V tem prispevku želim opozoriti na posebej ranljivo populacijo na spletu. To so otroci s posebnimi potrebami, ki v spletnem okolju zaradi kombinacije kognitivnih, socialnih in čustvenih specifik (še) nimajo vzpostavljenih zaščitnih odzivov in izkušenj za prepoznavanje tveganj.

1. Otroci s posebnimi potrebami – značilnosti in dejavniki tveganja

V Zakonu o usmerjanju otrok s posebnimi potrebami (*v nadaljevanju: ZUOPP*) so ti opredeljeni kot: "otroci z motnjami v duševnem razvoju, slepi in slabovidni otroci oziroma otroci z okvaro vidne funkcije, gluhi in naglušni otroci, otroci z govorno-jezikovnimi motnjami, gibalno ovirani otroci, dolgotrajno bolni otroci, otroci s primanjkljaji na posameznih področjih učenja, otroci z avtističnimi motnjami ter otroci s čustvenimi in vedenjskimi motnjami, ki potrebujejo prilagojeno izvajanje programov vzgoje in izobraževanja" (ZUOPP, 2. člen). V tovrstni osnovnošolski instituciji (v kateri se šolajo le učenci s posebnimi potrebami) 9. leto delujem tudi sama in sicer (trenutno) v vlogi šolske svetovalne delavke.

Pri svojem delu zaznavam določene specifike učencev s posebnimi potrebami (v nadaljevanju: UPP), o katerih pišejo in jih potrjujejo različni strokovnjaki. UPP izkazujejo dokaj nekonstruktivno storilnostno vedenje v razredu (Peček in Lesar, 2008), kar otežuje sam proces učenja in osebnega razvoja. Pogosto motijo pouk (z govorjenjem, vstajanjem ipd.), hitro odnehajo, so ne samoiniciativni, ob neuspehu ali frustraciji se odzovejo z vedenjskim izbruhom, izogibajo se nalogam ipd.. Pri obravnavi posameznega učenca ugotavljam, da k tovrstnemu vedenju med drugim doprinesejo npr. težave z razumevanjem naloge, težave s pozornostjo, strah pred neuspehom, preobremenjenost ali utrujenost, slabe izkušnje z učenjem, nizka samopodoba ter samozaupanje ipd.. Peček in Lesar (prav tam) pišeta tudi, da so UPP bolj nepredvidljivi, moteči, agresivni ter manj ubogljivi in ukrotljivi. Na drug vidik opozorijo Lebarič idr. (2006), ki poudarjajo, da je za UPP značilna izrazita želja po povezovanju z drugimi, pri čemer pogosto potrebujejo usmeritve, da vzpostavijo in vzdržujejo interakcije z vrstniki na primeren (npr. spoštljiv, neagresiven) način. Vse naštete specifike se na svojstven način odražajo tudi tekom njihovega udejstvovanja v spletnem okolju, v katerega se zatekajo tudi zaradi osamljenosti in želje po sprejetosti. Sproščeni v udobju in varnosti domačega okolja so dovzetni za spletne izzive in pritisk vrstnikov ali neznancev. Zaradi izkrivljene percepcije dogajanja težje prepoznavajo spletne nevarnosti, kot so lažni profili, nadlegovanje, manipulacije in zavajajoče vsebine. Poleg tega težje razumejo posledice svojih dejanj – npr. deljenja osebnih podatkov, fotografij ali videoposnetkov.

Zaskrbljujoči so tudi zapisi (Logout, 2025), ki navajajo potencialne negativne čustvene in razvojne posledice spletnega udejstvovanja. Spletno nasilje predstavlja najpomembnejše čustveno tveganje, pogosto povezano s sramom, izključevanjem in nadlegovanjem na družbenih omrežjih. Poleg tega prekomerna raba zaslonov vpliva na počutje na več različnih načinov. Med drugim povzroča motnje spanja, težave s koncentracijo, tesnobo in nizko samopodobo v povezavi s socialnim primerjanjem in

pritiskom stalne dosegljivosti. Pri tem "zasvojljive" funkcije aplikacij vodijo v kompulzivno uporabo ter razhajanje med tehničnimi spretnostmi in kritičnim razmišljanjem. Uporabniki so izpostavljeni škodljivim ali neprimernim vsebinam (vključno z nasilnimi, vznemirljivimi ali spolnimi vsebinami), kar lahko povzroči strah, tesnobo ali čustveno stisko.

Naj za ponazoritev spletnega dogajanja navedem še zgolj nekaj primerov iz prakse svojega delovanja z UPP, ki nakazujejo zaskrbljujoče spletne prakse:

- učenka mi je priznala, da je osebno sliko poslala svoji simpatiji in se sprašuje kako je možno, da jo je videlo več posameznikov, ki jim sama nebi nikoli delila tovrstne vsebine,

- učenec mi je zaupal, da se na spletu zelo dobro počuti, ko se v večernem času po več ur kratkočasi s soigralci v spletni igri in prijateljev v šoli sploh ne rabi, ker ima one v igrici,

- drugošolec je sošolcu ob frustraciji med igro (v času odmora) pogojeval, da mu bo odrezal glavo, če mu ne vrne neke igrače (v kasnejšem pogovoru sem zaznala, da je učenec navdušen nad nasilnimi vsebinami, ki jih spremlja v svoji sobi, na spletu, za zabavo in lastno sproščanje), …

Ob tovrstnih potencialih tveganja in izkušnjah je neprimerno ignorirati opozorila ali se ogibati soočanju z njimi. Za naše otroke gre in dolgoročno za družbo, od katere bo odvisna prihodnost. V tem kontekstu Škornik in Mihelič (2025) izpostavljata nujno vzgojno-izobraževalno nalogo sodobnega časa, da se učence (čim prej) opremi z znanjem in orodji za samostojno ter varno delovanje na spletu. S tem stremimo k vzpostavitvi tako imenovane digitalne kompetenčnosti, ki jo Carretero idr. (2017) izpostavljajo kot zmožnost avtonomne, kritične in odgovorne uporabe spletnih tehnologij ter vključevanja vanje za učenje, delo in sodelovanje v družbi. Gre za kombinacijo znanja, spretnosti in stališč.

2. Zaščitni in podporni pristopi

V naslednjih odstavkih razmišljam o tem, kaj lahko naredimo in kako postopati ne le kurativno, ampak tudi preventivno.

Kot šolska svetovalna delavka v sodelovanju s starši/skrbniki pogosto zaznam njihovo negotovost in potrebo usmerjanja pri orientaciji v spletnem okolju, zato vidim pomembno vlogo strokovnih delavcev med drugim tudi v tem, da starše podpremo in opolnomočimo. Sama se v ta namen večkrat pridružim roditeljskim sestankom za starše učencev posameznih oddelkov, da opozorim na spletne nevarnosti ter podam nekaj ključnih zaščitnih in podpornih usmeritev. Vsebinske poudarke v ta namen med drugim črpam iz spletnih strani *Logout* in *Safe.si*, da karseda poljudno izpostavim in zajamem bistvo ter jih nagovorim, da aktivno spremljajo svoje otroke, se z njimi pogovarjajo in skupaj ozavestijo meje sprejemljivega oz. dopustnega.

Pri UPP se zdita nadzor in podpora staršev še posebej pomembna. V nadaljevanju navajam nekaj ključnih usmeritev za starše:

- Izvajajte starševski nadzor (omejitve aplikacij, čas zaslona, filtriranje vsebin).
- Otrok naj ne bo lastnik telefona, tablice, računalnika, dokler ni dovolj zrel, da bo znal prepoznati in se zaščititi pred tveganji, ki jih uporaba spleta prinaša.
- Naprave naj bodo v skupnih prostorih (ne v otrokovi sobi).

- Dogovorite se o jasnih, preverljivih, razumljivih pravilih uporabe (časovno, vsebinsko) IN posledicah ob neupoštevanju (npr. brez uporabe zaslonov naslednji dan).
- Z otrokom se pogovarjajte o tem kaj počne na spletu (brez pridiganja, v dialogu). Pri tem pojasnjujte bistvo z vizualnimi ali praktičnimi primeri (npr. kaj pomeni "neznanec na spletu"). Vzpostavite vizualne kartice (npr. kaj je varno/kaj ni varno).
- Otroku pomagajte razumeti, kaj je zasebnost, kaj so osebni podatki in zakaj jih moramo varovati.
- Skupaj z otrokom raziskujte splet (učite ga prepoznati lažne profile in prevare – "zadel si nagrado > klikni tu").
- Potencialna tveganja preigrajte skozi igro (npr.: "kaj narediš, če ti nekdo napiše: "pošlji sliko").
- Vzpostavite preprosta pravila in jih večkrat ponavljajte (npr. na družb. omrežju ne sprejemamo ljudi, ki jih ne poznamo v živo).
- Če otroka nekaj na spletu prizadene, je priporočljivo, da otrokova čustva najprej potrdite: "vidim, da te je to prizadelo". Nato pogovor usmerite v iskanje rešitev: "kaj želiš zdaj storiti? " Tak pristop spodbuja odprto komuniciranje o težavah. Ključno je, da v takšnem primeru ostanete mirni, ste otroku v podporo, ga ne krivite, ga ne kaznujete, saj vam naslednjič zelo verjetno ne bo povedal, ko bo zabredel v težave, kar lahko poslabša položaj, ker ne bo pravočasno deležen pomoči.
- Otroku svetujte, kako lahko na nenasilen, odločen način postavi meje, si poišče podporo in spletno nasilje prijavi.

Kot šolska svetovalna delavka v navezavi na spletno udejstvovanje ne nagovarjam zgolj staršev pač pa tudi direktno UPP - skupinsko in individualno. V oddelke vstopam preventivno - načrtno za obravnavo točno določene spletne specifike ali pa kurativno – v navezavi na zaznano posameznikovo izkušnjo spletnega nasilja. Vsebino prilagodim razvojni stopnji dotičnih učencev v posameznem oddelku in z upoštevanjem individualnih specifik v kontekstu poznavanja njihovih posebnih potreb. Pri tem uporabljam enostaven jezik, fotografije, zgodbe (slikanice), konkretne primere/scenarije. Z namenom utrjevanja/razumevanja posameznih pojmov, določene vsebine oz. poudarke večkrat ponovim oz. za to poskrbim tekom skupinske aktivnosti (npr. preigravanja scenarija, da nekdo prosi za osebno fotografijo, drugi pa to zavrne, pove, da ni varno, tega ne naredi, tega ne želi,…). Skupaj vzpostavimo npr. zelo jasna, konkretna pravila. Namesto splošnega "bodi previden" raje konkretno zapišemo: ne dodajaj ljudi, ki jih ne poznaš, ne pošiljaj slik sebe ali svojega doma ipd.. Nastajajo kratka, zapisana (in pogosto slikovno opremljena) pravila, pri čemer je tudi uporaba določenih barv premišljena: zelena za primerno dejanje, rdeča za nevarnost ipd..

Pri delu s posameznikom, vsebino in pristop dela povsem individualiziram skladno z vzpostavljenim dokumentom - posameznikovim individualiziranim programom, v katerem smo v zasedbi strokovne skupine (in z upoštevanjem strokovne dokumentacije zunanjih institucij) natančno opredelili učenčeve primanjkljaje, cilje, ki jim sledimo v vzgojno-izobraževalni instituciji in strategije dela z njim, ki se izkazujejo za uspešne oz. učinkovite. Pri individualni obravnavi lahko več časa namenim med drugim tudi refleksiji osebnih izkušenj spletnega udejstvovanja, kar vsebinsko (pre)usmerja fokus posameznega srečanja, pri čemer se trudim biti fleksibilna, da pogovor prilagodim oz. izvajam v največjo učenčevo korist.

Učence individualno in skupinsko seznanjam tudi z obstoječimi oblikami pomoči - kam vse se lahko obrnejo v posameznih primerih poleg tega, da o dogajanju poročajo staršem (ki so tudi deležni informative o nacionalnih programih in telefonskih linijah za pomoč v specifičnih primerih spletnih prekrškov oz. posameznih oblikah spletnega nasilja).



Zaključek

Spletno udejstvovanje postaja pomemben način socializacije in učenja. Posamezniki zato vse več časa preživijo na spletu, s tem se veča tudi verjetnost tveganja, da so deležni katere od oblik spletnega nasilja – npr. preko žaljivih sporočil, komentarjev, sovražnih skupin, obrekovanja, predelav fotografij na žaljiv način, lažnih profilov, spletnega zalezovanja, groženj in izsiljevanja, izključevanja iz skupin, kraje gesel in vdiranja v profile, objavljanja posnetkov brez dovoljenja, e-blatenja, zlorab zaupanja ipd.. Zmotno je pričakovati, da bi z (zgoraj navedenimi) zaščitnimi in podpornimi pristopi spletne nevarnosti enostavno izzvenele. Kljub temu se zdi ključna podporna vloga staršev in strokovnih delavcev, da stremimo k razvoju otrokovih digitalnih kompetenc, da bo ta karseda kritično in odgovorno uporabljal spletno tehnologijo sebi in družbi v korist. Bodimo jim v zgled!

Nenazadnje velja poudariti, da je splet lahko (tudi) za otroke s posebnimi potrebami koristen z več vidikov. Omogoča jim dostop do informacij in učenja (oddaja nalog, sodelovanje v skupinskih projektih,..), spodbuja socialno povezovanje na njim bolj udoben način, krepi samostojnost, ustvarjalnost, raziskovanje, motivacijo in samoizražanje (odkrivanje novih hobijev, razvoj spretnosti, interesov, strasti).

Ne glede na pozitivne potenciale naj uporaba naprav z zasloni ne bo edina dejavnosti v dnevu. Ne zanemarimo drugih aktivnosti, odnosov in poskrbimo za zdravje (fizično, psihično, čustveno).

Viri

Carretero, S., Vuorikari, R. in Punie, Y. *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens* [online]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017 [citirano 27. 4. 2026]. Dostopno na: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC106281

Lebarič, N., Kobal Grum, D. in Kolenc, J. (2006). *Socialna integracija otrok s posebnimi potrebami*. Radovljica: Didakta.

LOGOUT. *Digi.Well: Nacionalni viri za učitelje*. 2025 [citirano 29. 4. 2026]. Dostopno na: https://www.logout.org/assets/digi-well/digi.well-Nacionalni-viri-za-ucitelje.pdf

Peček, M. in Lesar, I. (2008). Slovenski osnovnošolski učitelji o učencih s posebnimi potrebami. V A. Kobolt (ur.), *Problemi inkluzivne obravnave vedenjsko izstopajočih, socialno in kulturno depriviligiranih učencev in dijakov* (str. 109–123). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.

Puschner, M. *Priročnik za starše: Vzgoja za internet*. Ljubljana: Točka osveščanja o varni rabi interneta Safe.si, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede, Center za družboslovno informatiko, 2022 [citirano 28. 4. 2026]. Dostopno na: https://safe.si/sites/default/files/safe_prirocnik_za_starse_2022_e-izdaja.si_.pdf

Škornik, Nina; Mihelič, Anže. Poročilo o okrogli mizi "Varno odraščanje v digitalnem svetu: kibernetska varnost za otroke in mladostnike". *Varstvoslovje*, 2025, letn. 27, str. 1–5.

Zakon o usmerjanju otrok s posebnimi potrebami. *Uradni list Republike Slovenije*, (2026) 003-02-1/2026-33 [citirano 27. 4. 2026]. Dostopno na: https://pisrs.si/api/datoteke/integracije/473874784

RABA UMETNE INTELIGENCE PRI UČENJU SLOVENŠČINE

Use Of Artificial Intelligence In Learning Slovenian Language

Maruša Rezar
ŠC Kranj, Srednja tehniška šola Kranj
marusa.rezar@sckr.si

Povzetek

Članek obravnava rabo umetne inteligence pri učenju slovenščine. Ko dijaki odidejo domov, se na ocenjevanje pripravljajo na svoj način. Eden od njih je uporaba umetne inteligence. Raziskava v tem članku je pokazala, da jo več kot polovica dijakov že uporablja. Največkrat jo uporabijo pred ocenjevanjem, po navadi ko se učijo jezik. Umetna inteligenca je zmožna prilagoditi način učenja posamezniku, dijaki jo po navadi uporabljajo za pripravo dodatnih vaj, za povzetke snovi in pripravo vprašanj z odgovori. Dijaki prvega letnika v večini menijo, da bi umetna inteligenca lahko nadomestila berila in učbenike, snov pa si s takim učenjem zapomnijo za dlje časa in po njihovem mnenju učenje s pomočjo umetne inteligence pozitivno vpliva na njihove ocene. Več kot polovica dijakov meni, da bi umetna inteligenca lahko nadomestila razlago profesorja, obenem pa so potrdili, da rezultatom, ki jih orodja umetne inteligence dajejo, večinoma zaupajo.

Ključne besede: *umetna inteligenca, slovenščina, samostojno učenje, srednješolsko izobraževanje, računalnikar.*

Abstract

The article discusses the use of artificial intelligence in learning Slovenian. When students go home, they prepare for assessments in their own ways. One of these is the use of artificial intelligence. The research presented in this article showed that more than half of the students already use it. They most often use it before assessments, usually when studying language-related content. Artificial intelligence can adapt the learning process to the individual. Students most commonly use it to prepare additional exercises, create summaries of the material, and generate questions with answers. Most first-year students believe that artificial intelligence could replace readers and textbooks, and that they remember the material for a longer time when learning in this way. In their opinion, learning with the help of artificial intelligence also has a positive effect on their grades. More than half of the students believe that artificial intelligence could replace a teacher's explanation, and they also confirmed that they generally trust the results provided by artificial intelligence tools.

Keywords: *artificial intelligence, Slovenian language, independent learning, secondary education, computer scientist.*

Uvod

Profesorji se danes srečujejo z vprašanjem uporabe umetne inteligence (v nadaljevanju: UI) pri učenju. Ključno je, kako in v kolikšni meri dijaki UI uporabljajo. Profesorji morajo prevzeti pomembno vlogo pri usmerjanju dijakov k odgovorni in učinkoviti rabi teh orodij, saj nenadzorovana uporaba vodi do slabših učnih rezultatov.

Prispevek izhaja iz predpostavke, da večina dijakov UI že vključuje v samostojno učenje. Slovenščina je predmet, pri katerem imajo dijaki pogosto težave, UI pa omogoča prilagojen način utrjevanja znanja. Medtem ko se profesorji v razredu prilagajajo skupini, se UI lahko osredotoči na posameznika.
Ob tem se odpirajo pomembna vprašanja: koliko znanja dijaki s takšnim učenjem dejansko usvojijo, kakšen vpliv ima UI na ocene ter ali lahko nadomesti delo profesorjev ali pripomočke.

1. Raba umetne inteligence pri učenju slovenščine

1.1 Teoretična izhodišča

Anketa organizacije Safe.si, izvedena spomladi 2025, je pokazala, da je orodja UI uporabljalo že 92 % srednješolcev, pri čemer je bil najpogosteje uporabljen ChatGPT (90 %). Kar 56 % dijakov je poročalo o tveganjih, predvsem o netočnih odgovorih in halucinacijah, kljub temu pa jih 43 % ocenjuje odgovore kot zanesljive, 52 % pa meni, da generativna UI vedno ustvari uporabne rezultate. (Safe.si, 2025).
Človeštvo je priča izjemnemu preboju v znanosti in tehnologiji, pojav UI pa je povzročil preobrazbo izobraževanja, saj se UI iz podpornega orodja spreminja v učnega spremljevalca. Pretirana raba lahko pri dijakih povzroči pasivnost, kar vpliva na sposobnosti samostojnega učenja, ustvarjalnosti in odgovornosti za njihov učni uspeh (Anh idr., 2025, str. 49).
V času, ko se UI vse bolj vključuje v učne sisteme po svetu, se pojavlja potreba po razumevanju, kako jo lahko uporabimo za izboljšanje učnega potenciala (Jose idr., 2025, str. 1) Kljub temu pa je UI močno orodje, ki pa mora biti ustrezno regulirano, saj lahko vodi v nepošteno prednost in pretirano rabo pri šolskem delu. Šole morajo vzpostaviti jasne smernice za varno rabo UI, ki bodo preprečevale tudi njene negativne vplive (Agarwal in Khattar, 2025, str. 8).
Ključni izziv je zagotoviti, da UI dopolnjuje človeško interakcijo in je ne nadomešča, saj UI primanjkuje empatije, ustvarjalnosti in razumevanja, značilnega za učitelje. Pretirano zanašanje na orodja UI lahko zmanjša priložnosti za smiselni dialog in refleksijo, ki sta bistvena za razmišljanje na višji ravni (Facione, 2020, cit. po Vieru in Petrea, 2025, str. 3).

1.2 Opredelitev problema

Dijaki so vse bolj digitalno povezani, kar vpliva tudi na njihove učne navade. Vajeni so hitrih odgovorov, ki jih omogočajo elektronske naprave in orodja UI. Članek obravnava vpliv uporabe UI na domače učenje ter raziskuje, ali dijaki UI dojemajo kot zanesljivo, ali lahko nadomesti učne pripomočke in profesorja. Posebna pozornost je namenjena vprašanju, katera orodja uporabljajo, pri kateri snovi ter na kakšen način jih vključujejo v učenje.

1.3 Metodologija raziskave

V raziskavo je bilo vključenih 26 dijakov. Namen ankete je bil preučiti rabo UI pri samostojnem učenju slovenščine.

Uporabljen je bil kvantitativni pristop, ki ga je predstavljala anonimna anketa, izvedena na začetku učne ure. Anketa je vsebovala zaprta vprašanja, pri katerih so dijaki lahko izbirali med več možnostmi in se odločili za eno (1., 2., 5., 7., 8. in 9. vprašanje), zaprta vprašanja z možnostjo dopisa svojega odgovora (3., 4. in 11. vprašanje), eno vprašanje je temeljilo na Likertovi lestvici od 1 do 5 (9. vprašanje), eno vprašanje pa je ponudilo možnost izbire več odgovorov in dopisa svojega odgovora (6. vprašanje).
Dijake smo razdelili na dve skupini, prvo, ki UI ne uporabljajo, in drugo, ki jo. Druga skupina predstavlja vzorec, ki smo ga raziskali.

1.4 Izvedba ankete

Anketa je bila izvedena 22. 4. 2026 pri pouku slovenščine v razredu 1. Ra, 1. letnik smeri računalniški tehnik. Prisotnih je bilo 26 dijakov. Do ankete so dijaki dostopali prek kode QR, ki jim je omogočila dostop do ankete na strani za spletne ankete 1KA. Naloga profesorice je bila razložiti, čemu je anketa namenjena in kako jo reševati.

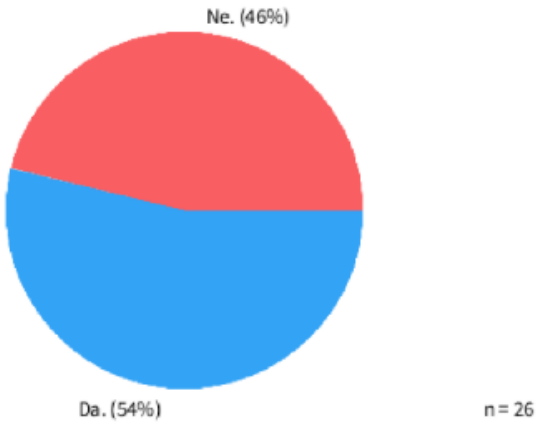
2. Rezultati in interpretacija

2.1 Rezultati

Na anketo je odgovorilo 26 dijakov.

Prvo vprašanje se je glasilo »Ali pri učenju slovenščine uporabljate UI (npr. ChatGPT)?

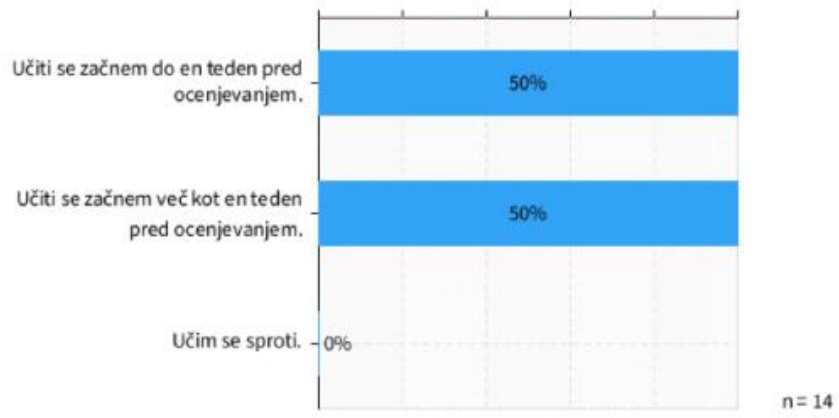
Graf 1: Grafični prikaz odgovorov na 1. vprašanje (vir: lastni)



12 dijakov je odgovorilo z ne (46 %) in 14 z da (54 %). Dijaki, ki so na prvo vprašanje odgovorili z ne, so anketo zaključili. Reprezentativni vzorec te raziskave predstavlja N = 14 dijakov.

Drugo vprašanje se je glasilo »Kdaj se začnete učiti slovenščino?«.

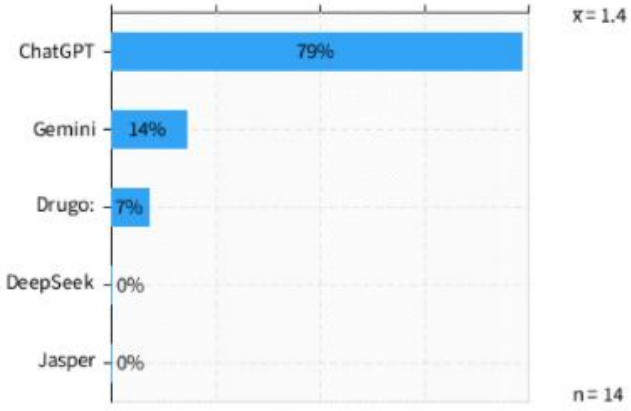
Graf 2: Grafični prikaz odgovorov na 2. vprašanje (vir: lastni)



50 % dijakov se začne učiti do en teden pred ocenjevanjem, drugih 50 % se jih začne učiti več kot en teden prej. Nihče se ne uči sproti.

Tretje vprašanje se je glasilo »Katero možnost UI največkrat uporabljate pri učenju slovenščine?«.

Graf 3: Grafični prikaz odgovorov na 3. vprašanje (vir: lastni)



Večina dijakov se največkrat zanaša na ChatGPT (79 %), 14 % jih uporablja Gemini, 7 % pa drugo možnost (4 % uporabljajo Copilot, 3 % dijakov odgovora niso dopisali).

Četrto vprašanje se je glasilo »Kdaj pri učenju slovenščine uporabljate UI?«.

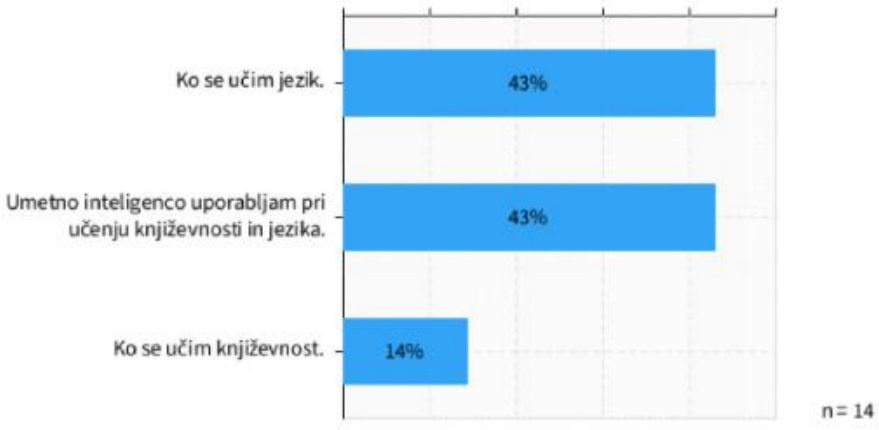
Graf 4: Grafični prikaz odgovorov na 4. vprašanje (vir: lastni)



Dijaki UI najpogosteje uporabljajo po predelavi snovi pred ocenjevanjem: 29 % po obravnavi dela snovi in 29 % po predelavi celotne snovi, predvsem za ponavljanje. 14 % dijakov jo uporablja sproti, ko ocenjevanja še ni, a so v šoli že obravnavali del snovi. Enak delež jo uporablja doma za dodatne razlage. 7 % dijakov UI uporablja po zaključeni obravnavi snovi še pred ocenjevanjem in 7 % že med poukom, ko ne razumejo nalog.

Peto vprašanje se je glasilo »Pri učenju katere snovi uporabljate UI?«.

Graf 5: Grafični prikaz odgovorov na 5. vprašanje (vir: lastni)



43 % dijakov UI uporablja za učenje jezika, 43 % za učenje jezika in književnosti, 14 % za učenje književnosti.

Šesto vprašanje se je glasilo »Na kakšen način uporabljate UI pri učenju slovenščine?«

Tabela 1: Prikaz odgovorov na 6. vprašanje
(vir: lastni)

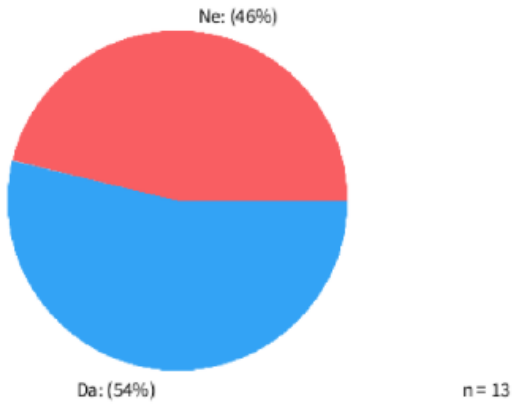
Na kakšen način uporabljate umetno inteligenco pri učenju slovenščine? Enote Navedbe

Podvprašanja	Frekvence	%
Naredi mi povzetek snovi.	8	38%
Naredi mi vprašanja in odgovore, s pomočjo katerih se nato učim.	5	24%
Naredi mi dodatne vaje.	6	29%
Drugo:	2	10%
SKUPAJ	21	100%

Dijaki so lahko izbrali več odgovorov. 38 % dijakov UI uporablja za povzetek snovi, 24 % UI naredi dodatne vaje, 29 % od UI zahteva vprašanja in odgovore, 10 % dijakov je dopisalo svoj odgovor, in sicer da jim razloži, česar ne razumejo.

Sedmo vprašanje se je glasilo »Ali po vašem mnenju pridobivanje znanja o novi snovi s pomočjo UI lahko nadomesti razlago profesorja? Pojasnite odgovor.«. Od sedmega vprašanja naprej se analiza odgovorov navezuje na 13 prejetih odgovorov, saj en dijak ankete ni dokončal.

Graf 6: Grafični prikaz odgovorov na 7. vprašanje
(vir: lastni)



54 % dijakov meni, da UI lahko nadomesti profesorja pri učenju nove snovi, 46 % dijakov se s tem ne strinja s tem.

Dijaki, ki so odgovorili z da, so dopisali naslednja pojasnila:

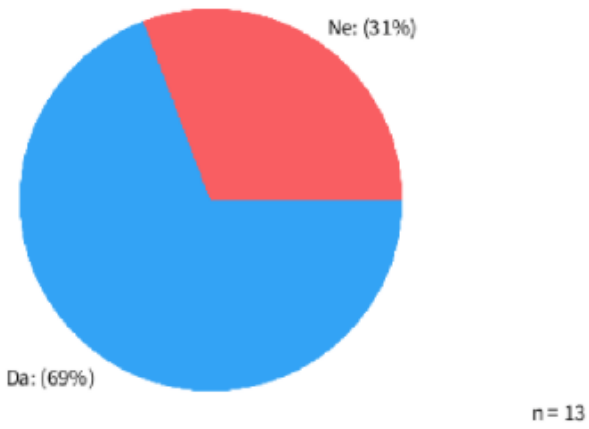
- da je odvisno od snovi, ker lahko UI vprašaš, kakor koli hočeš, da ti razloži, kot razumeš,
- ker zna UI vse.

Dijaki, ki so odgovorili z ne, so dopisali naslednja pojasnila:

- UI nima čustev in zato bi bila preveč stroga,
- ni tako zanimivo,
- saj lahko profesorja vprašamo za dodatno pomoč, UI se lahko včasih "izgubi",
- nekatere informacije UI niso resnične,
- profesorica razloži, kot ona zahteva,
- saj profesor razlaga snov iz učnega načrta, UI pa razlaga snov iz katere koli spletne strani, ki jo najde.

Osmo vprašanje se je glasilo »Ali po vašem mnenju učenje s pomočjo UI lahko nadomesti učenje s pomočjo zapiskov, učbenika in berila? Pojasnite odgovor.«.

Graf 7: Grafični prikaz odgovorov na 8. vprašanje
(vir: lastni)



69 % dijakov, meni, da UI lahko nadomesti pripomočke pri učenju, 31 % dijakov pa se s tem ne strinja.

Dijaki, ki so na osmo vprašanje odgovorili z da, so podali naslednja pojasnila:

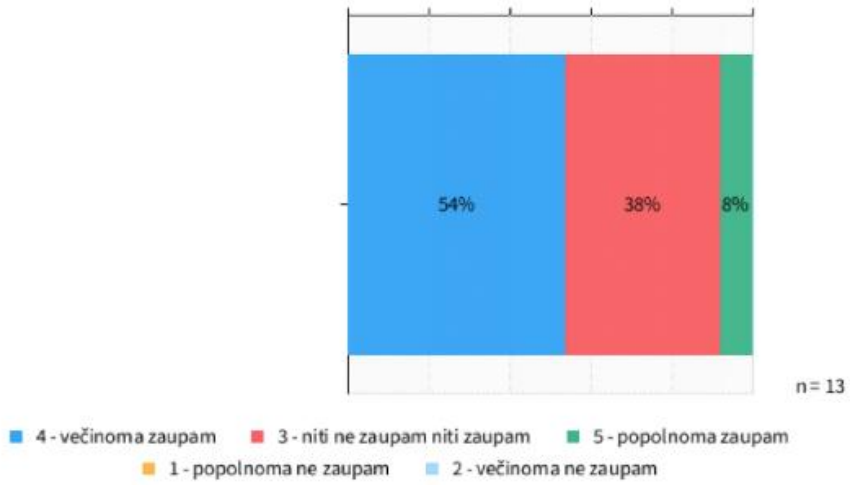
- lahko se primerja,
- je uporaben, če mu pošljem zapiske. če mu pa ne dam učbenika ali zapiskov, se pa hitro zmoti,
- odvisno od snovi,
- ker včasih ni vse v zvezkih.

Dijaki, ki so na osmo vprašanje odgovorili z ne, so podali naslednja pojasnila:

- učbenik in berilo večinoma ponujata več informacij,
- saj ima vsak učbenik svojo razlago,
- nekatere informacije UI niso resnične,
- ker lahko sam bolj razumno napišeš snov kot UI.

Deveto vprašanje se je glasilo »Ali pri učenju slovenščine zaupate odgovorom UI?«.

Graf 8: Grafični prikaz odgovorov na 9. vprašanje
(vir: lastni)

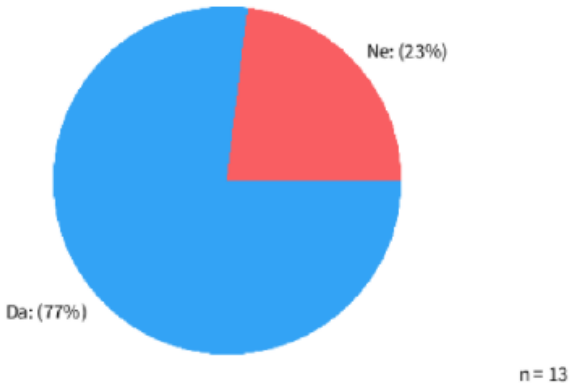


Deveto vprašanje je bilo postavljeno na Likertovi lestvici od 1 do 5. 1 je pomenilo, da dijaki odgovorom UI popolnoma ne zaupajo, 5 pa, da odgovorom UI popolnoma zaupajo.

Največ dijakov, 54 %, odgovorom UI večinoma zaupa, 38 % niti ne zaupa niti zaupa, 8 % pa odgovorom UI popolnoma zaupa. Drugih možnosti ni izbral nihče.

Deseto vprašanje se je glasilo« Ali menite, da si z učenjem s pomočjo UI snov zapomnite za daljši čas kot pri učenju s klasičnimi pripomočki (npr. zvezek, berilo)? Svoj odgovor obrazložite.«.

Graf 9: Grafični prikaz odgovorov na 10. vprašanje
(vir: lastni)



77 % dijakov meni, da si z učenjem z UI snov zapomnijo za dlje časa, 23 % pa se jih s trditvijo ne strinja.

Dijaki, ki so na deseto vprašanje odgovorili z da, so podali naslednja pojasnila:

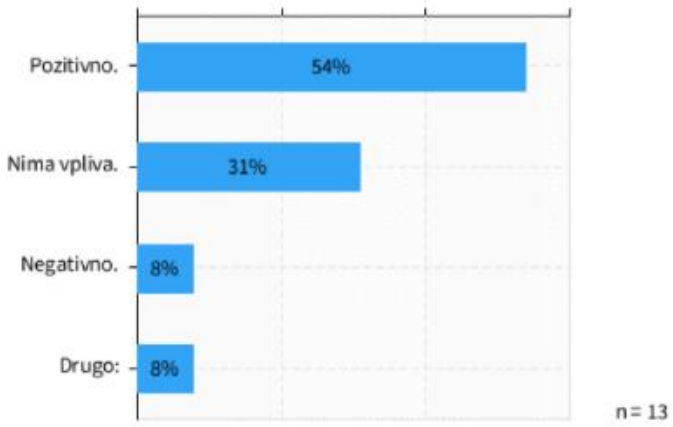
- bolj zanimivo,
- saj UI razloži snov bolj preprosto,
- ker je na krajše,
- mogoče,
- ker si jo je lažje zapomniti,
- da, ker si se jo sam naučil.

Dijaki, ki so na deseto vprašanje odgovorili z ne, so podali naslednja pojasnila:

- ker ti ne da jasnih odgovorov,
- snov si zapomnim enako dolgo, vseeno ali uporabljam UI ali ne,
- enako.

Enajsto vprašanje se je glasilo »Kako po vašem mnenju učenje s pomočjo UI vpliva na ocene, ki jih imate pri slovenščini?«. Na vprašanje je odgovorilo 13 dijakov.

Graf 10: Grafični prikaz odgovorov na 11. vprašanje (vir: lastni)



54 % dijakov meni, da učenje s pomočjo UI pozitivno vpliva na oceno, 31 % meni, da UI nima vpliva, 8 % meni, da ima negativen vpliv, 8 % pa meni, da kdaj vpliva, kdaj pa ne.

2.2 Interpretacija rezultatov

Anketa je pokazala, da UI pri učenju slovenščine uporablja 54 % dijakov, 46 % pa je ne uporablja. Večina se uči predvsem pred ocenjevanjem in najpogosteje uporablja ChatGPT. Dijaki UI uporabljajo za pripravo povzetkov, dodatnih vaj ter vprašanj z odgovori, največkrat pri učenju jezika.

Rezultati nakazujejo potrebo po prilagoditvah pouka, na primer z večjim številom vaj in bolj sistematičnim usmerjanjem dijakov. Ti večinoma menijo, da bi UI lahko nadomestila profesorja, več kot dve tretjini pa tudi učbenike, berila in zapiske. Skoraj 80 % dijakov ocenjuje, da si snov, razloženo s pomočjo UI, zapomnijo dlje časa, polovica pa meni, da pozitivno vpliva na njihove ocene.

Zaključek

Raziskava potrjuje, da uporaba UI pri učenju narašča, zato je nujen premišljen pristop vseh deležnikov izobraževanja. Potrebni so sistemska ureditev, usposabljanje profesorjev in priprava dijakov na odgovorno uporabo.

Raziskava odpira tudi vprašanja etike, ekologije in motivacije. Pedagoški delavci morajo slediti tehnološkemu razvoju, saj lahko le tako prispevajo k izboljšanju učnega procesa in pripravijo dijake na prihodnje izzive. Članek predstavlja osnovo za nadaljnje raziskovanje tega področja.

Viri

Agarwal, Siya in Khattar, Vrinda. *Use of Generative AI among High School Students* (online). Journal of Student Research, 2025, let. 14, št. 1, str. 1–9. (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.researchgate.net/publication/394957822_Use_of_Generative_AI_among_High_School_Students

Anh, Dang Nguyen Ha; Chau, Nguyen Thi Bao; Huyen, Nguyen Thi Thanh. *The impact of Artificial Intelligence (AI) on high school students' learning autonomy (a case study of high schools in Thai Nguyen Province)* (online). Journal of Advanced Education and Sciences. 2025, let. 5, št. 4, str. 49–58. (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://doi.org/10.64171/JAES.5.4.49-58 7

Jose, Binny idr. *The cognitive paradox of AI in education: Between enhancement and erosion* (online). Frontiers in Psychology. 2025, let. 16, str. 1–4 (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1550621

Safe.si. *Anketa razkriva: skoraj vsi najstniki že uporabljajo UI – večina za šolo* (online). 21. 8. 2025 (citirano 29. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://safe.si/novice/anketa-razkriva-skoraj-vsi-najstniki-ze-uporabljajo-umetno-inteligenco-vecina-za-solo

Vieriu, Aniella Mihaela in Petrea, Gabriel. *The impact of Artificial Intelligence (AI) on students' academic development* (online). Education Sciences. 2025, let. 15, št. 3, str. 1–12 (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://doi.org/10.3390/educsci15030343

UPORABA UMETNE INTELIGENCE PRI POUKU ANGLEŠČINE

AI applications in English language teaching

Maja Damijan
ŠC Kranj, STŠ
maja.damijan@sckr.si

Povzetek

Umetna inteligenca (UI) v zadnjih letih pomembno preoblikuje izobraževalno okolje, zlasti na področju poučevanja tujih jezikov. Prispevek obravnava možnosti uporabe UI pri pouku angleščine kot tujega jezika v srednješolskem okolju, s poudarkom na tehničnih in strokovnih programih. Namen prispevka je predstaviti teoretična izhodišča ter konkretne primere dobre prakse uporabe izbranih orodij: ChatGPT, HeyGen, Canva, Diffit, Wayground, TurboScribe in Natural Readers. Izpostavljamo vpliv UI na individualizacijo učenja, razvoj jezikovnih kompetenc in povečanje motivacije dijakov. Empirični del temelji na izkustvenem pristopu in vključuje konkretne učne primere. Rezultati kažejo, da uporaba UI lahko izboljša kakovost povratne informacije, poveča aktivno sodelovanje dijakov ter omogoča diferenciacijo pouka. Prispevek izpostavlja tudi omejitve, kot so etična vprašanja in potreba po digitalni pismenosti učiteljev.

Ključne besede: *digitalna orodja, individualizacija, pouk angleščine, povratna informacija, umetna inteligenca*

Abstract

Artificial intelligence (AI) has significantly transformed educational practices, particularly in teaching English as a foreign language. This paper explores the possibilities of integrating AI tools into secondary school English lessons, especially in technical and vocational contexts. The aim is to present both theoretical foundations and practical classroom applications of selected tools: ChatGPT, HeyGen, Canva, Diffit, Wayground, TurboScribe and Natural Readers. AI's role in personalised learning, language development, and student engagement is highlighted. The empirical part is based on classroom practice and includes specific teaching scenarios. Results indicate that AI can enhance feedback efficiency, increase student participation, and support differentiated instruction. The paper also addresses limitations such as ethical concerns and the need for teachers' digital literacy.

Keywords: *artificial intelligence, English teaching, digital tools, feedback, personalisation*

Uvod

V zadnjem desetletju se izobraževanje pospešeno digitalizira, pri tem pa ima umetna inteligenca (UI) vse pomembnejšo vlogo. Cencelj (2023) ugotavlja, da se je učitelji poslužujejo, da z njo učinkovito

diferencirajo pouk, prilagajo individualne potrebe in sposobnosti vsakega učenca ter spremljajo učni napredek učencev.

Namen prispevka je raziskati, kako lahko UI izboljša pouk angleščine kot tujega jezika, zlasti v srednjih tehničnih šolah, kjer je poudarek na strokovnem besedišču in praktični rabi jezika. Pokazali bomo tudi, kako UI vpliva na razvoj jezikovnih kompetenc, katere konkretne prednosti prinaša v razredu in kako jo lahko učitelji učinkovito vključijo v pouk.

1. Teoretična izhodišča

1.1 Uporaba umetne inteligence v šolstvu

Umetna inteligenca omogoča prilagodljivo učenje, kjer se vsebina prilagaja posameznikovemu znanju. Ključne prednosti UI pri pouku angleščine so individualizacija, s katero lahko učitelj prilagaja naloge glede na nivo znanja. Naslednja prednost je takojšnja povratna informacija, ki zmanjšanje časovne obremenitve učitelja. Omogoča tudi enostavno kombiniranje besedila, zvoka in slike. Takšne, dobro organizirane multimedijske vsebine dokazano pomagajo olajšati proces učenja in izboljšujejo razumevanje (Mayer, 2020).

Prav tako pa UI omogoča avtentičnost – simulacijo realnih komunikacijskih situacij. Napredne tehnologije UI »predstavljajo prelomnico na področju umetne inteligence in obdelave naravnega jezika, saj imajo sposobnost generiranja besedila, ki je podoben besedilu, ki ga ustvari človek« (Žerovnik in Zapušek, 2024). Glede na Jedrinović et al. (2025) je izbiro orodij smiselno prilagoditi glede na predvideno kognitivno domeno. Če je naš cilj pomnjenje, uporabimo orodja za ustvarjanje kvizov ali flash kartic; za razumevanje vključimo vizualne predstavitve ali interaktivne simulacije; za uporabo načrtujemo aktivnosti s praktično uporabo znanja, kot so reševanje problemov.

2. Primeri dobre prakse – uporaba različnih orodij UI pri pouku angleščine

2.1 ChatGPT kot orodje za podajanje povratne informacije pri esejih

Dijaki so se v okviru priprav na poklicno maturo najprej spoznali s strukturo dveh vrst eseja (mnenjski esej in esej za in proti), z uporabo veznih fraz in kriteriji ocenjevanja (točkovnik s spletne strani Državnega izpitnega centra). Nato so individualno napisali esej in ga oddali učiteljici. Naslednjo uro so se razdelili v pare in dobili v ocenjevanje dva eseja sošolcev. Podali so natančno povratno informacijo o vsebini in sporočilnosti, jeziku, besedišču ter zgradbi in vezljivosti.

Na naslednji uri so pari dijakov dobili iste eseje, tokrat pa so za povratno informacijo uporabili ChatGPT. Najprej smo dobili soglasja vseh, da se strinjajo s fotografiranjem svojega eseja in dodajanjem le-tega v orodje umetne inteligence – poudarek je bil na etični in odgovorni rabi UI, poskrbeli smo za anonimnost ter pred nalaganjem podatkov na splet odstranili vse osebne podatke, da smo zaščitili zasebnost vsakega posameznika. Glede na Jedrinović et al. (2025) je oblikovanje pozivov »proces oblikovanja jasnih, natančnih in ciljno usmerjenih navodil za orodja generativne umetne inteligence, da ta zagotovijo najbolj relevantne in uporabne odgovore«. Zato smo se dogovorili za skupno oblikovanje pozivov za evalvacijo esejev, ki so jih nato dijaki vnesli v orodje umetne inteligence; fotografirali so eseje, jih skupaj z uradnimi navodili za ocenjevanje poklicne

mature pripeli k pozivu in tako pridobili jezikovne popravke, predloge za izboljšave in komentarje o vsebini in sporočilnosti, besedišču ter zgradbi in vezljivosti.

Zadnji del je bila primerjava lastnih ocen z oceno, ki jo je predlagala umetna inteligenca. V večini primerov je prišlo do visoke stopnje ujemanja, odstopanja so se pojavljala predvsem pri dijakih z nižjo ravnjo razumevanja, kar nakazuje na razlike v razumevanju ocenjevalnih kriterijev in v določenih primerih v (ne)razumevanju prebranega. Dijaki so poudarili, da so po evalvaciji v parih in s pomočjo UI bolje razumeli kriterije dobrega eseja.

2.2 ChatGPT kot orodje za oblikovanje nalog za utrjevanje in ocenjevanje besedišča ter slovnice

Uporaba orodja ChatGPT v pedagoški praksi predstavlja pomemben premik v smeri avtomatizacije priprave učnih gradiv. Iz lastnih izkušenj lahko trdimo, da učitelji z uporabo umetne inteligence prihranijo veliko časa, namenjenega pripravi učnih vsebin. Ena ključnih prednosti ChatGPT je njegova sposobnost hitrega generiranja raznolikih didaktičnih nalog. Učitelji angleščine tako lahko v zelo kratkem času pripravimo naloge za slušno in bralno razumevanje, vaje za utrjevanje in preverjanje besedišča ter slovnice (npr. dopolnjevanje povedi, vprašanja izbirnega tipa, preoblikovanje stavkov), tematske sezname besedišča z definicijami, prevodi in primeri rabe ter različne komunikacijske dejavnosti (simulacije različnih situacij, igra vlog). Pomembna zmožnost ChatGPT je, da pri generiranju nalog upošteva ravni znanja po Skupnem jezikovnem okviru za jezike (CEFR, A1-C2), kar omogoča učinkovito diferenciacijo pouka.

Poleg podpore učiteljem ima ChatGPT pomembno vlogo tudi pri samostojnem učenju dijakov. Uporabljajo ga lahko za jezikovno popravljanje lastnih besedil, pripravo na preverjanja in ocenjevanja znanja (npr. tvorjenje seznamov besedišča in pripadajočih vaj), razlago kompleksnih jezikovnih in strokovnih konceptov ter za pridobivanje takojšnje povratne informacije, ki izboljša učne rezultate.

Kljub številnim prednostim pa je pri uporabi umetne inteligence nujna kritična presoja. Vsebina, ki jo generira ChatGPT, ni vedno popolnoma zanesljiva, zato je priporočljivo preverjanje informacij v verodostojnih virih. Prav tako je ključno razvijanje etične rabe, pri čemer dijaki ChatGPT uporabljajo kot podporo pri učenju, ne pa kot orodje, ki delo opravi namesto njih.

2.3 HeyGen – video predstavitve in avatarji

Kot uvodno dejavnost pred branjem smo pripravili didaktično strukturiran videoposnetek s pomočjo orodja HeyGen, katerega namen je bil aktivirati predznanje ter spodbuditi kritično razmišljanje o obravnavani tematiki – zmanjševanje vpliva na okolje (avatar prikazuje Slika 1). Videoposnetek je dijake usmeril v proces možganske nevihte o možnostih zmanjševanja okoljskega vpliva posameznika ter o strategijah, s katerimi lahko tako posamezniki kot podjetja učinkovito zmanjšujejo količino odpadkov.



Slika 1 – Avatar, ustvarjen s pomočjo HeyGen (Vir: https://www.heygen.com, pridobljeno 15. 5. 2026)

Ob drugi priložnosti smo HeyGen uporabili za oblikovanje videoposnetka z jasnimi didaktičnimi navodili za skupinsko delo. Aktivnost je temeljila na metodi strukturirane razprave, pri kateri je bila razredna skupina razdeljena na dve polovici: ena je zagovarjala določeno stališče, druga pa nasprotno. Videoposnetek jih je usmeril v organizacijo dela, razdelitev vlog ter pripravo utemeljenih in prepričljivih argumentov, s čimer so dijaki razvijali spretnosti argumentiranja lastnih stališč in kritičnega mišljenja.

2.4 Canva – vizualna podpora učenju

Pri pouku angleščine smo oblikovali različne infografike kot didaktično orodje za spodbujanje govornega sporočanja v angleškem jeziku. Vizualna predstavitev vsebin pomembno prispeva k razumevanju abstraktnih pojmov, zlasti na področju strokovnega besedišča, saj omogoča povezovanje jezikovnih struktur z nazornimi prikazi.

Kombinacija besedila in vizualnih elementov izboljša razumevanje – Canva omogoča učinkovito ustvarjanje raznolikih didaktičnih gradiv, kot so slike, predstavitve, plakati in digitalne zgodbe. Zaradi svoje prilagodljivosti je uporabna tako pri spodbujanju govornih zmožnosti (kot prikazuje Slika 2), razlagi slovničnih struktur kot tudi pri uvajanju in utrjevanju novega besedišča.



Slika 2 – Generirana slika, ki spodbuja razpravo o cestni razsvetljavi (Vir: https://www.canva.com, pridobljeno 15. 5. 2026)

Poleg tega dijake sistematično spodbujamo k aktivni uporabi Canve pri pripravi govornih nastopov, s čimer razvijajo ne le jezikovne zmožnosti, temveč tudi digitalno pismenost, sposobnost strukturiranja vsebine ter učinkovitega javnega nastopanja.

2.5 Diffit – prilagajanje besedil

Učitelj lahko s pomočjo orodja Diffit učinkovito prilagaja zahtevnost strokovnih besedil glede na raven jezikovne kompetence razreda. Omogoča generiranje več različic istega besedila z različno stopnjo zahtevnosti, pri čemer upošteva učne cilje, predvideno obliko dela (individualno, skupinsko, preverjanje ali ocenjevanje znanja) ter obseg učne snovi, ki jo želimo obravnavati.

Poleg prilagajanja besedil Diffit samodejno oblikuje raznolike tipe nalog (npr. naloge za bralno razumevanje, preverjanje besedišča, odprta vprašanja), kar omogoča celostno obravnavo učne enote. Učitelj lahko vnese zgolj temo ali pa naloži lastna gradiva (seznam strokovnega besedišča ali izhodiščno besedilo), na podlagi katerih se generira didaktično ustrezna aktivnost. Tak pristop podpira diferenciacijo pouka ter povečuje učinkovitost priprave učnih gradiv, hkrati pa prihrani veliko učiteljevega časa.

Pri pouku smo ga uspešno uporabili za generiranje nalog o kvantnem računalništvu (na podlagi že prebranega besedila o isti temi) in o splošni računalniški terminologiji. Kot prikazuje Slika 3, smo s pomočjo orodja dobili raznolike naloge za utrjevanje, ponavljanje in uporabo novega besedišča. Tudi v prihodnje ga bomo uporabljali za strokovno terminologijo s področja elektrotehnike, računalništva in mehatronike ter tudi za spoznavanje in utrjevanje splošnega besedišča.

Activity 2: Contextual Fill-in-the-Blank

In this activity, you will apply your understanding of quantum computing terminology to complex academic contexts. Each paragraph explores a specific sector of society that will be impacted by this technological shift. Use the word bank below to complete the sentences with the most precise technical term.

Word Bank

Quantum bits (Qubits)	Superposition	Binary
Cryptography	Encrypt	Two-factor authentication
Antibiotic resistance	Prototypes	Logistics
Optimal	Infrastructure	AGI
Simulation	Breakthrough	Designate
Instantaneous	Transition	Teleportation

I. Medical Research & Scientific Discovery

The recent Google **1.** _____ involving the 'Willow' chip has profound implications for biology. Traditional computers, limited by **2.** _____ logic, struggle to model the behavior of complex molecules. However, by utilizing **3.** _____, researchers can perform a high-fidelity **4.** _____ of molecular interactions. This is particularly vital in the fight against **5.** _____, as it allows scientists to model how bacteria evolve and identify new chemical compounds that can bypass their defenses.

II. Manufacturing & Global Systems

In the industrial sector, the ability to **6.** _____ digital **7.** _____ without the expense of physical manufacturing will revolutionize production cycles. Beyond the factory floor, the field of **8.** _____ will be transformed; quantum algorithms can calculate the **9.** _____ path for thousands of delivery vehicles simultaneously. As global society begins its **10.** _____ toward sustainable energy, these machines will be used to **11.** _____ and manage new power grids that are too complex for current systems to handle.

Slika 3: Primer nalog o kvantnem računalništvu, ki jih je ustvaril Diffit (Vir: https://web.diffit.me, pridobljeno 15. 5. 2026)

2.6 Natural Readers za krepitev slušnega razumevanja

Natural Readers je aplikacija za pretvorbo besedila v govor, ki uporabnikom omogoča pretvorbo besedil iz različnih virov. Omogoča nalaganje različnih besedilnih virov, dokumentov ali neposredno vnesenega besedila, ter prilagajanje hitrosti branja glede na raven znanja in učne cilje. Slušno razumevanje je del poklicne mature šele od leta 2024, zato ni dostopnih veliko primerov za pripravo na slušni del.

Uporaba orodja Natural Readers nam je pri pripravah na poklicno maturo omogočila, da smo obstoječa pisna besedila učinkovito pretvorili v slušne naloge, s čimer smo povečali količino učnega gradiva. Povezava s ChatGPT, ki omogoča generiranje raznolikih tipov nalog na podlagi istega besedila (vprašanja odprtega tipa, izbirni odgovori, dopolnjevanje), nam je tako omogočila oblikovanje kakovostnih nalog za slušno razumevanje, primernih tako za utrjevanje kot tudi za ocenjevanje znanja.

2.7 TurboScribe – transkripcija

To orodje omogoča hitro in učinkovito pretvorbo zvočnih in video posnetkov v pisno obliko, tako da deluje ravno obratno kot Natural Readers.

2.8 Wayground – učne kartice, kvizi

Wayground smo uporabili za ponavljanje in preverjanje besedišča in slovnice. V orodje smo naložili sklop strokovnega elektrotehničnega besedišča, ta pa nam je potem tvorilo različne tipe nalog. Predhodno lahko izberemo nivo znanja, tipe nalog, določimo, ali naj uporabi obstoječa vprašanja ali tvori nova, število vprašanj in jezik, v katerem oblikuje naloge. Prednost tega orodja je, da kviz lahko rešujemo na spletu (preko računalnikov ali telefonov) in tako dobimo takojšno povratno informacijo; lahko pa naloge tudi natisnemo in jih rešujemo na papir.

Zaključek

Umetna inteligenca predstavlja pomembno priložnost za izboljšanje pouka angleščine, zlasti v strokovnem izobraževanju. Njena največja dodana vrednost je v individualizaciji, hitri povratni informaciji in povečanju motivacije dijakov, učiteljem pa prihrani veliko časa, ki bi ga porabili za pripravljanje različnih gradiv. Dijaki so zaradi uporabo umetne inteligence bolj vključeni v proces učenja, z njeno pomočjo bolj učinkovito usmerjajo svoje učenje in tvorijo lastne naloge ter se tako na različne načine pripravljajo na ocenjevanja znanja; v prihodnje bodo glede na njihovo povratno informacijo UI zagotovo uporabili za uspešne in usmerjene priprave na ocenjevanja znanja ter za evalvacijo esejev (pri ocenjevanju esejev pa si želijo, da jih oceni učitelj, ne umetna inteligenca).

Prispevek je pokazal, da lahko premišljena uporaba orodij UI bistveno izboljša kakovost pouka, vendar zahteva ustrezno usposobljenost učiteljev in kritično presojo uporabe tehnologije. Nadaljnji razvoj naj bo usmerjen v sistematično vključevanje UI v učni načrt, dodatno usposabljanje učiteljev (da se bodo zavedali tako prednosti kot tudi slabosti uporabe) in razvoj etičnih smernic.

Viri

Cencelj, A. Etične smernice za uporabo umetne inteligence in podatkov pri poučevanju in učenju. *Slovensko izobraževalno omrežje* (online), 15. 2. 2024. (Citirano 28. 4. 2026) Dostopno na naslovu: https://resitve.sio.si/eticne-smernice-za-uporabo-umetne-inteligence-in-podatkov-pri-poucevanju-in-ucenju/

Jedrinović, S. et al., Poročilo UI v izobraževanju – pregled stanja in metodologija. *Univerza v Ljubljani* (online), 2025. (Citirano 28. 4. 2026) Dostopno na naslovu: https://www.uni-lj.si/studij/center-digitalna-ul/gradiva/ucni-pristopi-metode-in-oblike-dela/smernice-za-uporabo-orodij-generativne-umetne-inteligence-v-izobrazevanju

Mayer, R. E. *Multimedia Learning*. New York: Cambridge University Press, 2020. ISBN 978-1-108-88393-0

Žerovnik, A., in Zapušek, M.. Uporaba generativne umetne inteligence v izobraževanju (1. elektronska izd.). *Založba UL PEF* (online), 2024. (Citirano 28. 4. 2026) Dostopno na naslovu: https://zalozba.pef.uni-lj.si/index.php/zalozba/catalog/book/226

VLOGA UI PRI GOVORNIH NASTOPIH PRI POUKU ANGLEŠČINE V SREDNJI ŠOLI

The role of AI in oral presentations in secondary-school English classes

Rok Škrlec, mag. prof.
Strokovna gimnazija, Šolski center Kranj
rok.skrlec@sckr.si

Povzetek

Prispevek raziskuje vlogo govornih nastopov in vpliv uporabe umetne inteligence pri pripravi predstavitev. Zaradi vse pogostejše rabe generativne umetne inteligence si učenci pogosto želijo skrajšati pripravo na ocenjevanje, zato mora učitelj znati prepoznati, kateri elementi so rezultat učenčevega dela in kateri izhajajo iz UI. Učitelj mora temu ustrezno prilagoditi navodila za pripravo in kriterije ocenjevanja, zlasti pri presoji vsebine. Pri tem ima možnost, da rabo UI omeji ali pa jo dovoli kot del predstavitve.

***Ključne besede**: umetna inteligenca, govorni nastopi, angleščina, ocenjevanje, predstavitve.*

Abstract

This paper examines the role of oral presentations and the impact of artificial intelligence on the preparation of student work. With the increasing use of generative AI tools, students often aim to shorten the preparation process, which requires teachers to distinguish between elements produced by the student and those generated by AI. As a result, teachers need to adapt instructions for preparation and assessment criteria, particularly when evaluating content. Teachers may choose to restrict the use of AI or allow it as an integrated part of the presentation.

***Keywords**: artificial intelligence, oral presentations, English language, assessment, presentations.*

Uvod

Govorni nastopi so bili in ostajajo pomemben in prepoznaven element pri poučevanju tujih jezikov tako v osnovnih kot v srednjih šolah. Učitelj je pri izvedbi predstavitev praviloma ocenil učenčevo predstavitev in njegov govor z morebitnimi jezikovnimi napakami. Učenci se zato pogosto naučijo besedila na pamet ali pa si pomagajo z daljšimi besednimi iztočnicami, ki jih imajo zapisane na drsnicah. Zaradi dostopnosti umetne inteligence (v nadaljevanju: UI), učenci za pripravo doma vedno pogosteje uporabljajo tovrstna orodja, kar jim lahko skrajša delo. Učenci tako v takšno pripravo vložijo veliko manj truda, kot so ga v preteklosti. Takrat so morali izdelati plakate sami, previdno zapisati besede ter razmisliti o tem, koliko in kakšne slike bodo vključili v svoje predstavitve. Možnost uporabe UI pa vedno pogosteje učitelju vzbuja dvom o tem, če je predstavitev sploh učenčevo delo.

Namen tega prispevka je prikazati, kako uporaba UI vpliva na učenčevo delo z njegovega in učiteljevega vidika. Pri uporabi orodij s strani učencev je mogoče zaslediti tako prednosti kot slabosti, ki pri učencu vplivajo na njegovo razvijanje govornega sporočanja. V prispevku bomo opisali vlogo govornih nastopov v poučevanju tujega jezika in kako UI lahko pomaga učencu pri pripravi na predstavitev. Poleg opisanega smo izpostavili tudi vlogo učitelja, ki mora v času UI spremeniti kriterije ocenjevanja in pri ocenjevanju razviti kompetence, s katerimi lahko loči med elementi govornega sporočanja, ki so odraz učenčevih jezikovnih spretnosti, ter elementi, ki so rezultat dela z digitalnimi pomočniki.

1. Pomembnost govornih nastopov

Tudi učni načrt za srednje splošno izobraževanje opredeljuje cilje za ustno izražanje. Cilj ustnega izražanje je razvijanje zmožnosti splošnega ustnega izražanja in nastopanja z uporabo govornih strategij. (Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje, 2026, str. 17). Med minimalnimi standardi znanja so izpostavljeni jasni, podrobni opisi, predstavitev lastnega pogleda na problem ter razvijanje argumentacije z osredotočanjem na bistvene točke. Učenec naj bi se izražal tako, da mu poslušalci lahko sledijo brez posebnih težav. Govorni nastop je posebej omenjen kot zmožnost oblikovanja jasne in sistematične predstavitve, ki je prilagojena pričakovanjem poslušalcev (Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje, 2026, str. 18).

Poučevanje tujega jezika temelji na razvijanju štirih jezikovnih spretnosti, med katerimi je govorno sporazumevanje za nekatere učence razmeroma nezahtevno, za druge pa predstavlja najtežjo spretnost. Če je učenec dovolj samozavesten glede svojega znanja tujega jezika in ima z njim vsakodnevni stik, mu govorno sporazumevanje običajno ne povzroča večjih težav. Predstavitve zahtevajo organiziranost, povezovanje misli in tvorjenje smiselnih povedi, ki ustrezajo temi. To je še posebej zahtevno za učence, ki pri sporazumevanju uporabljajo omejen nabor besedišča, pogosto delajo napake v jezikovnih strukturah in imajo težave pri izgovarjanju zahtevnejših izrazov. Takšne pomanjkljivosti močno vplivajo na tekočnost govora in samostojnost govora, zato si ti učenci pogosto pomagajo z delnim branjem besedila, ki ga imajo pred seboj na listu ali na drsnicah.

Ocenjevanje predstavitev je treba prilagoditi, saj gre za ocenjevanje javnega nastopanja. Učenci med ocenjevanjem pogosto občutijo tremo, kar jim oteži poudariti ključne vsebine svoje teme. Pogosto se zatečejo k branju besedila namesto da bi tematiko predstavili po svojih besedah. Na govorni nastop močno vpliva tudi njihova jezikovna kompetenca, ki vključuje pravilno tvorbo jezikovnih struktur in ustrezno rabo besedišča. Pomembni dejavnik je tudi pomanjkanje samozavesti, bodisi zaradi splošne negotovosti bodisi zaradi slabšega obvladanja tujega jezika (Sucia, Rohman, Pane, 2023).

Namen takšne ocene ni le ocenjevanje sposobnosti samostojnega govornega izražanja, ampak tudi vsebine predstavitve. V kolikor učitelj želi, da učenec predstavi tematiko, ki je pomembna za ostale učence in jo bodo morali poznati za nadaljnje ocenjevanje, lahko naslove določi sam. Učenci pogosto pripravijo krajše obnove svojih predstavitev, v katerih izpostavijo ključne vsebinske poudarke in neznane besede. Na ta način lahko učitelj vsebine učne snovi, ki jo mora obravnavati v skladu z učnim načrtom in letno pripravo, smiselno vključi v ocenjevanje nastopov. Opažanja iz raziskav iz leta 2023 kažejo, da se učitelji pogosto bolj osredotočijo na vsebino predstavitev kot pa na njihove komunikacijske vidike (Chen et al., 2023). Tudi po naših izkušnjah učenci pogosto vložijo veliko več truda v to, kako bo predstavitev videti, kot pa v pripravo govornega sporočila, ki ga bodo predstavili.

2. Vloga generativne umetne inteligence



Slika 1: Drsnica, ki je bila generirana s pomočjo generativne UI. (Vir: Gamma AI)

Učenci lahko za predstavitve uporabijo generativna orodja UI, ki jim na podlagi krajšega opisa ali navodil učitelja ustvarijo pregledne in estetsko oblikovane drsnica. Generativna UI označuje modele, ki na podlagi večje količine podatkov samostojno ustvarjajo vsebino, kot so besedilo in slike. Vključili smo primer diapozitiva, ki ga je ustvarilo generativno orodje UI, Gamma. Veliko učencev predstavitev pripravi na takšen način, kar je razvidno tudi iz pogoste rabe velike začetnice v naslovih, ki je učenci v angleščini pogosto ne upoštevajo, ter iz uporabe besednih zvez, ki bi jih v besedilo drsnice vključili le s pomočjo več enojezičnih slovarjev ali podrobnega iskanja ciljnega besedišča na spletu. Digitalna orodja pogosto v diapozitive vključujejo simbole, ki se ujemajo z vsebino besedila, ali pa preproste generirane slike.



Slika 2: Primer neujemanja slik in besedila. (Vir: Prezi AI)

Pri abstraktnih temah, kot so slovnični pojmi, generativna UI pogosto ustvari neskladje med besedilom in slikami. Na sliki 2 je UI sicer pravilno opisala rabo slovnične oblike infinitiva v angleščini, vendar je zaradi abstraktne narave pojma slikovno gradivo v tem primeru nepotrebno. Takšne napake se pojavljajo tudi na drsnicah govornih nastopov, kar je za učitelja pomemben znak, da je učenec predstavitev pripravil z digitalnim orodjem in da vsebine mogoče ne razume v celoti. Generativna tehnologija lahko ustvari tudi slike, ki jih sistem poveže z izbrano tematiko, čeprav niso smiselno povezane z vsebino.

Poleg drsnic in predstavitve lahko učenci z uporabo orodij UI pripravijo tudi besedilo svojega nastopa. V govoru se pogosto pojavijo besede, ki jih učenec ne zna izgovoriti ali pa jih neustrezno vključi v svoje sporočilo, zlasti kadar se besedila ne nauči na pamet. Učitelji danes le redko prejmejo besedilo, ki ga je učenec napisal sam, večina ali vsaj del besedila je pogosto ustvarjen s takšnimi orodjem.

Učenci lahko z orodji UI utrjujejo svoj predstavitev, kar potrjujejo tudi raziskave med učenci angleščine kot tujega jezika. Interakcija z digitalnim pomočnikom *Alexa* je spodbujala smiselno komunikacijo, podpirala pridobivanje novega besedišča in omogočala zanimive načine učenja tujega jezika (Crompton, Edmett in Ichaporia, 2023).

Tehnološki razvoj je učencem omogočil, da s pomočjo orodij UI prejmejo tudi povratne informacije o svojem nastopu. Raziskave iz leta 2023 pa kažejo, da se ocenjevanje govornih nastopov med UI in učitelji razlikuje. UI težko prepozna mašila, poudarke in zanesljivo ocenjuje tekočnost govora. Govorna komunikacija je v trenutni fazi razvoja UI preveč kompleksna, da bi lahko nadomestila povratne informacije učitelja (Chen et al., 2023).

Ker so orodja UI zelo dostopna in večinoma brezplačna, se njihovi rabi med učenci težko izognemo. Zato lahko sklepamo, da se morata priprava in ocenjevanje predstavitev prilagoditi novi realnosti. Šibkejši učenci si lahko s pomočjo generativne tehnologije poenostavijo besedišče, ki ga potrebujejo za govorni nastop, ali pridobijo ustrezne besedne zveze glede na temo in raven znanja. Izpis

zahtevnejših besed in pristnih angleških kolokacij na drsnicah lahko hkrati prispeva k temu, da poslušalci pri nastopu postopoma ponotranjijo besedišče in ga uporabijo pri lastnem jezikovnem izražanju. Ker učitelji priprave učencev ne morejo nadzorovati, je smiselno spodbujati premišljeno vključevanje digitalnih orodij v pripravo govornih nastopov. Pri tem morajo učitelji učencem predstaviti načine rabe UI tako, da bodo ta orodja uporabljali kot podporo in ne kot bližnjico.

3. Vloga učitelja

Učenci se s pravili za predstavitve seznanijo že na začetku šolskega leta, kar vključuje kriterije za ocenjevanje ter jasna navodila o tem, kako naj učenci nastop pripravijo. Poleg tega učitelj učence seznani s pričakovano vsebino, ciljnim besediščem in ustreznimi jezikovnimi strukturami. Na podlagi izkušenj lahko izpostavi tudi najpogostejše napake, ki jih učenci pri govornih nastopih pogosto ponavljajo.

Z vključevanjem orodij UI v načrtovanje nastopov ima učitelj več možnosti. Prva možnost je prepoved uporabe generativne tehnologije ter oblikovanje navodil tako, da učenci digitalnih orodij ne morejo uporabiti pri pripravi drsnic. Druga možnost je nadzorovano vključevanje UI v vsebino drsnic, kar koristi predvsem poslušalcem, saj tako usvojijo zapis besedišča in slišijo njegov izgovor, pri čemer se v poslušanje vključuje tudi element bralnega razumevanja. Tretja, bolj tradicionalna možnost je izvedba predstavitve brez drsnic, kjer učenci temo predstavijo zgolj z govorom. Tak pristop lahko pri nekaterih bolj spretnih učencih vodi do presenetljivo kakovostnih predstavitev.

3.1. Prilagajanje ocenjevanja govornih nastopov

Predstavitve v strokovni gimnaziji izvajamo v 1. in 4. letniku. Opažamo, da učenci zelo pogosto vključujejo elemente generativne UI. Že prej smo v navodila za izvedbo in pripravo govornih nastopov vključili pomembne točke, ki smo jih nato prilagodili glede na izzive, ki jih opažamo pri rabi UI v pripravi nastopov. Dodali smo tudi nekaj dodatnih smernic za pripravo:

– učenci morajo vključiti čim več slik, ki naj jih sami opišejo;
– posamezna drsnica ne sme vsebovati celih povedi ali stavkov, temveč največ deset besednih zvez oziroma kolokacij;
– poudarili smo, da se ocenjuje nastop in ne digitalne prosojnice.

Kriterij je sestavljen iz 20 točk – učenec lahko prejme največ 5 točk v posamezni kategoriji: vsebina, jezikovna pravilnost, besedišče z registrom ter govor z retoriko. Pri kategoriji vsebine smo opis dopolnili: učenec prejme vseh 5 točk, če je vsebina poglobljena, izvirna, dobro strukturirana, zaključena, temelji na razlagi, opisovanju, primerjavi in vrednotenju, drsnice pa vsebujejo le oporne točke. Učitelj se tako lahko pri svojem nastopu osredotoči na učenčev govor in ne na vsebino, ki jo je ustvaril sam ali z digitalnimi orodji. Učencu omejimo branje z lista tako, da mu dovolimo le kratek pogled na besedilo, ne pa branja. Na ta način lahko učitelj zanesljiveje oceni učenčevo jezikovno spretnost govornega izražanja.

Po spremembah smo opazili, da učence moti omejitev besedila na drsnicah bolj kot pa jih je motila prepoved branja besedila. Kljub temu so nekateri učenci priznali, da orodja UI še vedno uporabljajo za pomoč pri pripravi na ocenjevanje in za tvorjenje besedila za svoj nastop.

Zaključek

Orodja UI so dostopna in bodo zelo verjetno kmalu vključena v učne načrte različnih predmetov, zato bi jih bilo smiselno vključiti tudi v pripravo nastopov. Takšna orodja uporabljajo vsi učenci, ne glede na raven njihovega znanja angleščine. Opažamo, da na nižjih ravneh učitelj hitreje opazi, da učenec ni predstavitve naredil sam, kar pogosto vodi v negativno oceno. Na višjih ravneh pa gre predvsem za prihranek časa in je uporabo orodij težje opaziti. Na tej točki se mora vsak učitelj o tem odločiti samostojno, glede na svojo pedagoško fleksibilnost ter kompetence rabe in poznavanja digitalnih orodij.

Učenci pogosto hitreje sledijo razvoju UI, zato je treba spodbujati učitelje vseh generacij, da se udeležujejo usposabljanj za uporabo digitalnih orodij v pedagoškem procesu. S širšo rabo orodij UI lahko učitelj predstavitve prilagodi – govorni nastop lahko nadomesti snemanje videoposnetkov, snemanje podkastov in podobno. Pomembna ostaja tudi vloga učitelja, ki mora učence naučiti, da orodja UI niso bližnjica, temveč pripomoček, ki ga je treba uporabljati premišljeno in odgovorno.

Viri

Cen, J., Lai, P., Chan, A., Man, V. in Chan, C.-H. AI-Assisted Enhancement of Student Presentation Skills: Challenges and Opportunities. *Sustainability*, 2023, 15(1), 196. Dostopno na: https://doi.org/10.3390/su15010196 (citirano 12. 4. 2026).

Crompton, H., Edmett A., Ichaporia, N. Artificial intelligence and English language teaching: A systematic literature review. London: British Council, 2023. Dostopno na: https://www.britishcouncil.org/sites/default/files/ai_in_english_language_teaching_systematic_review.pdf (citirano 12. 4. 2026).

Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje. Učni načrt: Angleščina – gimnazija. Ljubljana: Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje, 2026. Dostopno na: https://eportal.mss.edus.si/msswww/datoteke/ucni_nacrti/2026/un-tuji-jezik-anglescina_gim-si-is-dv-kl-ek-ek_si-teh-teh_si-um-um_si.pdf (citirano 7. 4. 2026).

Sucia, D., Rohman, A., Pane, W. Students' Perspective on Challenges in English Oral Presentation: A Case Study. *International Journal of Education and Humanities*, 2023, 1(2), str. 72-77. Dostopno na: https://ojs.wiindonesia.com/index.php/ij/article/view/176/87 (citirano 12. 4. 2026).

UMETNA INTELIGENCA PIŠE ŠOLSKI ESEJ

Artificial Intelligence Writes a School Essay

Jerneja Potočnik
Srednja tehniška šola Kranj, ŠCKR
jerneja.potocnik@sckr.si

Povzetek

Prispevek obravnava vpliv umetne inteligence na pisanje šolskega eseja (vodene interpretacije), pri čemer primerja eseje dijakov ter umetne inteligence. Namen raziskave je ugotoviti razlike v kakovosti besedil glede na posamezne elemente interpretacije in taksonomske ravni znanja. V raziskavi je sodelovalo 20 dijakov 4. letnika srednje tehniške šole, katerih eseje smo primerjali z besedilom, ki ga je na podlagi enakega izhodiščnega besedila in navodil ustvaril ChatGPT. Vsi izdelki so bili ocenjeni po enotni lestvici poklicne mature. Rezultati kažejo, da umetna inteligenca doseže višje skupno število točk kot povprečen dijak predvsem zaradi jezikovne pravilnosti besedila. Dijaki dosegajo boljše rezultate pri razlagi problema, saj so njihove interpretacije konkretnejše in bolj povezane z besedilom, pri vrednotenju pa so pogosto bolj osebni in ustvarjalni. Analiza po taksonomskih ravneh pokaže, da so dijaki nekoliko uspešnejši pri nalogah nižjih ravni, umetna inteligenca pa pri nalogah višjih ravni. Njena prednost je pogosto posledica doslednega izpolnjevanja nalog, medtem ko dijaki posamezne dele vodene interpretacije včasih izpustijo. Ugotovitve kažejo, da umetna inteligenca predstavlja učinkovito orodje za tvorjenje jezikovno in strukturno ustreznega eseja, medtem ko so pri interpretaciji, konkretizaciji in osebnem vrednotenju njene sposobnosti omejene.

Ključne besede: *esej, vodena interpretacija, poklicna matura, umetna inteligenca, pisna zmožnost, taksonomske stopnje*

Abstract

The paper examines the impact of artificial intelligence on writing school essays (guided literary interpretations) by comparing essays written by students and by artificial intelligence. The aim of the study is to identify differences in text quality with regard to individual elements of interpretation and levels of cognitive demand. The study involved 20 fourth-year students from a secondary technical school, whose essays were compared with a text generated by ChatGPT based on the same source text and instructions. All texts were assessed using a unified scoring rubric from the vocational matura examination. The results show that artificial intelligence achieves a higher total score than the average student, primarily due to greater linguistic accuracy. Students perform better in explaining the problem, as their interpretations are more concrete and more closely connected to the text, and they are often more personal and creative in their evaluations. Analysis across cognitive levels indicates that students are slightly more successful at lower-level tasks, while artificial intelligence performs better at higher-level tasks. Its advantage is often the result of consistently fulfilling all task requirements, whereas students frequently omit individual elements of the guided interpretation. The findings suggest that artificial intelligence is an effective tool for producing linguistically accurate

and structurally coherent texts; however, its abilities remain limited in interpretation, concretization, and personal evaluation.

Keywords: *essay, guided interpretation, vocational matura examination, artificial intelligence, writing competence, taxonomic levels*

Uvod

Umetna inteligenca (UI) spreminja številna področja življenja, njen razvoj pa je v zadnjih letih pomembno vplival tudi na področje izobraževanja, kjer prinaša hkrati priložnosti in izzive in odpira nova vprašanja o učenju in poučevanju. Primeri iz slovenske pedagoške prakse kažejo, da se umetna inteligenca, zlasti ChatGPT, uporablja predvsem kot podpora učnemu procesu, na primer za pripravo učnih gradiv ali spodbujanje samostojnega učenja, manj pa so raziskane njene zmožnosti pri samostojni tvorbi kompleksnih pisnih besedil, kar predstavlja pomembno raziskovalno vrzel (Mlekuž, 2025). Mednarodne sodobne raziskave kažejo, da umetna inteligenca izboljšuje formalne vidike pisanja, kot so logična členjenost, struktura in jezikovna pravilnost, medtem ko njen vpliv na višje kognitivne procese, kot so interpretacija, argumentacija in kritično mišljenje, ostaja omejen.

Namen prispevka je primerjati eseje[1] dijakov in umetne inteligence in raziskati, kako se izdelki razlikujejo pri posameznih elementih interpretacije in po taksonomskih stopnjah. S prispevkom želimo osvetliti prednosti in pomanjkljivosti besedil, ki jih napiše UI, in ponuditi razmislek o obstoječih modelih vrednotenja pisnih izdelkov.

1. Teoretična izhodišča

Sodobne mednarodne raziskave o rabi umetne inteligence pri pisanju, zlasti na področju akademskega pisanja, kažejo, da umetna inteligenca izboljšuje jezikovno pravilnost in logično členjenost besedila, slabše pa se izkaže pri interpretaciji, argumentaciji, ustvarjalnosti in kritičnem mišljenju (Zhai, 2025; Elsevier, 2025). Razlog za to je v načinu delovanja umetne inteligence, ki temelji na verjetnostnem modeliranju jezika, ne pa na osebni izkušnji ali globinskem razumevanju vsebine omejen (Hellström, 2024).

Pomemben okvir za razumevanje vpliva umetne inteligence na pisanje predstavlja Bloomova taksonomija, ki razlikuje med nižjimi in višjimi kognitivnimi ravnmi znanja. Raziskave kažejo, da umetna inteligenca dosega boljše rezultate pri nalogah nižjih ravni, kot so razumevanje, povzemanje in jezikovna pravilnost, medtem ko je njen učinek na najvišji ravni – pri interpretaciji, vrednotenju in kritičnem mišljenju – omejen (Mizumoto idr., 2024).

Šolski esej predstavlja eno najzahtevnejših oblik pisnega izražanja v srednji šoli, saj združuje tako nižje kot višje kognitivne ravni. Vodena interpretacija, ki jo pišejo dijaki na poklicni maturi, se sicer v številnih vidikih razlikuje od eseja na splošni maturi, vendar pa kljub temu predstavlja kompleksno obliko pisne zmožnosti, ki združuje vse tri taksonomske stopnje znanja (po Bloomu). Esej namreč zahteva razumevanje izhodiščnega besedila, prepoznavanje bistvenih elementov, oblikovanje lastnega interpretativnega stališča, logično strukturiranje besedila in ustrezno jezikovno oblikovanost (Krakar 2004, Žbogar 2013).

Na tej podlagi se odpira raziskovalno vprašanje, kako uspešna je umetna inteligenca pri pisanju besedila, ki pokriva vse taksonomske ravni. Čeprav raziskave kažejo tako njene prednosti kot pomanjkljivosti, ostaja neraziskano, kako se to odraža konkretno pri vodeni interpretaciji.

2. Metode in potek dela praktičnega dela

V raziskavi primerjamo vodene interpretacije dijakov in umetne inteligence. Sodelovalo je 20 dijakov enega oddelka 4. letnika srednje tehniške šole, ki so v okviru pouka za oceno pisali vodeno interpretacijo. Pogoji (čas, navodila, besedilo) so bili za vse enaki. Za primerjavo je bil v raziskavo vključen tudi pisni izdelek, ki ga je na podlagi enakega izhodiščnega besedila in navodil napisal ChatGPT. Vsi izdelki (dijaški in UI) so bili ocenjeni po isti ocenjevalni lestvici, pridobljene rezultate pa smo nato analizirali in primerjali.

Za pisanje smo kot izhodiščno besedilo uporabili standardizirano maturitetno nalogo vodene interpretacije književnega besedila (spletna stran RIC, spomladanski rok 2025, poklicna matura), ki vključuje literarni odlomek ter vprašanja. Vsako vprašanje (element interpretacije) je ocenjeno z določenim številom točk glede na vsebinsko in spoznavno zahtevnost oz. t. i. taksonomsko stopnjo.

Za vrednotenje smo uporabili analitično ocenjevalno lestvico poklicne mature, ki je s točkovnikom in ilustrativnimi primeri dostopna na spletni strani RIC-a. Elementi interpretacije so bili ovrednoteni z vnaprej določenim številom točk, kar omogoča relativno objektivno in primerljivo vrednotenje, pri čemer pa se zavedamo, da popolna objektivnost pri ocenjevanju ni dosegljiva.

Za potrebe analize so bili elementi interpretacije razvrščeni glede na tri taksonomske ravni znanja, prirejene po Bloomovi taksonomiji. Skupno število vsej možnih točk je 30. Takšna razdelitev omogoča natančnejši vpogled v razlike med dijaki in umetno inteligenco glede na kognitivno zahtevnost nalog.

Tabela 1: Taksonomske ravni znanja in elementi interpretacije

Element interpretacije	**Taksonomska stopnja**		**Točke**
Opredelitev književne zvrsti	Znanje in razumevanje	I.	2
Povzetek odlomka	Znanje in razumevanje	I.	4
Razlaga problema	Razčlemba in razlaga	II.	6
Citirana poved	Razčlemba in razlaga	II.	2
Povzetek ugotovitev	Sinteza in vrednotenje	III.	2
Mnenje o problemu iz odlomka	Sinteza in vrednotenje	III.	2
Presoja o problemu	Sinteza in vrednotenje	III.	2
Utemeljitev presoje s primerom iz življenja	Predstavitev stališč in dejstev	II.	2
Logična členitev (zgradba)	Predstavitev stališč in dejstev	II.	2
Jezikovna pravilnost (slovnica, slog, pravopis)	Jezikovna pravilnost	II.	6

3. ChatGPT in vodena interpretacija – rezultati analize

V nadaljevanju predstavljamo analizo rezultatov vodene interpretacije, ki jo je napisal ChatGPT. Ocenili smo posamezen element interpretacije in ga opremili s krajšo razlago.

Tabela 2: Analiza rezultatov vodene interpretacije, napisane z umetno inteligenco

Element interpretacije	Točke	Razlaga
Opredelitev književne zvrsti	1/2	Književna zvrst je pravilno določena in delno utemeljena, vendar ni prepoznana prisotnost dialoga kot značilnosti dramatike.
Povzetek	3/4	Povzetek je vsebinsko pravilen, vendar preveč splošen in premalo konkreten; manjkajo nekateri ključni motivi.
Razlaga problema	3/6	Na dve vprašanji odgovarja pravilno, vendar skopo in premalo konkretno; ena razlaga je napačna.
Citirana poved	2/2	Citat je ustrezno izbran in natančno podpira razlago.
Povzetek ugotovitev	2/2	Povzetek se navezuje na razlago, vendar ne zajema vseh ključnih ugotovitev.
Mnenje o očetovem odnosu	2/2	Mnenje je jasno in razloženo, vendar nekoliko splošno in na spodnji meji za polno oceno.
Presoja	2/2	Presoja je smiselna in razložena, vendar precej splošna.
Primer iz življenja	1/2	Primer je le omenjen, ni konkretno opisan ali razvit.
Zgradba	2/2	Besedilo je logično strukturirano in koherentno.
Jezik (slovnica, pravopis, slog)	6/6	Besedilo je brez napak; slog je nekoliko akademski, vendar ustrezen.
Skupno število točk	24/30	/

4. Dijaki in vodena interpretacija – rezultati analize

Sledi analiza rezultatov vodenih interpretacij, ki so jih napisali dijaki. Pri posameznem elementu interpretacije smo izračunali povprečje (aritmetično sredino), rezultat smo opremili s krajšo razlago in povprečno število točk zaokrožili.

Tabela 3: Analiza rezultatov dijaških vodenih interpretacij

Element interpretacije	Točke (povprečje)	Razlaga
Opredelitev književne zvrsti	2/2 (M = 1,65)	Večina dijakov je pravilno opredelila književno zvrst in navedla njeno značilnost v odlomku.
Povzetek	3/4 (M = 3,05)	Povzetki so večinoma vsebinsko pravilni, vendar pogosto ne vključujejo vseh ključnih motivov; nekateri dijaki so napisali obnovo ali povzetek izpustili.
Razlaga problema	5/6 (M = 4,95)	Dijaki so praviloma na dve vprašanji podali jasno in natančno razlago, pri enem vprašanju pa so bili preveč skopi ali nejasni.
Citirana poved	2/2 (M = 1,55)	Večina dijakov je navedla ustrezen citat; del dijakov je citat nadomestil z opisom ali ga ni navedel.
Povzetek ugotovitev	0/2 (M = 0,9)	Povzetek je bil pogosto izpuščen ali neustrezen; zaradi odsotnosti vmesnih točk je povprečje zaokroženo na 0.
Mnenje o očetovem odnosu	2/2 (M = 1,95)	Dijaki so v večini primerov jasno izrazili in razložili svoje mnenje.
Presoja	1/2 (M = 1,3)	Presoja je bila pogosto nepopolna ali le nakazana; del dijakov je ni vključil.

Primer iz življenja	1/2 (M = 1,4)	Primeri so pogosto le nakazani, redkeje konkretno opisani in razviti.
Zgradba	2/2 (M = 1,8)	Besedila so večinoma logično členjena in ustrezne dolžine; manjši del dijakov ima težave s strukturo.
Jezik (slovnica, pravopis, slog)	3/6 (M = 3,4)	Prisotne so različne jezikovne napake; popolna jezikovna pravilnost je redka.
Skupno število točk	21/30	

5. Primerjava rezultatov in ugotovitve

Če primerjamo rezultate, ugotovimo, da ChatGPT napiše vodeno interpretacijo, ki je ocenjena z več točkami (24/30 točk) kot pa vodena interpretacija, ki jo napiše povprečen dijak (21/30 točk). Če točke pretvorimo v ocene, bi umetna inteligenca vodeno interpretacijo pisala prav dobro (4), dijak pa dobro (3). Najbolj opazna razlika med izdelki je jezikovna pravilnost (6/6 pri UI v primerjavi s povprečno 3/6 pri dijakih). UI namreč napiše vodeno interpretacijo brez pravopisnih in slovničnih napak, slog pa je nekoliko akademski. V praksi dijaki zelo redko dosežejo vse točke pri jeziku. Na drugi strani so se dijaki bolje izkazali pri razlagi problema – njihove razlage so bile konkretnejše, bolj argumentirane in vezane na odlomek (5/6 pri dijakih v primerjavi s 3/6 pri UI).

Tabela 4: Primerjava rezultatov po posameznih elementih interpretacije

Element interpretacije	**Možno število točk**	**Umetna inteligenca**	**Povprečen dijak**
Literarna zvrst	2	1	2
Povzetek	4	3	3
Razlaga problema	6	3	5
Citat	2	2	2
Povzetek ugotovitev	2	2	0
Mnenje o problemu	2	2	2
Presoja	2	2	1
Primer	2	1	1
Zgradba	2	2	2
Jezik	6	6	3
Skupno število točk	30	24	21

Če primerjamo rezultate po posameznih taksonomskih ravneh, ugotovimo, da UI pri nalogah nižjih kognitivnih ravni (1. taksonomska stopnja), kjer se preverja znanje in razumevanje, (opredelitev književne zvrsti in povzetek) dosega slabše rezultate (4/6 točk) kot dijaki (5/6 točk). Največja razlika je bila pri opredeljevanju književne zvrsti, ki je UI ni znala natančneje določiti, kar se nam zdi razumljivo, saj je za določanje književne zvrsti potrebno specifično znanje, ki ga dijaki pridobijo pri pouku. Sklepam, da bi tudi UI s podrobnejšimi usmeritvami in navodili znala pravilno določiti književno zvrst. Pri nalogah 2. taksonomske stopnje so se dijaki izkazali nekoliko slabše (13/18 točk) kot UI (14/18 točk). Dijaki so sicer dosegli občutno boljši rezultat pri razlagi problema, ki zaobjema interpretacijo in argumentacijo, saj so bile njihove razlage konkretnejše in obsežnejše. Pri citatu, zgradbi in primeru iz življenja so se UI in dijaki izkazali enako dobro, veliko slabše pa so se dijaki izkazali pri jeziku, kjer so dosegli le polovico vseh možnih točk. Ugotovili smo tudi, da so dijaki pri navajanju primera iz življenja bolj osebni, medtem ko je umetna inteligenca primer samo nakazala. Pri nalogah višjih kognitivnih ravni (3. taksonomska stopnja) je UI dosegla občutno boljši rezultat

(6/6 točk) kot dijaki (3/6 točk). Povzetek, ki ga je napisala UI, sicer ni bil najboljši, a dovolj dober, da smo ga ocenili z dvema točkama. Dijaki pa so točke pri povzetku izgubljali s tem, da so povzetek pozabili napisati. Mnenje o problemu o odlomku je bilo pri UI nekoliko skopo, a jasno in razloženo, medtem ko se dijaki pri tej točki radi razpišejo. Pri izražanju mnenja oz. vrednotenju so bolj osebni in ustvarjalni, vendar pa za to ni predvidenih dodatnih točk. UI je napisala jasno presojo problema, ki je bila nekoliko skopa, marsikateri dijaki pa so presojo žal pozabili napisati. Tudi tu opažamo, da so pri presoji dijaki pogosto bolj osebni in ustvarjalni.

Tabela 5: Rezultati po taksonomskih stopnjah

Taksonomska stopnja		**Element interpretacije**	**UI**	**Dijaki**
I.	Znanje in razumevanje	Opredelitev književne zvrsti in povzetek odlomka	4/6	5/6
II.	Razčlemba in razlaga	Razlaga problema	3/6	5/6
II.	Predstavitev stališč in dejstev	Citat, primer iz življenja, zgradba	5/6	5/6
II.	Jezik	Pravopis, slovnica, slog	6/6	3/6
III.	Sinteza in vrednotenje	Povzetek ugotovitev, mnenje o problemu, presoja na splošno	6/6	3/6

Če strnemo ugotovitve, v nasprotju z rezultati mednarodnih raziskav UI ni dosegla boljših rezultatov pri nalogah nižji kognitivnih ravni, saj so se tu bolj izkazali dijaki, pri nalogah na 2. in 3. taksonomski ravni pa se je bolje izkazala UI, zlasti pri jezikovni pravilnosti, povzetku ugotovitev in presoji o problemu. Dijaki so dosegli več točk pri razlagi problema. Poleg tega so v večji meri izhajali iz konkretnih motivov odlomka, medtem ko je UI pri povzemanju in razlaganju bolj abstraktna.

Zaključek

Rezultati raziskave kažejo, da umetna inteligenca lahko ustvari vodeno interpretacijo, ki je po analitični ocenjevalni lestvici ocenjena nekoliko višje kot povprečen dijaški izdelek. Ta prednost se kaže predvsem na področju jezikovne pravilnosti. Dijaki dosegajo boljše rezultate pri razlagi problema, njihove interpretacije pa so praviloma bolj konkretne, argumentirane in tesneje povezane z izhodiščnim besedilom. Prav tako so pri vrednotenju pogosto bolj osebni in ustvarjalni, čeprav to v obstoječem točkovniku ni dodatno nagrajeno.

Umetna inteligenca po drugi strani pogosteje ostaja na ravni splošnih, abstrahiranih razlag, ki niso argumentirane s primeri iz besedila. Analiza po taksonomskih ravneh pokaže, da so na prvi taksonomski stopnji dijaki nekoliko uspešnejši, na drugi stopnji so rezultati primerljivi, pri čemer UI prekosi dijake z jezikovno pravilnostjo, na tretji stopnji pa UI doseže več točk. Pri tem velja poudariti, da ta prednost izhaja tudi iz doslednega izpolnjevanja naloge (ChatGPT je namreč dosledno odgovoril na vsa vprašanja), medtem ko dijaki pogosto posamezne dele izpustijo.

Sklenemo lahko, da umetna inteligenca predstavlja učinkovito orodje za tvorjenje jezikovno in strukturno ustreznih besedil, medtem ko so pri interpretaciji, konkretizaciji, ustvarjalnosti in vrednotenju njene sposobnosti omejene.

Ugotovitve odpirajo pomembno didaktično vprašanje, na katere vidike pisne zmožnosti naj se šola osredotoči v prihodnosti. Sta pravopis in slovnica preživeti človeški spretnosti? Naj se pouk bolj

osredotoči na tiste vidike pisanja, ki zaenkrat ostajajo specifično človeški, kot so izvirnost, ustvarjalnost, kritično mišljenje, vrednotenje in poglobljena interpretacija?

Ob tem se zavedamo, da ima raziskava več omejitev, mdr. majhen vzorec (20 dijakov) in dejstvo, da je ocenjevanje izvajala ena ocenjevalka, kar lahko vpliva na zanesljivost rezultatov. Nadaljnje raziskave bi morale vključiti večje vzorce, več ocenjevalcev ter primerjavo različnih modelov umetne inteligence, da bi lahko natančneje opredelili njihovo vlogo v pouku pisanja.

Viri

Predmetni izpitni katalog za poklicno maturo 2025 –slovenščina. (online). 2023. (citirano 29. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.ric.si/poklicna-matura/predmeti/prvi-predmet/slovenscina/.

Elsevier. AI writing assistants and academic writing: Impacts on autonomy and self-regulation. *Computers and Education*. (online) 2025. (citirano 29. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.sciencedirect.com/org/science/article/pii/S1539310025000213
Golc, L. idr.: Slovenščina na poklicni maturi. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2003.

Hellström, T. AI and its consequences for the written word. Frontiers in Artificial Intelligence. (online). 2024. (citirano 29. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.frontiersin.org/journals/artificial-intelligence/articles/10.3389/frai.2023.1326166/full.

Krakar Vogel, B. Poglavja iz didaktike književnosti. Ljubljana: DZS, 2004.

Mlekuž, A. Umetna inteligenca v vzgoji in izobraževanju. V: Mlekuž, A. in Žagar, I. Ž., ur. Raziskovanje v vzgoji in izobraževanju. Ljubljana: Pedagoški inštitut (online). 2025. (citirano 29. 4. 2026). Dostopno na naslovu https://www.doi.org/10.32320/978-961-270-373-8.11-16.

Mizumoto, A. idr. Testing the viability of ChatGPT as a companion in L2 writing accuracy assessment. Research Methods in Applied Linguistics. (online). 2024. (citirano 29. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772766124000223.

Zhai, X.. The impact of ChatGPT on student learning outcomes: A meta-analysis. Humanities and Social Sciences Communications. (online). 2025. (citirano 29. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.nature.com/articles/s41599-025-04787-y.

Žbogar, A. Iz didaktike slovenščine. Ljubljana: Znanstvena založba Filozofske fakultete, 2013.

MULTIMEDIJA V ČASU UMETNE INTELIGENCE

Multimedia in the Age of Artificial Intelligence

Gašper Strniša
Šolski center Kranj
gasper.strnisa@sckr.si

Povzetek

Članek obravnava vpliv umetne inteligence na področje multimedijske produkcije. Predstavi razvoj multimedije od tradicionalnih produkcijskih procesov, ki so zahtevali veliko časa, strokovnjakov in finančnih sredstev, do sodobnih pristopov, ki temeljijo na generativni umetni inteligenci. Ta omogoča hitro ustvarjanje slik, videa, zvoka in drugih vizualnih elementov na podlagi besedilnih opisov. V članku je predstavljena tudi prototipna rešitev za izdelavo promocijskega videa z uporabo AI orodij, ki je pokazala bistveno krajši čas izdelave in nižje stroške v primerjavi s klasično produkcijo. Rezultati potrjujejo, da umetna inteligenca pomembno spreminja procese ustvarjanja multimedijskih vsebin, hkrati pa odpira vprašanja etike, avtorskih pravic in odgovorne uporabe tehnologije.

Ključne besede: *Multimedija, umetna inteligenca, avtomatizacija, produkcija, digitalizacija*

Abstract

The article discusses the impact of artificial intelligence on multimedia production. It presents the development of multimedia from traditional production processes, which required significant time, expert knowledge and financial resources, to modern approaches based on generative artificial intelligence. This technology enables the rapid creation of images, video, audio and other visual elements based on textual prompts. The article also presents a prototype solution for creating a promotional video using AI tools, which demonstrated significantly shorter production time and lower costs compared to traditional production. The results confirm that artificial intelligence is significantly transforming the processes of creating multimedia content, while also raising questions regarding ethics, copyright and the responsible use of technology.

Keywords: *multimedia, artificial intelligence, automation, production, digitalization*

Uvod

Multimedija je v zadnjih desetletjih postala temelj sodobne komunikacije, izobraževanja, trženja in zabavne industrije. Področje multimedije obsega širok nabor tehnologij in storitev, ki od začetka 21. stoletja doživljajo nesluten razvoj (Pečnik in drugi, 2023). Združevanje besedila, slike, zvoka, animacije in videa omogoča ustvarjanje celovitih digitalnih izkušenj, ki učinkovito nagovarjajo uporabnika ter povečujejo razumljivost in privlačnost vsebin. Razvoj digitalnih tehnologij je bistveno

vplival na načine produkcije multimedijskih vsebin, pri čemer so se delovni procesi nenehno prilagajali zmogljivostim strojne in programske opreme.

V zadnjih letih smo priča prelomnemu napredku na področju umetne inteligence (AI), ki korenito spreminja tudi področje multimedijske produkcije. Kot poudarjajo Bervar in drugi, je umetna inteligenca tehnologija, ki omogoča avtomatizirano ustvarjanje multimedijskih vsebin (besedilo, slika, zvok, video) ter transformira kreativne industrije skozi multimodalne modele (Bervar in drugi, 2026). AI generativni modeli na podlagi besedilnih opisov omogočajo bistveno hitrejšo izdelavo vsebin ter zmanjšujejo potrebo po poglobljenem tehničnem znanju. Procesi, ki so nekoč zahtevali sodelovanje več strokovnjakov in uporabo kompleksnih profesionalnih orodij, so danes dostopni širšemu krogu uporabnikov preko intuitivnih spletnih platform.

1. Multimedija nekoč in danes

Razvoj multimedije je tesno povezan z razvojem digitalnih orodij in računalniške zmogljivosti. V obdobju pred razmahom umetne inteligence je bila produkcija multimedijskih vsebin izrazito procesno in kadrovsko zahtevna. Ustvarjanje kakovostnega vizualnega ali video gradiva je temeljilo na jasno razdeljenih vlogah: grafični oblikovalci so pripravljali vizualne elemente, fotografi in snemalci so skrbeli za zajem gradiva, montažerji za postprodukcijo, animatorji za gibanje in zvočni oblikovalci za avdio podlago. Vsaka faza je zahtevala specifična znanja, profesionalno programsko opremo ter ustrezno strojno opremo.

Danes, v času umetne inteligence, se ta paradigma bistveno spreminja. Generativni modeli omogočajo ustvarjanje slik, videoposnetkov, glasbe, govora in 3D objektov na podlagi besedilnega opisa ali referenčne slike. Namesto ročnega oblikovanja posameznih elementov uporabnik oblikuje koncept in ga pretvori v natančen poziv (prompt), umetna inteligenca pa generira več možnih rešitev v nekaj sekundah ali minutah. Kot poudarjajo Albalawi in sodelavci, multimedija danes vključuje tudi analizo in obdelavo večmodalnih podatkov s pomočjo umetne inteligence (Albalawi, 2020).

Produkcijski proces tako postaja hitrejši, bolj iterativen in dostopen. Uporabnik lahko v kratkem času preizkusi več vizualnih slogov, barvnih shem, kompozicij ali scenarijev, brez potrebe po ponovnem snemanju ali dolgotrajni ročni obdelavi. AI-orodja omogočajo tudi avtomatsko odstranjevanje ozadja, generiranje realističnih glasovnih naracij, sinhronizacijo ustnic, ustvarjanje animacij ter celo generiranje celotnih video sekvenc.

Kljub številnim prednostim pa sodobni pristopi prinašajo tudi nove izzive, kot so vprašanja avtentičnosti, avtorskih pravic, etične uporabe generiranih vsebin ter zanesljivosti rezultatov. Zato je razumevanje razlik med tradicionalno in AI-podprto produkcijo ključno za odgovorno in učinkovito uporabo teh tehnologij.

2. Opis problemskega stanja

Kljub tehnološkemu napredku in vse večji dostopnosti digitalnih orodij ostaja produkcija kakovostnega promocijskega video gradiva za številna podjetja organizacijsko, časovno in finančno zahteven proces. Zlasti manjša podjetja, zagonska podjetja ali izobraževalne ustanove se pogosto soočajo z omejenimi proračuni, pomanjkanjem kadrovskih virov in potrebo po hitri prilagodljivosti tržnim razmeram.

V klasičnem produkcijskem okolju bi izdelava profesionalnega promocijskega videa zahtevala več faz in sodelovanje različnih strokovnjakov. Najprej bi bilo potrebno zasnovati koncept, pripraviti scenarij in snemalno knjigo ter določiti vizualno podobo kampanje. Sledila bi organizacija snemanja, ki vključuje najem lokacije, tehnične opreme (kamere, osvetlitev, ozvočenje), morebitnih igralcev ali modelov ter produkcijske ekipe.

Že sama faza snemanja predstavlja pomemben strošek, ki se dodatno poveča v postprodukciji. Montaža videa, barvne korekcije, dodajanje vizualnih učinkov, animacij, glasbene podlage in zvočne obdelave zahtevajo specializirana znanja in profesionalno programsko opremo. Poleg neposrednih finančnih stroškov je takšen proces tudi časovno potraten – od začetne ideje do končnega izdelka lahko mine več tednov ali celo mesecev.

Problem postane še izrazitejši, kadar želi podjetje ustvariti več različic promocijskega gradiva za različne ciljne skupine ali komunikacijske kanale. Vsaka sprememba scenarija, vizualne podobe ali produkcijskega koncepta lahko pomeni ponovitev dela produkcijskega procesa, kar dodatno poveča stroške in podaljša čas izvedbe.

V sodobnem digitalnem okolju, kjer so hitrost odziva, prilagodljivost in stalna prisotnost na družbenih omrežjih ključnega pomena, takšen tradicionalni pristop pogosto ni več optimalen. Podjetja potrebujejo rešitev, ki bi omogočala izdelavo vizualno privlačnega promocijskega videa v najkrajšem možnem času in z minimalnimi finančnimi vložki, pri tem pa ohranila profesionalen videz ter visoko stopnjo kreativnosti.

3. Izdelava prototipne rešitve

Z namenom preveriti, ali je mogoče promocijski video material izdelati hitro, cenovno učinkovito in brez klasičnega snemalnega procesa, smo zasnovali prototipno rešitev v spletnem okolju Freepik – Spaces, ki združuje različna generativna AI orodja za ustvarjanje vizualnih vsebin. Za določene aktivnosti smo uporabili tudi orodje Chat GPT, saj je ustvarjanje enostavnejših opravil v njem brezplačno. Cilj je bil simulirati realno naročilo podjetja, ki želi predstaviti svoj izdelek z dinamičnim, sodobnim in vizualno privlačnim promocijskim videom.

3.1 Koncept in zasnova

Kot primer smo izbrali namišljeno podjetje, ki na trg uvaja novo blagovno znamko kave. Osnovna ideja promocijskega videa je bila ustvariti kratko, vizualno atraktivno predstavitev izdelka z različnimi osebami in v različnih okoljih.

Namesto organizacije snemanja smo celoten ustvarjalni proces zasnovali na podlagi AI besedilnih pozivov (*promptov*), ki so predstavljali izhodišče za generiranje vseh vizualnih elementov.

3.2 Generiranje vizualnih elementov

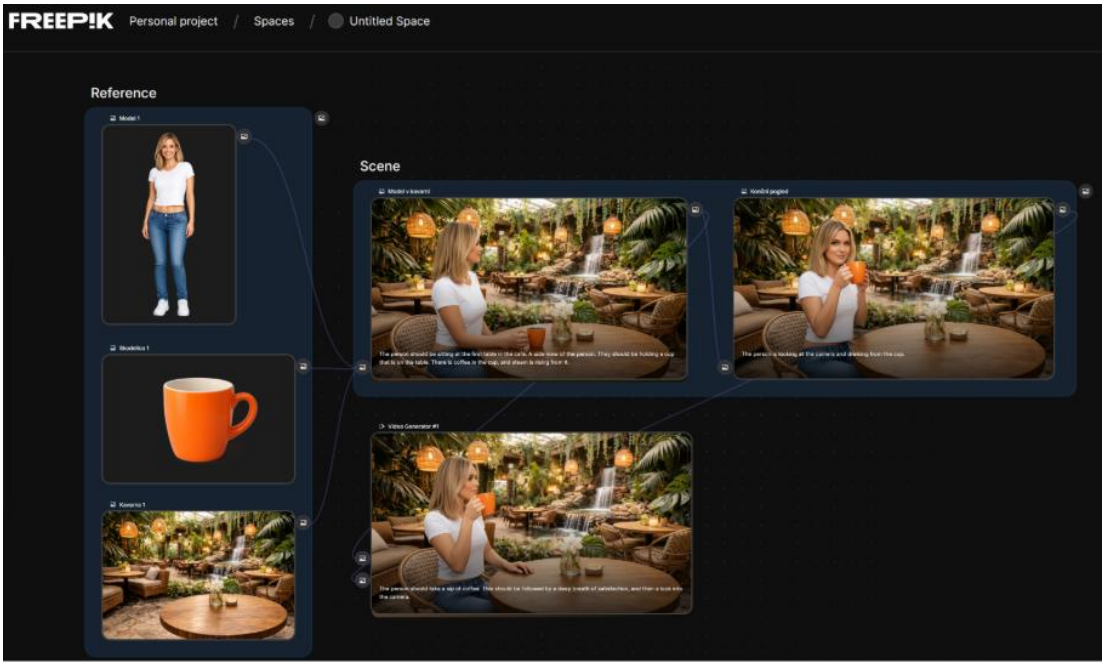
V okolju Chat GPT smo najprej uporabili orodje za generiranje slik na podlagi besedilnega opisa. S skrbno oblikovanim pozivom smo ustvarili realistična lika predstavnikov blagovne znamke, pri čemer smo določili slog, svetlobne pogoje, barvno shemo in kompozicijo kadra. V naslednjem koraku smo generirali vizualno podobo izdelka. Namesto klasičnega 3D modeliranja ali fotografiranja prototipa

smo s pomočjo AI ustvarili oranžno skodelico kave, ki predstavlja osrednji element nove blagovne znamke. Na koncu je sledilo še AI generiranje slik kavarn.

Takšen pristop je omogočil hitro iteracijo, saj je bilo v nekaj minutah mogoče ustvariti več vizualnih konceptov.

3.3 Animacija in sestava videa

Po izdelavi ključnih vizualnih elementov smo le te uvozili v okolje Freepik – Spaces. V tem okolju je sledilo AI generiranje začetne in končne scene za video, v katerih smo prej uvožene elemente združili, z besedilnimi pozivi pa določili tudi njihov medsebojni odnos, položaj v kadru ter splošno vizualno vzdušje prizora. V zadnjem koraku smo uporabili video generator, kateremu smo prav tako z besedilnim pozivom določili potek dogajanja v videu, gibanje kamere ter interakcijo med elementi. Izdelavo projekta prikazuje slika 1.



Slika 1: Izdelava projekta v okolju Freepik - Spaces.
Vir: Lastna izdelava z uporabo generativnih AI orodij ChatGPT in Freepik Spaces, 2026.

Na podlagi teh nastavitev je sistem generiral kratek promocijski video, ki je bil vizualno kakovosten, dinamičen in primeren za objavo na digitalnih platformah, kot so družbena omrežja ali na spletni strani podjetja. Rezultat je pokazal, da je mogoče s pomočjo generativnih AI orodij v zelo kratkem času ustvariti vsebino, ki po vizualni privlačnosti ustreza sodobnim promocijskim standardom.

Za preverjanje ponovljivosti in prilagodljivosti takšnega pristopa smo nato ustvarjeni projekt kopirali in ga uporabili kot osnovo za izdelavo nove različice videa. V projekt smo vstavili nove, že predhodno generirane vizualne elemente – drugo osebo in drugo okolje kavarne – medtem ko je osrednji element blagovne znamke, oranžna skodelica kave, ostal enak. Sistem je nato na podlagi enakih animacijskih nastavitev v zelo kratkem času ustvaril nov promocijski video z drugačno vizualno zgodbo, kar prikazuje slika 2.



Slika 2: Končni rezultat enakega projekta z drugimi elementi. (Vir: Lastna izdelava z uporabo generativnih AI orodij ChatGPT in Freepik Spaces, 2026)

Takšen pristop omogoča izjemno hitro ustvarjanje različnih promocijskih vsebin, ki temeljijo na istem konceptu in blagovni identiteti. Postopek bi bilo mogoče ponoviti večkrat, pri čemer bi z menjavo posameznih elementov ustvarili veliko število različnih videov, primernih za redno objavljanje na družbenih omrežjih ali drugih digitalnih kanalih. Na ta način generativna umetna inteligenca omogoča učinkovito skaliranje produkcije multimedijskih vsebin, kar je bilo v tradicionalnem produkcijskem procesu bistveno težje in finančno zahtevnejše.

3.4 Časovni in stroškovni vidik

Celoten postopek od idejne zasnove do končnega promocijskega videa je bil izveden v bistveno krajšem času, kot bi to zahteval klasični produkcijski proces. Namesto večtedenskega usklajevanja ekipe, snemalnih terminov in postprodukcije je bil prototip izdelan v nekaj urah.

Prav tako so bili stroški omejeni na uporabo spletne platforme in naročnino na AI orodja, brez dodatnih izdatkov za:

- najem modelov ali igralcev,
- snemalno ekipo,
- fotografsko opremo in lokacijo,
- zunanjo montažo ali zvočno produkcijo.

3.5 Evalvacija rešitve

Prototipna rešitev je pokazala, da lahko generativna umetna inteligenca učinkovito nadomesti ali optimizira večino faz tradicionalnega produkcijskega procesa. Končni video je vizualno primerljiv z vsebinami, ki jih ustvarjajo celotne produkcijske ekipe, obenem pa omogoča hitro prilagajanje, kot na primer sprememba barvne sheme, slogana ali celo celotnega vizualnega koncepta. Zahteva zgolj prilagoditev poziva in ponovno generiranje vsebine.

Za še boljši rezultat bi lahko prototipni rešitvi dodali tudi AI generirane tipografske elemente, kot sta slogan podjetja in ključne prodajne prednosti izdelka. Smiselna bi bila tudi uporaba AI generirane glasovne naracije. Na podlagi pripravljenega scenarija bi sistem lahko ustvaril naraven, studijsko zveneč glas brez potrebe po najemu govorca ali snemalnega studia. Sinhronizacija zvoka in slike bi pri tem potekala avtomatizirano.

Takšen pristop potrjuje, da umetna inteligenca ne deluje zgolj kot podporno orodje, temveč kot osrednji produkcijski mehanizem, ki omogoča demokratizacijo multimedijske ustvarjalnosti. Vendar

pa kljub visoki stopnji avtomatizacije ostaja ključnega pomena premišljena zasnova koncepta ter kritična izbira in ureditev generiranih rezultatov, kar še vedno zahteva aktivno in strokovno vlogo ustvarjalca.

Zaključek

Razvoj umetne inteligence v zadnjih letih predstavlja enega ključnih premikov na področju multimedijske produkcije. Če je bila izdelava kakovostnih promocijskih vsebin nekoč povezana z visokimi stroški, dolgimi produkcijskimi cikli in sodelovanjem številnih strokovnjakov, danes generativna AI orodja omogočajo bistveno hitrejši, dostopnejši in stroškovno učinkovitejši proces ustvarjanja.

Rezultati kažejo, da je mogoče s pomočjo generativne umetne inteligence v relativno kratkem času ustvariti vizualno prepričljiv in tehnično dovršen promocijski video. Ključne prednosti takšnega pristopa so hitra iteracija idej, prilagodljivost različnim ciljnim skupinam ter občutno zmanjšanje produkcijskih stroškov. Poleg tega AI orodja omogočajo večjo eksperimentalnost in kreativno svobodo, saj uporabnik lahko preizkusi več konceptov brez dodatnih finančnih tveganj.

Kljub številnim prednostim pa uvedba umetne inteligence odpira tudi nova vprašanja. Med pomembnejšimi so etični vidiki uporabe generiranih podob, vprašanja avtorskih pravic, verodostojnosti vsebin ter odgovorne rabe tehnologije. Prav tako ostaja nepogrešljiva vloga človeka kot idejnega vodje, kritičnega presojevalca in oblikovalca končne vizije. Umetna inteligenca namreč ne nadomešča ustvarjalnosti, temveč jo nadgrajuje in pospešuje.

Multimedija v času umetne inteligence tako predstavlja novo razvojno fazo digitalne produkcije, v kateri se težišče premika od tehnične izvedbe k konceptualnemu razmišljanju in strateškemu upravljanju vsebin. Organizacije, ki bodo znale učinkovito združiti človeško kreativnost in zmogljivosti umetne inteligence, bodo v prihodnje pridobile pomembno konkurenčno prednost na področju vizualne komunikacije. Kot poudarjajo tudi raziskovalci, je uspešna uporaba generativne umetne inteligence v kreativnih industrijah odvisna predvsem od ravnotežja med človeško ustvarjalnostjo in tehnološkimi inovacijami (Lim in drugi, 2023).

Viri

Albalawi, R., Yeap, T. H. in Benyoucef, M. *Using Topic Modeling Methods for Short-Text Data: A Comparative Analysis.* Frontiers in Artificial Intelligence. 2020, let. 3, čl. 42.

Bervar, M., Bertoncel, T. in Pejić Bach, M. *Generative artificial intelligence and the creative industries: a bibliometric review and research agenda.* Systems. 2026, let. 14, št. 2, čl. 138.

Lim, W. M., Kumar, S., Verma, S. in Kannan, P. K. *Generative AI and the future of creative work.* Industrial Marketing Management. 2023, let. 113, str. 102–115.

Pečnik, K., Juvan, Ž. in Pogačnik, M. *Multimedijski sistemi*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, 2023.

OD BLIŽNJICE DO ZNANJA: UPORABA ChatGPT PRI POUKU UMETNOSTI

From shortcuts to insight: ChatGPT in the art classroom

Helena Matičič Hostnik
Srednja ekonomska, storitvena in gradbena šola, ŠC Kranj
helena.maticic.hostnik@sckr.si

Povzetek

Prispevek obravnava uporabo generativne umetne inteligence, bolj natančno orodja ChatGPT, pri pouku umetnosti v srednjem strokovnem izobraževanju. Ključno izhodiščno vprašanje je, ali dijaki tovrstna orodja uporabljajo kot podporo pri učenju ali le kot hitro bližnjico do rezultatov brez razumevanja. Namen prispevka je bil raziskati, kako dijaki pristopajo k uporabi orodja, kako kritični so do pridobljenih podatkov in kako jih je mogoče usmeriti k bolj učinkoviti rabi. Na podlagi praktičnega primera dela z dijaki je bilo ugotovljeno, da so njihovi začetni pristopi k uporabi orodja nepremišljeni. Pozivi so premalo natančni, kar vodi v neustrezne rezultate. Po ustreznem učiteljevem vodenju in razlagi principov delovanja generativne umetne inteligence so dijaki izboljšali oblikovanje pozivov. Orodje so začeli uporabljati kot podporo pri razumevanju pojmov in iskanju primerov. Pri tem so rezultate preverjali pri verodostojnih virih, kot je spletna zbirka Narodne galerije Ljubljana. Rezultati kažejo, da je premišljena raba umetne inteligence lahko koristna pomoč in podpora pri učenju ter izboljšanju znanja z razumevanjem.

Ključne besede: *umetna inteligenca, ChatGPT, likovna umetnost, kritično mišljenje, digitalne kompetence.*

Abstract

This paper examines the use of generative artificial intelligence - specifically the tool ChatGPT - in the art classroom within secondary vocational programmes. It addresses a central question: do students use these tools to support meaningful learning, or simply as shortcuts to quick results without genuine understanding? The study investigates how students approach the use of ChatGPT, the extent to which they critically evaluate its outputs, and how they can be guided towards more effective use. Based on a practical classroom example, the findings show that students' initial use of the tool is often uncritical and insufficiently deliberate. Their prompts are frequently vague, leading to incomplete or unsuitable responses. However, with targeted teacher guidance and a clear explanation of how generative AI works, students significantly improve their prompt formulation. Over time, they begin to use the tool more purposefully, supporting conceptual understanding and identifying relevant examples. Importantly, they also learn to verify the generated information against reliable sources, such as the online collection of the National Gallery of Ljubljana. The findings indicate that, when used thoughtfully and with appropriate guidance, artificial intelligence can be an effective learning aid, fostering deeper understanding and strengthening students' knowledge.

Keywords: *artificial intelligence, ChatGPT, visual arts education, critical thinking, digital competencies.*

Uvod

Izhodišče prispevka je praktičen primer uporabe umetne inteligence pri poglabljanju in utrjevanju znanja. Dijaki so s pomočjo spletnih virov reševali nalogo: *»Za likovni motiv, ki ga je obravnavala vaša skupina, v spletni zbirki Narodne galerije Ljubljana poiščite pet primerov.«*

Sodoben način reševanja nalog med dijaki je pogosto tak, da k listu z vprašanji prislonijo pametni telefon in odgovor poiščejo s pomočjo umetne inteligence. Tokrat je bilo v navodilu dodano: *»Pri iskanju si lahko pomagate s ChatGPT. Razmislite, kakšen poziv boste vpisali v orodje.«* Poleg utrjevanja znanja o likovnih motivih je bil poudarek tudi na razvoju digitalnih kompetenc (DigComp 2.2, 2023, str. 3).

Namen prispevka je predstaviti, kako dijaki uporabljajo orodja umetne inteligenca, kako premišljeni so njihovi pristopi in kje so možnosti za njihovo opolnomočenje pri uporabi teh tehnologij.

Glavno raziskovalno vprašanje je bilo, kako kritični so dijaki pri uporabi ChatGPT: ali ga uporabljajo kot učno oporo ali kot hitro bližnjico brez poglobljenega razmisleka, ter kako jih usmeriti k smiselni rabi.

1. Teoretično izhodišče

Na začetku je smiselno razjasniti pojme umetna inteligenca (UI), generativna umetna inteligenca (GenUI) in ChatGPT. Kakšno razlago ponuja slednji? Navajam skrajšan povzetek odgovora, kot ga nudi tudi pisna literatura (Pavlin in Svetlik, 2024, str. 849), in je bil tudi osnova za razlago dijakom:

Umetna inteligenca (AI) je področje računalništva, ki razvija sisteme za naloge, ki običajno zahtevajo človeško inteligenco, kot so prepoznavanje vzorcev, razumevanje jezika, odločanje in učenje iz podatkov. Njen cilj ni posnemanje človeka, temveč učinkovito reševanje problemov z algoritmi. Primeri: priporočilni sistemi, prepoznavanje obrazov, navigacija.

Generativna umetna inteligenca (GenUI) ustvarja nove vsebine, ne le analizira podatkov. Temelji na modelih, ki se učijo iz velikih količin podatkov in nato generirajo besedilo, slike, zvok ali video. Vsebine nastajajo na podlagi verjetnostnih vzorcev iz učnih podatkov.

ChatGPT je primer generativne umetne inteligence za delo z naravnim jezikom, ki temelji na velikih jezikovnih modelih. Odgovarja na vprašanja, ustvarja besedila in pomaga pri učenju. Ne razume ali »ve«, temveč generira odgovore na podlagi statističnih vzorcev in je odvisen od kakovosti uporabniških pozivov.

Ob pojavu ChatGPT v izobraževanju se pojavi vprašanje, kako nanj reagirati. Rabo prepovedati, ukiniti nekatere načine dela ali se prilagoditi in situacijo obrniti v prid učnemu procesu?

Obstajajo pozitivne in negativne plati. Na eni strani lahko GenUI dijakom predstavlja večjo zavzetost in motivacijo pri delu, na drugi strani pa jih lahko vodi v prakso, da nalogo namesto njih opravi orodje. Če slednje služi le kot pomoč, da je naloga čim prej opravljena, vsi pozitivni potenciali ostajajo neizkoriščeni (Žerovnik in Zapušek, 2024, str. 96).

S ChatGPT si dijaki lahko pomagajo pri reševanju nalog, pisanju besedil, sestavljanju opornih točk za različne predstavitve (Žerovnik in Zapušek, 2024, str. 7). Lahko je v veliko pomoč pri nadomeščanju rutinskih opravil – pridobivanje, pregledovanje, primerjava, preurejanje in sistemiziranje informacij (Pavlin in Svetlik, 2024, str. 867). Bolj zahtevni uporabniki si lahko pomagajo pri učenju tako, da ChatGPT pozovejo, naj jim zastavlja vprašanja, jih spodbuja pri premisleku, razumevanju in utemeljevanju (Žerovnik in Zapušek, 2024, str. 43). V primeru dejavnosti, ki temelji na raziskovanju, spraševanju in učenju iz izkušenj, lahko orodje nastopi v vlogi mentorja, kar vodi v globlje razumevanje učne snovi in spodbuja motivacijo za učenje (Žerovnik in Zapušek, 2024, str. 96).

Ob številnih prednostih se pojavljajo tudi izzivi. Najprej pomisleki o vlogi učiteljev v formalnem izobraževanju, nato vprašanje o omejitvah, ki jih imajo generativni modeli (Žerovnik in Zapušek, 2024, str. 7).

Namesto odklonilnega odnosa do novosti in opuščanja oblik dela (eseji, seminarske naloge) je smiselno iskati nove pristope, spoznati orodja GenUI in jih premišljeno vključiti v pouk (Pavlin in Svetlik, 2024, str. 855). Ključno je razvijati učne cilje višjih taksonomskih ravni, kot sta ustvarjalnost in kritično mišljenje (Žerovnik in Zapušek, 2024, str. 24).

Na uporabnost rezultatov orodja ChatGPT pomembno vplivajo kakovostni pozivi, ki morajo biti jasni, specifični in z ustreznim kontekstom. Njihovo pisanje je mogoče strnjeno povzeti v naslednjih točkah (Markelj, 2025, str. 384):

- Komuniciramo kot s sodelavcem, postavljamo dodatna vprašanja in razlagamo, dokler ne dobimo želenega odgovora.
- Za splošne odgovore uporabimo enostavčne pozive, za bolj konkretno vsebino pa podamo tudi kontekst in smo bolj natančni.
- Določimo naziv, identiteto ali vlogo, ker bo od tega odvisen slog pisanja odgovora.
- Mi držimo rdečo nit in vodimo pogovor.
- Vprašanje ponovimo in preizkusimo, če dobimo enak odgovor.

2. Obravnava učne snovi

2.1 Branje tiskane literature

V učni proces so bili vključeni dijaki 1. letnika srednjega strokovnega izobraževanja, smer zdravstvena nega. Pri predmetu Umetnost so obravnavali tematski sklop Pristop k likovnemu delu (Vsebinska analiza), natančneje vrste likovnih motivov.
Po frontalni razlagi likovnih motivov in slikovnih primerih so se dijaki razdelili v skupine. Vsaka je raziskala določen likovni motiv (portret, krajina, akt, žanr, tihožitje, nabožni motiv, zgodovinski motiv, literarni motiv, mitološki motiv) s pomočjo učbenika ter ključne ugotovitve zapisala v miselni vzorec. Namen dejavnosti je bil utrditi znanje kot podlago za nadaljnje delo s ChatGPT. Ob koncu so skupine svoje ugotovitve predstavile.

2.2 Iskanje primerov likovnih motivov s ChatGPT

Sledilo je delo že oblikovanih skupin v računalniški učilnici, kjer so dijaki v Dodeljenih nalogah MS Teams dobili naslednje navodilo:

1. Poiščite pet primerov izbranega likovnega motiva v spletni zbirki Narodne galerije Ljubljana.
2. Primeri naj bodo iz različnih obdobij, različnih avtorjev in z različno vsebino.
3. Pri iskanju si lahko pomagate s ChatGPT in razmislite o ustreznem pozivu.
4. Rezultate zapišite v razpredelnico.
5. Preverite pravilnost in smiselnost odgovorov ter v opombe zapišite svojo presojo.
6. Če rezultati niso ustrezni, poziv izboljšajte ali sami raziščite spletno zbirko.

Dijaki niso dobili natančnih navodil za uporabo ChatGPT ali oblikovanje pozivov, zato so izhajali iz svojih preteklih izkušenj. Večina je brez večjega premisleka kot poziv preprosto kopirala navodilo naloge in dodala vrsto likovnega motiva.

2.3 Analiza rezultatov in ponovno iskanje

Tabela 1 prikazuje, koliko od petih rezultatov iz poziva je bilo pravilnih. Rezultate so dijaki dodatno preverili in ugotovili njihovo (ne)ustreznost. V enajstih primerih delo ni spadalo v iskani motiv, v trinajstih pa se avtor in naslov nista ujemala. Dve skupini sta našli le štiri primere namesto petih. Dijaki so ugotovili, da so najuspešneje poiskali podzvrsti portret in tihožitje. Pravilni rezultati so se najpogosteje pojavili pri delih, kjer je bil motiv omenjen že v naslovu. Npr. Avtoportret v belem, Tihožitje z lonci. A kljub temu to ni bilo pravilo, saj so bili nekateri pravilni odgovori tudi brez neposredne omembe motiva v naslovu.

Tabela 1: Prikaz števila pravilnih rezultatov (od zahtevanih petih), ki so jih dijaki dobili ob prvi poizvedbi.

Likovni motiv	Portret	Krajina	Akt	Žanr	Tihožitje	Nabožni motiv	Zgodovinski motiv	Literarni motiv	Mitološki motiv
Število pravilnih rezultatov	5 od 5	2 od 5	3 od 4	2 od 5	5 od 5	0 od 5	0 od 5	0 od 4	2 od 5

Sledil je razgovor o učinkoviti uporabi ChatGPT in oblikovanju kakovostnih pozivov. Dijaki so za pet ključnih nasvetov iz teoretičnega izhodišča pripravili konkretne primere pozivov, povezane z obravnavano nalogo.

Za sklep razgovora smo ChatGPT zastavili vprašanje: *Učim dijake prvega letnika srednje šole, štiriletni program. Delamo raziskavo, kako si dijaki pri svojem delu lahko pomagajo s ChatGPT. Z orodjem ChatGPT bodo iskali likovne motive v spletni zbirki galerije. Kako naj ChatGPT uporabijo kot učni pripomoček?* Navajam odgovor:

ChatGPT ni iskalnik slik, ampak pomaga oblikovati ključne pojme, predlaga sinonime in širše koncepte, pomaga razumeti ikonografijo.

Naloga dijakov: dijaki najprej v ChatGPT vpišejo vprašanja, npr.: »Katere likovne motive pogosto srečamo v baročnem slikarstvu? Katere ključne besede uporabim za iskanje prizorov dela v 19. stoletju?« Nato pridobljene pojme uporabijo v virtualni galeriji.

Po vzoru vprašanj, ki jih je ChatGPT predlagal dijakom kot pozive, smo za vajo sestavili še štiri vprašanja: *V katerem obdobju slovenskega slikarstva se najpogosteje pojavljalo krajine kot likovni motivi? Kateri slovenski slikar je ustvarjal pretežno portrete? Literarni motivi nastajajo po literarnih delih pisateljev in pesnikov. Katere literarne motive pogosto srečamo v slovenskem slikarstvu? Kateri mitološki liki so bili pogosto upodobljeni v slovenski likovni umetnosti?*

Po spoznavanju delovanja ChatGPT in oblikovanju kakovostnih pozivov so dijaki ponovno reševali isto nalogo. Skupine so vprašanja prilagodile svoji temi, odgovore pa uporabile kot izhodišče za nadaljnje preverjanje v spletni zbirki Narodne galerije Ljubljana. Tokrat so vse skupine našle pet pravilnih primerov, skladnih z navodili naloge.

Zaključek

Prispevek na podlagi teoretičnih izhodišč in praktičnega primera kaže, da je pri uporabi GenUI ključen didaktičen premislek, kako orodje uporabiti v prid znanja. Rezultati kažejo na razliko med nenačrtovano in načrtovano uporabo ChatGPT.

Raziskava potrjuje, da dijaki orodje pogosto uporabljajo kot bližnjico, brez poglobljenega razmisleka in preverjanja podatkov. Pri prvem iskanju so pozive oblikovali s kopiranjem navodil, kar je vodilo v številne napake (napačni avtorji, napačna uvrstitev motivov). Pravilni rezultati so se pojavili predvsem tam, kjer je bil motiv že del naslova dela, kar potrjuje, da je informacije nujno kritično preveriti.

Pri ponovnem iskanju s premišljenimi pozivi in ob razumevanju delovanja modela, so dijaki ChatGPT začeli uporabljati kot podporo raziskovanju in razumevanju. Rezultate so preverili v spletni zbirki Narodne galerije Ljubljana.

Ugotovitve kažejo, da so za učinkovito rabo ChatGPT pomembna kakovostna vprašanja, vrednotenje informacij in razvijanje kritičnega mišljenja. Učitelj pri tem deluje kot mentor, ki spodbuja odgovorno rabo tehnologije.

Prispevek odpira tudi širše vprašanje prihodnosti poučevanja ob vse večji prisotnosti umetne inteligence. Namesto prepovedovanja njene uporabe se kot bolj smiselna kaže vpeljava teh orodij v učni proces. Seveda na način, ki spodbuja aktivno, raziskovalno in izkustveno učenje. Le tako se dijaki lahko opremijo z znanjem in kompetencami, ki jih bodo potrebovali v sodobni družbi.

Viri

Golob N. *Kaj nam govorijo umetnine*. Ljubljana, Modrijan, 2005, ISBN 961-241-013-5.

Markelj M. Uporaba ChatGPT pri pouku matematike. *Revija inovativna pedagogika*, 2025, letnik 1, št. 2, str. 382 – 394.

Mlekuž A., Žagar I. Ž. (ur.) *Raziskovanje v vzgoji in izobraževanje: Umetna inteligenca v vzgoji in izobraževanju.* Ljubljana, Pedagoški inštitut, 2025, ISBN 978-961-270-373-8 (PDF).

Pavlin S. in Svetlik I. ChatGPT, napiši nama članek o možnostih uporabe umetne inteligence v visokošolskem izobraževanju! *Teorija in praksa*, 2024, letnik 61, št. 4, str. 847 – 871.

Žerovnik A. in Zapušek M. *Uporaba generativne umetne inteligence v izobraževanju.* Ljubljana, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, 2024, ISBN 978-961-253-333-5 (PDF)

Vuorikari, R. et al. *DigComp 2.2: Okvir digitalnih kompetenc za državljane*:
Z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč. Spletna izdaja. Ljubljana, Zavod RS za šolstvo, 2023.
ISBN 978-961-03-0794-5 (PDF)

2. STEZA
Tehnologije prihodnosti v izobraževanju

UPORABA NAVIDEZNE RESNIČNOSTI PRI PRAKTIČNEM POUKU ELEKTROTEHNIKE

Use of Virtual Reality in Practical Electronics Education

Mirko Grašič
Srednja tehniška šola, Šolski center Kranj
mirko.grasic@sckr.si

Povzetek

Prispevek obravnava uporabo navidezne resničnosti (VR) pri poučevanju praktičnega pouka elektrotehnike v srednji šoli. Namen prispevka je prikazati konkretno didaktično rešitev za delo v razredu z omejenimi viri (ena VR-očala). Teoretični del temelji na konstruktivizmu, teoriji kognitivne obremenitve in izkustvenem učenju. V osrednjem delu je predstavljena podrobno strukturirana vaja – analiza in sestavljanje enostavnega vezja s tranzistorjem, ki vključuje VR-izkušnjo, opazovanje, praktično delo in refleksijo. Rezultati pri dijakih kažejo izboljšano razumevanje konkretne snovi za približno 30 %, zmanjšanje napak ter večjo motivacijo. Poseben poudarek je na organizaciji dela vseh dijakov in na vlogi učitelja, ki je pridobil kompetence skozi XR-usposabljanje v obsegu 70 ur.

Ključne besede: *VR, elektronika, praktični pouk, VR-sprehod, aktivno učenje.*

Abstract

The paper presents the use of virtual reality (VR) in teaching practical electronics in secondary school. It demonstrates a structured classroom implementation under limited conditions (one VR headset and one software license). The approach is based on constructivism, cognitive load theory, and experiential learning. A detailed teaching activity involving a transistor amplifier is described, including VR interaction, observation, hands-on work, and reflection. Results show improved understanding (about 30%), reduced errors, and increased motivation. Special emphasis is placed on student activity organization and teacher competence gained through 70 hours of XR training.

Keywords*: VR, electronics education, practical training, walkthrough, active learning.*

Uvod

Poučevanje elektrotehnike v srednjem strokovnem izobraževanju zahteva učinkovito povezovanje teoretičnih konceptov s praktičnim delom, kar predstavlja pedagoški in organizacijski izziv za učitelje. V tem okviru je ključno vprašanje, kako dijakom posredovati znanje abstraktnih in nevidnih procesov, kot so električni tok, napetost, elektromagnetni pojavi ter delovanje posameznih elektronskih komponent (npr. tranzistorjev, diod, kondenzatorjev) ter spremljanje sprememb njihovih stanj v vezju. Ker dijaki teh procesov ne morejo neposredno opazovati, si pogosto težko ustvarijo ustrezne miselne predstave delovanja električnih sistemov.

Pomemben del tega vprašanja predstavlja prenos znanja iz teoretičnih shem v praktično izvedbo. Raziskave kažejo, da ima med 45 % in 60 % dijakov težave pri preslikavi električne sheme v realno vezje (Radianti, 2020). Pri poučevanju se namreč kažejo naslednje vsakodnevne omejitve: velike razlike v predznanju dijakov, omejeni pogoji za praktično delo (pomanjkanje opreme, laboratorijev, časa ipd.), izzivi varnosti pri delu z električno energijo, nizka motivacija za teoretične vsebine (dijaki pogosto ne zaznajo povezave med teorijo in prakso), hitro napredujoča tehnologija, zaradi katere je treba učne vsebine in opremo redno posodabljati.

Zato je kot učni pripomoček dobrodošla in uporabna navidezna resničnost (v nadaljevanju: VR), ki omogoča vizualizacijo teh procesov in aktivno učenje. Metaanalize kažejo izboljšanje razumevanja za 20–35 % in motivacije za več kot 40 % (Radianti, 2020; Makransky, 2019). Posebej učinkovit je pristop VR-sprehoda, kjer dijak skozi naloge raziskuje virtualno okolje.

V tem prispevku nameravam prikazati konkretno izvedbo vaje pri praktičnem pouku elektrotehnike v realnih pogojih in s pomočjo VR-opreme v omejeni količini (ena VR-očala).

Prispevek izhaja iz opažene nizke motivacije in nezainteresiranosti dijakov pri praktičnem pouku, kar lahko vodi v nepazljivost pri delu. V skrajnih primerih to predstavlja tveganje za telesne poškodbe in ogrožanje zdravja dijakov, hkrati pa lahko povzroči tudi poškodbe opreme ter materialno škodo.

Avtor zato prepoznava uporabo navidezne resničnosti (VR) kot možno rešitev za povečanje zainteresiranosti, motivacije in aktivne vključenosti dijakov v učni proces. S tem želi prispevati k varnejšemu izvajanju praktičnega pouka, večji učinkovitosti usposabljanja ter izboljšanju kakovosti in ravni pridobljenega znanja.

1. Teoretična izhodišča in organizacija pouka

Uporaba navidezne resničnosti v izobraževanju se pogosto opira na načela konstruktivizma, saj dijakom omogoča aktivno raziskovanje, preizkušanje in samostojno gradnjo znanja skozi interakcijo z virtualnim okoljem. Pomembno teoretično izhodišče predstavlja tudi teorija kognitivne obremenitve, ki poudarja, da lahko ustrezno zasnovana učna okolja zmanjšajo nepotrebno kognitivno obremenitev ter izboljšajo razumevanje kompleksnih vsebin. Pri tem je treba previdno obravnavati trditev o »približno 30 % zmanjšanju obremenitve«, saj je učinek odvisen od zasnove VR-okolja, učnih ciljev in predznanja dijakov. Raziskava Makransky (2019) sicer kaže, da lahko inovativna učna okolja povečajo občutek prisotnosti in angažiranosti, vendar ne zagotavljajo vedno boljših učnih rezultatov, če niso didaktično ustrezno načrtovana. Dodatno učinkovitost izkustvenega pristopa pojasnjuje tudi David A. Kolb s svojim modelom izkustvenega učenja, ki poudarja pomen konkretne izkušnje, refleksije in prenosa znanja v prakso.

Ker je pri praktičnem pouku na voljo le ena VR-naprava na skupino približno 15 dijakov, je smiselna uporaba rotacijskega modela dela. Dijaki pri tem prevzemajo različne vloge, na primer izvajalca v VR-okolju, analitika, praktika in opazovalca. Takšna organizacija lahko spodbuja sodelovalno učenje in zmanjšuje pasivnost pri pouku. Vendar je trditev, da je s tem dosežena »aktivna vključenost nad 90 % časa pouka«, brez empiričnih podatkov težko utemeljiti, zato je primerneje zapisati, da model povečuje verjetnost večje aktivne vključenosti dijakov ter omogoča učinkovitejšo uporabo omejene opreme.

2. Opis vaje

Namen vaje je, da dijaki izdelajo vezje z bipolarnim tranzistorjem in svetlečo diodo (v nadaljevanju: LED) ter spoznajo njuno delovanje.

2.1 Cilji vaje

Vaja je zasnovana tako, da dijaki preidejo skozi tri ravni znanja:

- **Razumevanje**: razlaga delovanja bipolarnega tranzistorja in LED (cilj ≥ 80 % pravilnost odgovorov)
- **Uporaba**: pravilna sestava vezja (napaka ≤ 20 %)
- **Analiza**: identifikacija napak in razlaga posledic

2.2 Materiali in pogoji izvedbe

Fizična oprema

- Testna plošča (1 na skupino 2–3 dijakov)
- Bipolarni NPN tranzistor (BC547b ali ekvivalent)
- upor (1 kΩ, 120 kΩ)
- LED
- stikalo
- enosmerni napajalnik (9–12 V)
- digitalni multimeter

VR-oprema

- 1× VR-očala
- pripravljen 360° VR-scenarij

2.3 Didaktična organizacija (2 šolski uri)

Vaja je zasnovana kot kombinacija izkustvenega učenja, sodelovalnega dela in problemskega pristopa, pri čemer dijaki s pomočjo tehnologije navidezne resničnosti (VR) sestavijo in analizirajo električno vezje. Cilj je razvijati tehnične kompetence, prostorsko predstavo, analitično mišljenje ter sodelovalne veščine.

Jedro aktivnosti poteka v rotacijskem modelu skupinskega dela (60 min), kjer imajo dijaki jasno razdeljene vloge kot je prikazano v tabeli 1.

Tabela 1: Struktura dela (rotacijski model)
(vir: lastni)

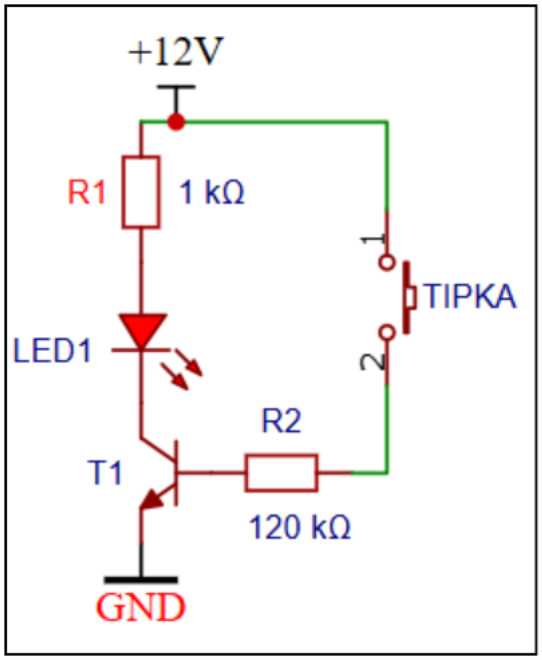
Vloga	Št. dijakov	Aktivnost
VR-izvajalec	1	aktivno delo v VR
Analitik	4–5	beleženje in analiza
Praktik	5–7	sestava vezja
Opazovalec	ostali	delovni list

2.4 Podroben potek vaje

2.4.1 Uvod in aktivacija predznanja (15 min)

Učitelj predstavi shemo vezja, razloži osnovno delovanje tranzistorja (baza, kolektor, emitor) in LED ter pokaže tipične napake.

Slika 1: Shema vezja
(vir: lastni)



Dijaki na podlagi predhodne razlage poskušajo odgovoriti na nekaj osnovnih vprašanj:

- Kaj se zgodi, če na bazi ni napajanja?
- Kaj se zgodi pri zamenjavi priključkov tranzistorja (npr. kolektorja in emitorja)?
- Kaj se zgodi pri zamenjavi priključkov LED (katode in anode)?

2.4.2 VR-sprehod (45 min)

2.4.2.1 Potek dela z VR (posamezni dijak – 10 min)

Dijak si namesti VR-očala in pregleda delovno okolje ter določi svoje delovno območje. Identificira komponente, ki jih bo uporabil za sestavo vezja (tranzistor, upor, LED, stikalo) ter pravilno označi njihove priključke. Pri tranzistorju so to baza, kolektor, emitor, pri LED sta to katoda in anoda.

V navideznem prostoru pravilno poveže komponente v vezje. Sistem na podlagi dijakove dejavnosti simulira delovanje sistema:

- pravilno delovanje (LED sveti),
- napačno povezavo (LED ne sveti).

Ker je vezje narejeno kot simulacija, lahko dijak opazuje animiran tok skozi vezje in vpliv baznega toka na kolektorski tok.

Ko dijak pravilno sestavi vezje in zaključi opazovanje, sistem namerno uvede napako:

- zamenjana kolektor in emitor ali
- zamenja priključke LED ali
- odstrani potreben upor.

Dijak identificira napako in poda razlago. Med opazovanjem glasno razmišlja, kaj vidi, kaj dela in zakaj tako dela.

2.4.2.2 Aktivnosti dijakov brez VR-očal

Ena izmed ključnih didaktičnih težav pri uporabi VR v razredu je nevarnost pasivnosti dijakov, ki v danem trenutku niso neposredno vključeni v VR-izkušnjo. Zato je bila zasnovana strukturirana organizacija dela, pri kateri imajo vsi dijaki jasno določene vloge in naloge. Cilj je doseči aktivno vključenost nad 90 % učnega časa, kar potrjujejo raziskave s področja aktivnega učenja (Radianti, 2020).

2.4.2.2.1 Vloga: ANALITIKI (4–5 dijakov)

Osnovna naloga analitikov je sistematično spremljanje dela dijaka v navidezni resničnosti in beleženje ključnih parametrov, kot je število napak, čas reševanja in pravilnost odločitev.

Pri tej vaji morajo prepoznati napačno orientacijo tranzistorja, manjkajoč upor, napačno povezavo LED (zamenjana katoda in anoda). Po koncu VR-cikla pripravijo kratko razlago, zakaj je do napake prišlo in kako bi jo odpravili.

Tabela 2: Beleženje podatkov (strukturiran list)
(vir: lastni)

Parameter	**Opazovanje**
čas reševanja naloge	___ min
št. Napak	___
vrsta napake	napačna vezava / napačna identifikacija
Uspešnost	uspešno / neuspešno

2.4.2.2.2 Vloga: PRAKTIKI (5–7 dijakov)

Osnovna naloga praktikov je neposredna izvedba realnega vezja vzporedno z VR-aktivnostjo. Sestavljajo realno vezje in preverjajo hipoteze iz VR, izvajajo meritve in preverjajo delovanje.

Na podlagi VR lahko na praktičnem vezju preverijo, npr. kaj se zgodi brez upora, kaj se zgodi ob napačni vezavi tranzistorja ali diode. Izvedejo meritve padcev napetosti v vezju, izmerijo kolektorski in bazni tok ter opazujejo delovanje LED.

Če vezje ne deluje, sistematično preverijo napajanje, povezave in posamezne komponente.

Didaktični učinek vaje se kaže predvsem v učinkovitem povezovanju teoretičnega znanja s praktično izvedbo, saj dijaki pridobljene koncepte neposredno uporabijo pri sestavi in analizi električnega vezja.

Tak pristop praviloma prispeva k boljšemu razumevanju delovanja komponent in celotnega sistema ter po izsledkih primerljivih učnih aktivnosti lahko zmanjša število napak pri delu za približno 30 %. Hkrati dejavnost spodbuja razvoj tehničnih kompetenc, kot so branje električnih shem, logično odpravljanje napak, pravilna uporaba orodij in sposobnost analize rezultatov meritev oziroma simulacij.

2.4.2.2.3 Vloga: OPAZOVALCI / REŠEVALCI NALOG (3–4 dijaki)

Osnovna naloga opazovalcev je, da na delovnem listu rešujejo naloge (npr. označevanje sheme), napovedujejo rezultate in povezujejo teorijo in prakso.

Na shemi vezja označijo tokove z vključenimi instrumenti za merjenje tokov (Ic in Ib), označijo posamične napetosti (U_{LED}, U_{BE}, U_{CE}, U_{R1}, U_{R2}) in razložijo vlogo posameznih komponent v vezju, npr.: tranzistor = ojačevalnik toka, LED = indikacija delovanja, R1 = predupor za LED.

Po opazovanju VR dijaki primerjajo napovedi z dejanskim stanjem. Zapišejo razlago pravilnega delovanja vezja in opišejo napake, ki so se pojavile v vezju, ter način, kako so jih ugotovili.

Didaktični učinek se odraža predvsem v razvoju konceptualnega razumevanja, saj dijaki skozi aktivno delo lažje povezujejo teoretične koncepte z njihovo praktično uporabo in interpretacijo rezultatov. Takšen pristop hkrati izboljšuje kakovost analitičnega mišljenja in natančnost sklepanja, kar se lahko kaže tudi v povečanju deleža pravilnih napovedi za približno 25 %.

2.4.3 REFLEKSIJA (10 min)

V okviru refleksije z dijaki preverimo koliko je navidezna resničnost pripomogla k boljšemu razumevanju delovanja vezja, katere napake so se največkrat pojavile in pa, če je VR pomagal pri hitrejši sestavi realnega vezja.

Skupna ugotovitev je, da realno vezje lahko naredi precej več škode kot simulacija v navideznem okolju. Prav tako je razumevanje s pomočjo navidezne resničnosti precej boljše kot s samo realizacijo vaje.

Refleksija poveča trajnost znanja za približno 25 % (Radianti, 2020).

2.4.4 Ključne ugotovitve iz izvedbe ure z VR

Na podlagi izvedbe lahko ugotovimo, da se je pravilnost sestave vezja povečala za okrog 20%, zmanjšalo se je število napak za 30% ter povečala se je hitrost reševanja za okrog 30%. Pri tem je potrebno dodati, da je bila motivacija dijakov za delo in izvedbo vaje izrazito povečana, prav tako se je povečalo razumevanje delovanja vezja za okrog 30%.

2.5 Didaktične posebnosti vaje

Največja prednost uporabe VR ima učinek vizualizacije toka, možnost simulacije napak in kombinacija navidezne resničnosti + realno delo. Kot največjo omejitev pa predstavlja VR-oprema (1 očala) in pa seveda priprava VR-scenarija.

Zaključek

Uporaba navidezne resničnosti pri pouku elektronike predstavlja učinkovit pristop za boljše razumevanje abstraktnih in težje predstavljivih procesov, saj dijakom omogoča vizualizacijo delovanja elektronskih komponent ter varno preizkušanje različnih situacij v virtualnem okolju. Tudi ob omejenih materialnih virih je mogoče z ustrezno organizacijo pouka, kot je rotacijski model dela, zagotoviti visoko stopnjo aktivnosti in vključenosti dijakov.

Ključna dodana vrednost takšnega pristopa je predvsem povezovanje virtualnega učenja z realnim praktičnim delom, saj dijaki pridobljeno znanje iz simuliranega okolja neposredno prenašajo v delo z dejanskimi komponentami in napravami. Hkrati aktivna vloga vseh dijakov spodbuja sodelovanje, odgovornost in večjo motivacijo za učenje. Za uspešno vključevanje VR v izobraževalni proces pa ni dovolj zgolj dostop do tehnologije – pomemben dejavnik ostaja tudi ustrezna didaktična usposobljenost učitelja, ki mora tehnologijo smiselno vključiti v učne cilje in potrebe dijakov.

Viri

European Commission. *Digital Education Action Plan 2021–2027* (online). (2021). (citirano 29. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan.

Makransky, G. Investigating the effect of pre-training when learning through immersive virtual reality and video: *A media and methods experiment* (online). (2019). (citirano 29. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103603.

OPENAI. ChatGPT-4. *AI program. 2026*. [citirano 29. 4. 2026]. Dostopno na naslovu: https://chatgpt.com/.

Radianti, J. A Systematic Review of Immersive Virtual Reality Applications for Higher Education: *Design El ements, Lessons Learned, and Research Agenda* (online). (2020). (citirano 29. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778.

SIMULACIJSKI ERP MODEL KOT MOST MED VIŠJEŠOLSKIM IZOBRAŽEVANJEM IN GOSPODARSTVOM V DIGITALIZACIJI RAČUNOVODSTVA

Simulation ERP model as a bridge between higher vocational education and the business sector in the digitalization of accounting

Tina Bole, mag. ekon.
Kontron, informacijske in komunikacijske rešitve, d.o.o., Kranj, Slovenija
tina.bole@kontron.com

Povzetek

Digitalizacija predstavlja ključen dejavnik preoblikovanja sodobnega gospodarstva in pomembno vpliva na področje računovodskega izobraževanja. Prispevek obravnava vlogo ERP sistemov kot osrednjega elementa digitalizacije računovodstva ter poudarja potrebo po razvoju digitalnih kompetenc študentov višjih strokovnih šol. Predstavljene so značilnosti digitalizacije v računovodstvu in pomen integriranih informacijskih sistemov za povezovanje poslovnih procesov. Kot razvojni prispevek je predlagan pedagoško prilagojen simulacijski model ERP sistema SAP, ki bi omogočal celovito obravnavo nabave, proizvodnje, prodaje in finančnega računovodstva v učnem okolju. Model bi študentom omogočal boljše razumevanje povezanosti poslovnih dogodkov, razvoj analitičnega mišljenja ter pridobivanje praktičnih izkušenj z digitalnimi orodji. Prispevek poudarja, da digitalizacija poučevanja računovodstva zmanjšuje razkorak med izobraževanjem in potrebami gospodarstva ter prispeva k večji kakovosti izobraževanja in večji zaposlitveni pripravljenosti diplomantov višjih strokovnih šol.

Ključne besede: *digitalizacija, računovodstvo, ERP sistemi, SAP, višje strokovno izobraževanje*

Abstract

Digitalization is a key driver of transformation in the modern economy and has a significant impact on accounting education. The paper examines the role of ERP systems as a central element in the digitalization of accounting and emphasizes the need to develop digital competencies among higher vocational college students. It presents the characteristics of digitalization in accounting and highlights the importance of integrated information systems in linking business processes. As a developmental contribution, a pedagogically adapted simulation model of the SAP ERP system is proposed, enabling a comprehensive treatment of procurement, production, sales, and financial accounting within a learning environment. The model would allow students to better understand the interconnection of business events, develop analytical thinking, and gain practical experience with digital tools. The paper emphasizes that the digitalization of accounting education reduces the gap between education and the needs of the business sector and contributes to higher educational quality and improved employability of higher vocational graduates.

Keywords: *digitalisation, accounting, ERP systems, SAP, higher vocational education*

Uvod

Digitalizacija v sodobnem gospodarstvu ne pomeni zgolj tehnološke nadgradnje obstoječih procesov, temveč celovito transformacijo načinov poslovanja, upravljanja podatkov in odločanja (Kraus et al., 2022, str. 2-3). Računovodstvo predstavlja pomembno poslovno funkcijo, saj temelji na integriranih informacijskih sistemih, avtomatizirani obdelavi podatkov, elektronski izmenjavi dokumentov in analitični podpori odločanju. Kompetence diplomantov se tako spreminjajo, saj morajo za uspešno delovanje na trgu dela vključevati digitalna in analitična znanja. Digitalizacija predstavlja pomembno priložnost za posodobitev računovodskega izobraževanja, saj sodobni računovodja poleg knjiženja poslovnih dogodkov uporablja digitalna orodja, analizira podatke ter sodeluje pri poslovnem odločanju.

Digitalizacija omogoča bolj aplikativne in problemsko usmerjene oblike učenja. Pri računovodskih predmetih lahko vključujemo uporabo računovodskih programov, simulacije poslovnih procesov ter delo z realnimi poslovnimi primeri. Študenti tako v digitalnem okolju vodijo navidezna podjetja, knjižijo poslovne dogodke in analizirajo računovodske izkaze. Povezovanje izobraževanja z gospodarstvom ter uporaba dejanskih informacijskih sistemov dodatno povečujeta praktično uporabnost znanja in zaposljivost diplomantov.

1. Vloga digitalizacije v sodobnem gospodarstvu

Digitalizacija je proces sistematične uporabe digitalnih tehnologij za preoblikovanje obstoječih procesov, poslovnih modelov in načinov ustvarjanja vrednosti (Kraus et al., 2022, str. 2). Ne gre zgolj za pretvorbo analognih podatkov v digitalno obliko, ampak za širšo organizacijsko spremembo, ki temelji na uporabi informacijskih sistemov, avtomatizacije, podatkovne analitike in povezljivosti.

V sodobnem gospodarstvu digitalizacija omogoča hitrejši pretok informacij, zmanjševanje administrativnih obremenitev, optimizacijo stroškov ter razvoj novih storitev. Ključni element digitalizacije predstavljajo podatki kot strateški vir, ki omogočajo sprotno spremljanje poslovanja in podporo odločanju.

2. Digitalizacija v računovodstvu

Digitalizacija je v računovodstvu povzročila prehod od ročnega knjiženja in papirne dokumentacije k integriranim informacijskim sistemom, ki omogočajo avtomatizacijo poslovnih procesov, elektronsko izmenjavo dokumentov (npr. e-računi), digitalno arhiviranje ter povezavo z davčnimi in bančnimi sistemi (Grabski et al., 2020, str. 40–42). Posledično se za avtomatizirano knjiženje, konsistenten pretok podatkov ter večjo transparentnost in sledljivost poslovnih dogodkov povečuje uporaba ERP sistemov.

Sodobni računovodja tako prehaja od izvajalca administrativnih nalog v analitika in svetovalca vodstvu, digitalna orodja pa omogočajo sprotno pripravo poročil, finančnih analiz in napovedi. To zahteva nova znanja, kot so razumevanje informacijskih sistemov, podatkovna pismenost, poznavanje avtomatiziranih procesov ter zavedanje pomena kibernetske varnosti in varstva podatkov.

Poučevanje računovodstva mora zato poleg računovodskih standardov vključevati uporabo digitalnih orodij (e-učilnica, spletni kvizi, video razlage, interaktivne vaje) in simulacijo realnih poslovnih procesov, saj lahko le tako študenti razvijejo kompetence za delo v sodobnem digitalnem okolju.

2.1 Prednosti digitalizacije v izobraževanju računovodstva

Digitalizacija omogoča prehod k aplikativnim in problemsko usmerjenim oblikam učenja, saj uporaba ERP sistemov in poslovnih simulacij približa izobraževanje realnemu delovnemu okolju ter zmanjšuje razkorak med teorijo in prakso.

Študenti lahko v simuliranem okolju vodijo podjetje, knjižijo poslovne dogodke, pripravljajo računovodske izkaze in analizirajo rezultate, s čimer razvijajo digitalne kompetence, analitično mišljenje ter boljše razumevanje poslovnih procesov. Tako digitalna orodja študentom omogočajo individualizacijo učenja, sprotno povratno informacijo in večjo aktivnost.

2.2 Izzivi digitalizacije pri poučevanju računovodstva

Digitalizacija v izobraževanju računovodstva prinaša vrsto izzivov, ki jih je treba upoštevati pri načrtovanju pedagoškega procesa. Eden ključnih je tveganje površinskega razumevanja tehnične uporabe digitalnih orodij nad razumevanjem temeljnih računovodskih konceptov. Digitalna orodja ne nadomeščajo strokovnega znanja, temveč zahtevajo njegovo nadgradnjo v smeri praktične uporabe.

Pomembne omejitve predstavljajo finančni in organizacijski dejavniki, saj uvedba ERP sistemov, licenčne programske opreme in ustrezne informacijske infrastrukture zahteva dodatna sredstva ter tehnično podporo izobraževalnim institucijam. Hiter tehnološki razvoj lahko povzroči zastaranje digitalnih orodij, kar otežuje dolgoročno stabilnost in standardizacijo učnih vsebin.

Izziv predstavlja tudi potreba po stalnem strokovnem izobraževanju pedagoškega kadra, saj digitalno okolje zahteva nenehno prilagajanje tehnološkim, regulativnim in organizacijskim spremembam. Vseživljenjsko učenje zato postaja ključna kompetenca sodobnega računovodskega izobraževanja. Upoštevati je treba tudi heterogenost digitalne pismenosti študentov, ki vpliva na učinkovitost učnega procesa, ter etične in varnostne vidike ravnanja s simuliranimi ali realnimi podatki.

3. ERP sistem kot ključni element digitalizacije

ERP sistemi (Enterprise Resource Planning) so integrirani informacijski sistemi, ki povezujejo ključne poslovne funkcije organizacije v enotno podatkovno okolje. Omogočajo povezano upravljanje procesov na področjih računovodstva, financ, nabave, prodaje, skladiščenja, proizvodnje in kadrov. Uporaba skupne baze podatkov zagotavlja enoten, ažuren in konsistenten pretok informacij v organizaciji. Podatki se med poslovnimi funkcijami samodejno povezujejo, kar zmanjšuje podvajanje vnosov in povečuje sledljivost poslovnih dogodkov. ERP sistemi omogočajo avtomatizacijo procesov, standardizacijo poslovanja, večjo transparentnost podatkov ter podporo odločanju. V praksi združujejo operativno in računovodsko raven poslovanja, zaradi česar računovodstvo postane integralni del celovitega informacijskega sistema podjetja. Med najpogosteje uporabljenimi sistemi so SAP, Pantheon, Vasco in Microsoft Dynamics.

3.1 Pomen ERP sistemov v izobraževanju

ERP sistemi tudi v izobraževanju omogočajo neposredno povezavo med teorijo in prakso, saj študentom približajo delovanje informacijskih sistemov, ki jih uporabljajo podjetja. Hkrati omogočajo boljše razumevanje povezanosti poslovnih procesov ter vpliva posameznih poslovnih dogodkov na različna funkcijska področja organizacije.

4. Predstavitev ERP sistema SAP

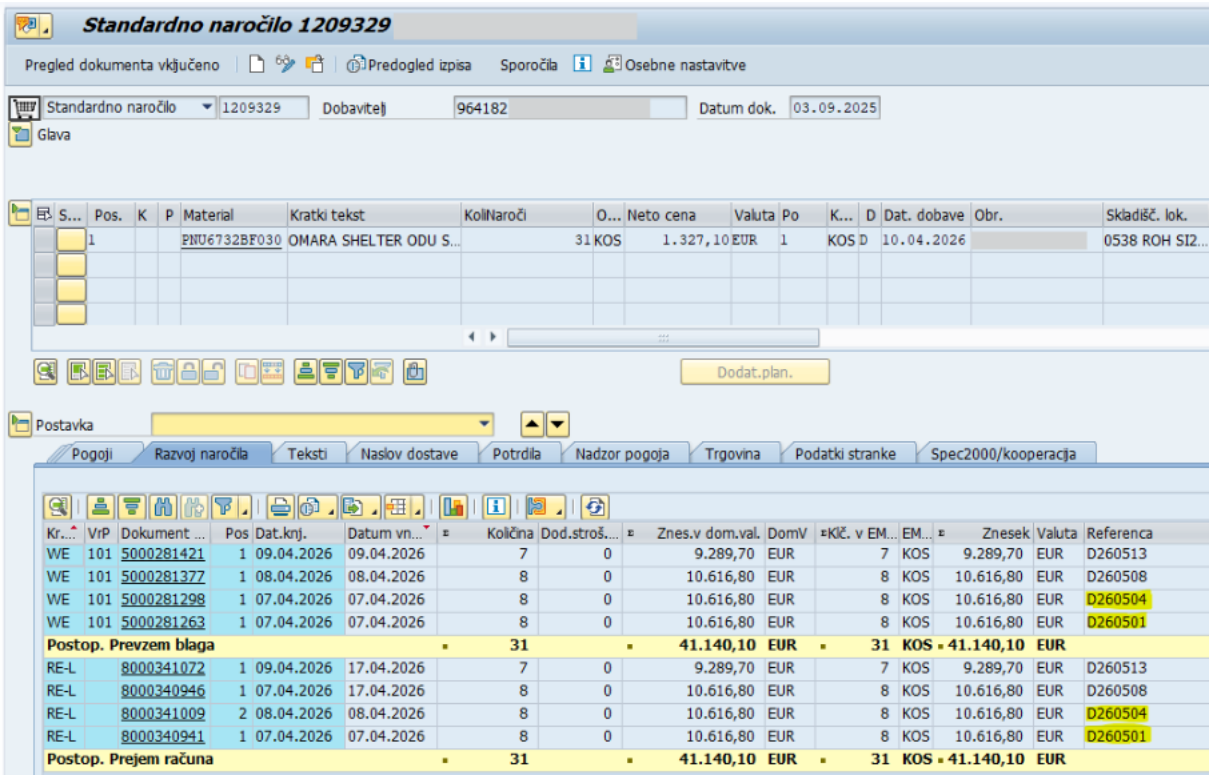
SAP (Systems, Applications and Products in Data Processing) je ena vodilnih ERP rešitev za integrirano upravljanje poslovnih procesov. Povezuje ključna funkcionalna področja podjetja, kot so finance in računovodstvo, nabava, prodaja, proizvodnja, logistika in kadri, v enotno informacijsko okolje z osrednjo podatkovno bazo.

SAP podpira glavne računovodske funkcije, kot so glavna knjiga, terjatve, obveznosti, kontroling, upravljanje osnovnih sredstev ter priprava računovodskih izkazov. Visoka stopnja integracije omogoča samodejne prenose podatkov v ustrezne računovodske evidence in s tem sprotno ažurnost, večjo transparentnost in zmanjšanje verjetnosti napak.

Po podatkih Statističnega urada RS ERP sisteme, tudi SAP, uporablja približno 36 % slovenskih podjetij, predvsem srednjih in velikih (Zupan, 2021). Na globalni ravni SAP uporablja več kot 320.000 organizacij v več kot 180 državah, zato je ta ERP rešitev ena izmed najbolj razširjenih.

5. Inovativni model študentske različice ERP sistema SAP

V prispevku je predlagan razvoj pedagoško prilagojene študentske različice ERP sistema SAP kot nadgradnja obstoječih pristopov k digitalizaciji računovodskega izobraževanja. Poenostavljen simulacijski model bi vključeval ključne funkcionalnosti nabave, proizvodnje, prodaje in finančnega računovodstva ter omogočal celovit vpogled v povezanost poslovnih procesov skozi celoten poslovni cikel podjetja.



Slika 1: Povezava nabavnega naročila, prevzema materiala in prejete fakture
Vir: SAP ERP 6.0 EHP7 SPS24, produkcijski sistem ITC, Kontron, d.o.o., lasten prikaz, 2026

Nabavni modul bi ponazarjal povezavo med nabavnim naročilom, prevzemom blaga in prejetim računom ter spremljanje obveznosti do dobaviteljev in sprememb na zalogah (slika 1).

Nalog 1049228 G07000400802078104
Vrsta naloga ZSI Standardni proizvodni nalog SI2000
Obrat 5700
Material G07000400802078104 8020781,8020798,FIKSNI,ATC 320

Planska količina 1 KOSKos
Dejanska količina 1 KOSKos

Cilj. verz. 0 Ciljni stroški za skupne odmike
Verzija razmejitve 0 Plan/dej - verzija

Kumulirani podatki
Legalno vrednotenje
Valuta šifre podjetja/objekta

Postopek	Material	Poreklo (Tekst)	Strošk. komponenta (Tekst)	PlanStrSkp	Cel. ciljni str.	SkupDejStr	Valuta	Vrs. str.
Izdaje blaga	722994941000	NALEPKA TT ESD BE*100X30	Material - domači	0,42	0,42	0,42	EUR	400300
	084600011000	VODILO	Material - domači	5,17	5,17	5,17	EUR	400300
	091022437000	PODLOŽKA A3,2-140HV-A3F	Material - domači	0,00	0,00	0,00	EUR	400300
	084600044010	MOSTIČEK OZEMLJITVENI	Material - domači	4,79	4,80	4,79	EUR	400300
	626001803000	VAROVALKA PF*1A	Material - EU	0,00	0,40	0,00	EUR	400300
	AEU5007A1030	NOSILEC ZIDNI LM	Material - domači	0,00	84,03	0,00	EUR	400300
	CBE1502ML010-Z	KABEL RS232 CTO-ISA OKLOPLJEN		16,43	16,38	16,38	EUR	490300
	UTA5011EG020	Analogna naročniška plošča za PABX		187,92	187,92	187,92	EUR	490300
	ETN5046BA030	KOMUNIKACIJSKI KRMILNIK V.G		175,82	176,74	176,74	EUR	490300
	UTA5032DE020	KRMILNIK LINIJSKEGA MODULA V.C		339,31	340,35	340,35	EUR	490300
	CBE1701GC010-Z	OKLOPLJEN KABEL U-INT ROUTER-M		2,23	2,16	2,16	EUR	490300
	CBE1502DJ010-Z	ETHERNET OKLOP.KABEL CROSSOVER		6,48	6,48	6,48	EUR	490300
	AEU5007A2020	ZID.M.LIN. MOD. V.C-KABLI IN V		4,16	4,16	4,16	EUR	490300
	PTZ5005CA010	ZADNJA PLOSCA ZA MLC, 12 SLOT		36,87	36,85	36,85	EUR	490300
	CBE1502DI020-Z	ETHERNET OKLOP.KABEL STD PATCH		14,31	14,27	14,27	EUR	490300
		(brez porekla)		0,00	0,00	0,00	EUR	NP2100
		(brez porekla)		0,00	0,00	0,00	EUR	NP2300
		(brez porekla)		0,00	0,00	0,00	EUR	NP1000
Izdaje blaga				**968,10**	**970,45**	**970,01**	**EUR**	
Potrditve		Integracija / RDELO	Ročno delo 422	19,89	19,89	19,89	EUR	C30010
Potrditve				**19,89**	**19,89**	**19,89**	**EUR**	
Dodatki		(brez porekla)	OH proizvodnja	18,22	18,22	18,22	EUR	C10020
Dodatki				**18,22**	**18,22**	**18,22**	**EUR**	
Prevzem blaga	G07000400802078104	8020781,8020798,FIKSNI,ATC 320		1.011,92-	1.008,60-	1.008,60-	EUR	490600
Prevzem blaga				**1.011,92-**	**1.008,60-**	**1.008,60-**	**EUR**	
Poravnava		(brez porekla)		0,00	0,00	0,48	EUR	490700
Poravnava				**0,00**	**0,00**	**0,48**	**EUR**	
				5,71-	**0,04-**	**0,00**	**EUR**	

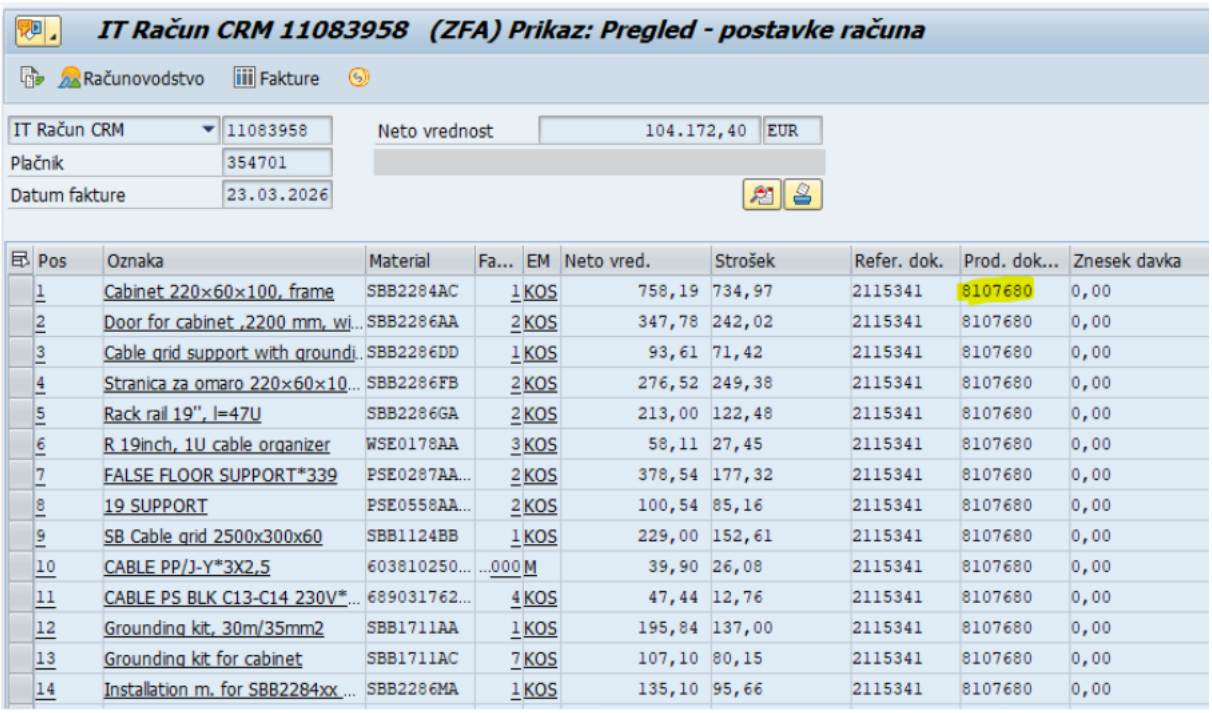
Slika 2: Analiza stroškov proizvodnega naloga
Vir: SAP ERP 6.0 EHP7 SPS24, produkcijski sistem ITC, Kontron, d.o.o., lasten prikaz, 2026

Proizvodni modul bi omogočal analizo porabe materiala, dela in posrednih stroškov in s tem razumevanje oblikovanja lastne cene proizvoda ter prenosa stroškov skozi proizvodni proces (slika 2).

Poslovni partner 0000354701

Dokument	Dne	Čas	Status
IT Naročilo CRM opr. 0008107680	08.01.2026	13:56:37	Zaključeno
IT Dobavnica 0002115341	13.01.2026	09:31:32	Zaključeno
IT Naročilo CRM opr. 0008107679	07.01.2026	10:48:03	Zaključeno
IT Dobavnica 0002115421	28.01.2026	10:52:59	Zaključeno
IT Račun CRM 0011083958	23.03.2026	13:02:56	Zaključeno
Knjig. listina 1000000634	30.03.2026	11:02:20	Neizravnan

Slika 3: Tok dokumentov, prodajno naročilo – dobavnica – račun
Vir: SAP ERP 6.0 EHP7 SPS24, produkcijski sistem ITC, Kontron, d.o.o., lasten prikaz, 2026



IT Račun CRM 11083958 (ZFA) Prikaz: Pregled - postavke računa

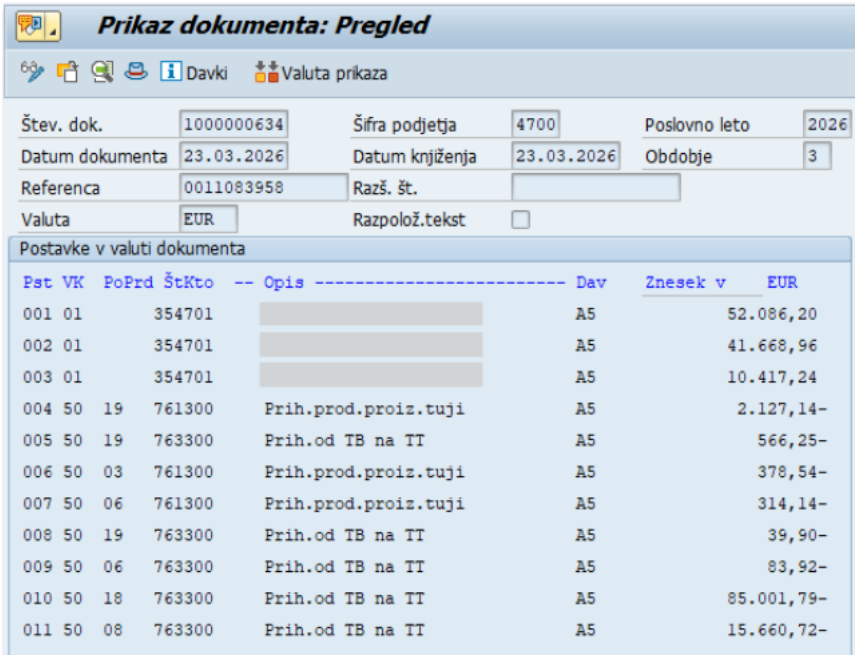
Računovodstvo | Fakture

IT Račun CRM 11083958 | Neto vrednost 104.172,40 EUR
Plačnik 354701
Datum fakture 23.03.2026

Pos	Oznaka	Material	Fa...	EM	Neto vred.	Strošek	Refer. dok.	Prod. dok...	Znesek davka
1	Cabinet 220×60×100, frame	SBB2284AC	1	KOS	758,19	734,97	2115341	8107680	0,00
2	Door for cabinet ,2200 mm, wi...	SBB2286AA	2	KOS	347,78	242,02	2115341	8107680	0,00
3	Cable grid support with groundi...	SBB2286DD	1	KOS	93,61	71,42	2115341	8107680	0,00
4	Stranica za omaro 220×60×10...	SBB2286FB	2	KOS	276,52	249,38	2115341	8107680	0,00
5	Rack rail 19", l=47U	SBB2286GA	2	KOS	213,00	122,48	2115341	8107680	0,00
6	R 19inch, 1U cable organizer	WSE0178AA	3	KOS	58,11	27,45	2115341	8107680	0,00
7	FALSE FLOOR SUPPORT*339	PSE0287AA...	2	KOS	378,54	177,32	2115341	8107680	0,00
8	19 SUPPORT	PSE0558AA...	2	KOS	100,54	85,16	2115341	8107680	0,00
9	SB Cable grid 2500x300x60	SBB1124BB	1	KOS	229,00	152,61	2115341	8107680	0,00
10	CABLE PP/J-Y*3X2,5	603810250...	...000	M	39,90	26,08	2115341	8107680	0,00
11	CABLE PS BLK C13-C14 230V*...	689031762...	4	KOS	47,44	12,76	2115341	8107680	0,00
12	Grounding kit, 30m/35mm2	SBB1711AA	1	KOS	195,84	137,00	2115341	8107680	0,00
13	Grounding kit for cabinet	SBB1711AC	7	KOS	107,10	80,15	2115341	8107680	0,00
14	Installation m. for SBB2284xx ...	SBB2286MA	1	KOS	135,10	95,66	2115341	8107680	0,00

Slika 4: Izdani račun
Vir: SAP ERP 6.0 EHP7 SPS24, produkcijski sistem ITC, Kontron, d.o.o., lasten prikaz, 2026

Prodajni modul bi zajemal proces od prodajnega naročila do izdaje računa, vključno z odpremo blaga in avtomatskim prenosom podatkov v finančni modul, kjer bi se evidentirali prihodki in terjatve do kupcev (slika 3 in 4).



Prikaz dokumenta: Pregled

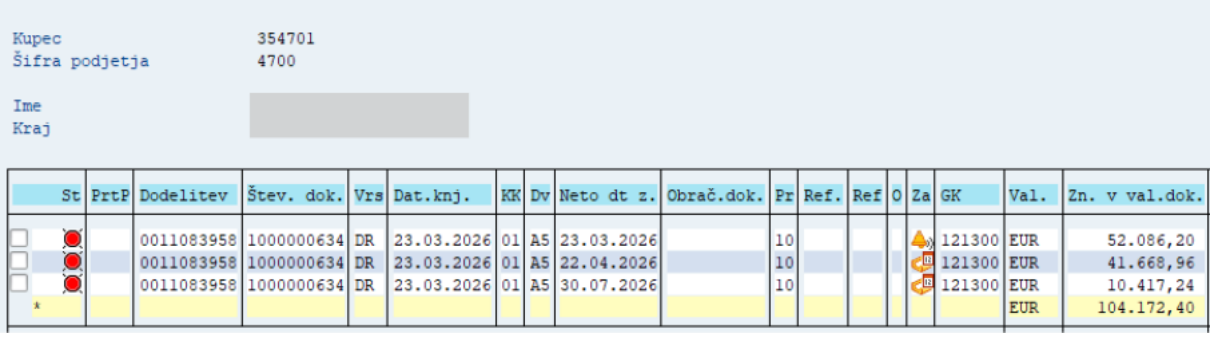
Davki | Valuta prikaza

Štev. dok. 1000000634 | Šifra podjetja 4700 | Poslovno leto 2026
Datum dokumenta 23.03.2026 | Datum knjiženja 23.03.2026 | Obdobje 3
Referenca 0011083958 | Razš. št.
Valuta EUR | Razpolož.tekst

Postavke v valuti dokumenta

Pst	VK	PoPrd	ŠtKto	-- Opis ----------	Dav	Znesek v	EUR
001	01		354701		A5	52.086,20	
002	01		354701		A5	41.668,96	
003	01		354701		A5	10.417,24	
004	50	19	761300	Prih.prod.proiz.tuji	A5	2.127,14-	
005	50	19	763300	Prih.od TB na TT	A5	566,25-	
006	50	03	761300	Prih.prod.proiz.tuji	A5	378,54-	
007	50	06	761300	Prih.prod.proiz.tuji	A5	314,14-	
008	50	19	763300	Prih.od TB na TT	A5	39,90-	
009	50	06	763300	Prih.od TB na TT	A5	83,92-	
010	50	18	763300	Prih.od TB na TT	A5	85.001,79-	
011	50	08	763300	Prih.od TB na TT	A5	15.660,72-	

Slika 5: Knjigovodska listina izdanega računa
Vir: SAP ERP 6.0 EHP7 SPS24, produkcijski sistem ITC, Kontron, d.o.o., lasten prikaz, 2026



Kupec 354701
Šifra podjetja 4700

Ime
Kraj

St	PrtP	Dodelitev	Štev. dok.	Vrs	Dat.knj.	KK	Dv	Neto dt z.	Obrač.dok.	Pr	Ref.	Ref	O	Za	GK	Val.	Zn. v val.dok.
		0011083958	1000000634	DR	23.03.2026	01	A5	23.03.2026		10					121300	EUR	52.086,20
		0011083958	1000000634	DR	23.03.2026	01	A5	22.04.2026		10					121300	EUR	41.668,96
		0011083958	1000000634	DR	23.03.2026	01	A5	30.07.2026		10					121300	EUR	10.417,24
*																EUR	104.172,40

Slika 6: Pregled odprtih postavk kupcev
Vir: SAP ERP 6.0 EHP7 SPS24, produkcijski sistem ITC, Kontron, d.o.o., lasten prikaz, 2026)

Finančni modul bi kot osrednje vozlišče sistema zagotavljal celovito evidentiranje poslovnih dogodkov ter ažurno spremljanje glavne knjige, terjatev, obveznosti in denarnih tokov (slika 5 in 6). Ti podatki bi bili osnova za izdelavo bilance stanja, izkaza poslovnega izida in obračun DDV.

5.1 Potencialni učinki simulacijskega modela na učne rezultate in zaposljivost študentov

Uvedba pedagoško prilagojenega simulacijskega ERP modela bi lahko pomembno prispevala k izboljšanju učnih rezultatov, saj bi omogočila celovito povezovanje teoretičnih znanj z digitalno podprto izvedbo poslovnih procesov. Študenti bi v simuliranem okolju lažje razumeli medsebojno povezanost poslovnih dogodkov ter njihov vpliv na računovodske evidence in izkaze.

Model bi spodbujal razvoj procesnega razmišljanja, analitičnih sposobnosti in samostojnega reševanja problemov ter študentom omogočil boljšo pripravljenost na delo v digitaliziranem poslovnem okolju in s tem večjo konkurenčnost na trgu dela. Ker takšen integriran učni model trenutno ni sistematično vključen v višješolsko izobraževanje, bi njegova uvedba lahko predstavljala pomemben prispevek k posodobitvi višješolskega računovodskega izobraževanja.

5.2 Učni scenarij z uporabo simulacijskega SAP modela

V okviru pedagoškega procesa bi izvedli simulacijski scenarij poslovanja proizvodnega podjetja v enem obračunskem obdobju, pri čemer bi bili študenti razdeljeni v skupine, vsaka skupina pa bi vodila svoje virtualno podjetje. Aktivnost bi zajemala vnos nabavnega naročila in prevzem materiala, knjiženje prejete fakture, odprtje in realizacijo proizvodnega naloga, oblikovanje prodajne cene ter izdajo računa kupcu. Ob zaključku bi študenti analizirali finančni rezultat ter pripravili kratko interpretacijo vpliva posameznih poslovnih odločitev na poslovni izid podjetja. Takšen scenarij bi spodbujal problemsko učenje, timsko delo ter razvoj digitalnih kompetenc.

Zaključek

Digitalizacija računovodstva pomembno spreminja kompetence, ki jih zahteva sodobno poslovno okolje, zato mora tudi računovodsko izobraževanje slediti tehnološkemu razvoju in potrebam gospodarstva. Uporaba ERP sistemov in simulacijskih modelov bi omogočila učinkovitejše povezovanje teorije s prakso ter razvoj digitalnih in analitičnih kompetenc študentov. Predlagani

simulacijski model ERP sistema SAP bi tako prispeval k boljšemu razumevanju poslovnih procesov ter olajšal prehod študentov iz izobraževalnega okolja v gospodarstvo.

Viri

EUROPEAN COMMISSION. *Digital Education Action Plan 2021–2027: Resetting education and training for the digital age*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020.

GRABSKI, S. V. et al. *A review of ERP research: A future agenda for accounting information systems*. *Journal of Information Systems*. 2020, 34(3), 37–78.

KRAUS, S. et al. *Digital transformation in business and management research: An overview*. *International Journal of Information Management*. 2022, 63, 102466.

MOLL, J. in YIGITBASIOGLU, O. *The role of internet-related technologies in shaping accounting work. The British Accounting Review*. 2021, 53(1), 100833.

POŽIN, K. *Analiza uvedbe modula materialno poslovanje rešitve SAP v izbrano podjetje*. Magistrsko delo. Ljubljana: [K. Požin], 2021.

Uvajanje sistema SAP v proizvodnem podjetju: izobraževalno gradivo za ključne uporabnike. Ljubljana: Processi d.o.o., 2016. Neobjavljeno gradivo.

SAP SE. *SAP ERP 6.0 (EHP7 SPS24): Enterprise Resource Planning System*. Walldorf: SAP SE, 2022.

ZUPAN, G. *Podjetja v vzhodni Sloveniji izkazujejo nižji digitalni indeks* (online). 2021. (citirano 25. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.stat.si/StatWeb/news/Index/9891

ZAGOVOR KOT POGOJ ZA USPEŠNO OPRAVLJENO NALOGO: ODZIV NA IZZIVE UMETNE INTELIGENCE PRI PREVERJANJU ZNANJA

Defense as a Condition for Successfully Completed Assignments: A Response to the Challenges of Artificial Intelligence in Knowledge Assessment

Jan Robas, Dejan Traven
Šolski center Kranj, Višja strokovna šola
jan.robas@sckr.si, dejan.traven@sckr.si

Povzetek

Pojav zmogljivih orodij umetne inteligence (UI), kot so ChatGPT, Copilot, Claude in drugi postavlja pred učitelje nov izziv: kako zagotoviti avtentično preverjanje znanja in preprečiti nekritično uporabo UI pri samostojnih nalogah. Prispevek predstavlja pedagoški pristop, pri katerem je uspešno opravljena domača ali seminarska naloga pogojena z obveznim zagovorom. Namen je preusmeriti fokus s količine nalog na globino razumevanja. V članku opišemo praktično izvedbo tega modela pri predmetih s področja programiranja in predstavimo rezultate opravljene ankete. Model se izkaže kot učinkovita alternativa restrikcijam in boju z umetno inteligenco, saj gradi na zaupanju in odgovornosti.

Ključne besede: *umetna inteligenca, preverjanje znanja, preverjanje razumevanja, zagovor.*

Abstract

The emergence of powerful artificial intelligence (AI) tools, such as ChatGPT, Copilot, Claude and others, presents teachers with a new challenge: how to ensure authentic assessment of knowledge and prevent the uncritical use of AI in independent assignments. This paper presents a pedagogical approach in which the successful completion of a homework or seminar assignment is contingent upon a mandatory defense. The aim is to shift the focus from the quantity of assignments to the depth of understanding. In the article, we describe the practical implementation of this model in programming courses and present the results of a survey. The model proves to be an effective alternative to grading and the struggle with artificial intelligence, as it is built on trust and responsibility.

Keywords: *artificial intelligence, knowledge assessment, comprehension assessment, presentation.*

Uvod

Vzpon generativnih modelov umetne inteligence (UI), kot so ChatGPT, Gemini, Copilot in podobna orodja, je spremenil način, kako študentje pristopajo k reševanju nalog. Sposobnost teh orodij, da v nekaj sekundah ustvarijo koherentno besedilo, delujočo programsko kodo ali rešijo kompleksne probleme, postavlja pod vprašaj tradicionalne oblike preverjanja znanja, zlasti domačih in seminarskih

nalog. Dr. Leonida Novak v svojem članku: Domača naloga – zakaj, koliko, kako jo pregledati, kaj narediti s »pozabljenimi nalogami«? razmišlja o pomenu domačih nalog kot orodju za utrjevanje usvojenega znanja, ponovitev težjih delov v vsebinah, in sicer tako, da učenec dela v svojem tempu in na svoj način. (Novak, 2017) Učitelji se dandanes soočamo z dilemo, kako študentom omogočiti tovrstno samostojno delo, hkrati pa zagotoviti, da so ob oddaji naloge resnično pridobili predvideno znanje in razumevanje konceptov. Na podlagi pogovorov in izvedenih anket med študenti opažamo, da se tudi študentje sami začenjajo zavedati, da orodja umetne inteligence prevzemajo miselni proces namesto njih samih. Tovrstna orodja zelo hitro ponudijo želeno rešitev, s čimer študent hitro izgubi motivacijo za vlaganje v trud in izvajanje potrebnega procesa za razumevanje snovi. To pa največkrat privede do manjšega zadovoljstva z usvojenim znanjem in manjšo samozavestjo do tém na dotičnem področju.

Preprosta prepoved uporabe UI se izkaže kot težko izvedljiva in v določeni meri tudi kontraproduktivna. Vohunjenje za študenti je nemogoče in nesprejemljivo, povečevanje kompleksnosti nalog do mere, da jih z UI ne uspejo rešiti, pa pogosto vodi v kompleksne in nepregledne primere, ki pravzaprav ne služijo namenu. Tehnične rešitve, kot je preprečevanje dostopa do spletnih strani umetne inteligence na šolskih računalnikih, so neustrezne in jih študentje zlahka obidejo na svojih napravah. Alexander Amigud (Amigud, 2024) ugotavlja, da napredka ne bomo ustavili, zato ga moramo razumeti v kontekstu družbenih struktur, ki ga oblikujejo – in te strukture je treba premisliti, ne ustavljati tehnologije. David Pell (Pell, 2024) v odzivu na omenjen članek ponuja še bolj alarmantno, previdno in regulacijsko usmerjeno stališče kot Amigud. Pell meni, da je umetna inteligenca realna in resna eksistencialna grožnja, ki jo moramo obravnavati podobno kot jedrsko orožje, pandemije ali podnebne spremembe, zato zagovarja globalno regulacijo, previdnost in možnost začasne ustavitve razvoja. Obe reprezentativni stališči pa predstavljata splošno mnenje, da oblika umetne inteligence obstaja in se ji moramo na tak ali drugačen način prilagoditi, tudi na področju pedagogike.

V tem prispevku se v skladu z ugotovljenim odzivamo na dane izzive ter ponujamo in zagovarjamo pristop, ki se ga v našem učnem procesu poslužujemo že nekaj časa in ga smatramo kot bolj primernega v opisovanih razmerah: Gre torej za vrnitev v sistem kontaktnega pristopa oziroma klasično, pogovorno preverjanje znanja – uspešno opravljena naloga je tista, pri kateri je bil opravljen tudi uspešen zagovor. Osnovna ideja je, da študentje v reševanje dobijo manjše število bolj poglobljenih nalog, pri čemer je pogoj za priznanje opravljene obveznosti kratek individualni zagovor. Namen tega pristopa ni kaznovanje, ampak preverjanje in utrjevanje razumevanja. V članku bomo predstavili praktično izvedbo tega modela, njegovih prednosti in slabosti ter analizirali rezultate ankete, ki smo jo izvedli med študenti z namenom razumevanja njihove perspektive.

1. Predlagan model

Kot odgovor na izzive, ki jih prinaša vse večja uporaba UI pri samostojnem delu, smo razvili in v praksi uvedli model preverjanja, ki temelji na preprostem, a ključnem načelu: uspešno opravljena naloga je tista, pri kateri je bil opravljen tudi uspešen zagovor. Namen modela ni kaznovati ali onemogočiti uporabo sodobnih orodij, temveč preusmeriti poudarek s končnega produkta na proces razmišljanja in globino razumevanja. V središču našega pristopa je torej prepričanje, da si študent lahko pridobi ustrezno znanje z uporabo vseh tehnoloških orodij, ki jih ima na voljo, potrditev pridobljenega znanja pa pridobi le na osnovi zagovora.

Kyle Bittle in Omar El-Gayar (Bittle, in drugi, 2025) ugotavljata, da umetna inteligenca zlahka generira eseje, povzetke, odgovore na vprašanja, zato je pri ocenjevanju potrebno poudarek povečati na analizi, sintezi, kritični presoji, refleksiji in reševanju avtentičnih problemov.

Model, ki ga izvajamo, sloni na naslednjih ključnih spremembah v primerjavi s trenutno splošno uporabljenim načinom:

• **Zmanjšanje števila nalog, povečanje njihove celovitosti:** Namesto 10–12 manjših nalog skozi semester študentje opravijo 4–5 večje in bolj celovite naloge. S tem zmanjšamo pritisk in omogočimo poglobljeno obravnavo posamezne teme.

• **Uvedba obveznega zagovora:** Vsako oddano nalogo mora študent individualno zagovoriti pri učitelju. Zagovor, ki traja od 5 do 10 minut, je pogoj za priznanje opravljene naloge. Brez uspešno opravljenega zagovora se naloga šteje kot neopravljena, ne glede na njeno vsebinsko kakovost. Pri preverjanju nalog je zelo pomembna tudi konsistentnost izvajanja preverjanja, saj občasno opustitev preverjanja študentje hitro razumejo kot igro na srečo.

• **Preverjanje razumevanja skozi pogovor:** Namen zagovora je preverjanje razumevanja ključnih konceptov. Študentu postavljamo vprašanja, ki terjajo razmislek in povezovanje znanja, na primer:
- Zakaj ste se odločili za to strukturo oziroma pot? Kakšne so bile alternative?
- Pojasnite, kaj se dogaja v tej vrstici kode. Kakšno vlogo ima ta spremenljivka?
- Kaj bi se zgodilo, če bi spremenili določen parameter? Kako bi se v takem primeru obnašala pripravljena aplikacija?

• **Odnos do umetne inteligence:** Uporaba UI za neposredno reševanje nalog je torej nezaželena oziroma prepovedana. Študentje morajo nalogo rešiti samostojno, pri tem pa je pomembno, da zapisano vsebino tudi razumejo. Marsikomu se zahteva po razumevanju lastnega izdelka zdi precej paradoksalna, vendar v smislu teme članka temu danes niti ni več tako. Orodja UI študenti lahko uporabijo zgolj kot pomoč pri razumevanju snovi ali iskanju informacij, podobno kot bi uporabili dokumentacijo ali druge vire. Ker je zagovor tisti, ki izkaže dejansko razumevanje, se prepoved ne izvaja z nadzorstvom, temveč se morebitna nedovoljena uporaba razkrije ob zagovoru, kjer študent ne zna razložiti rešitve, ki je ni ustvaril sam. Če študent uspešno opravi zagovor rešitve in razume koncepte, potem je preverjanje, ali je uporabljal UI, brezpredmetno, saj je cilj dosežen.

• **Način uporabe orodij umetne inteligence:** Ne glede na prejšnjo točko, ob začetku vaj študente seznanimo s pravili, omejitvami in odgovorno rabo orodij umetne inteligence, podobno, kot razložimo način dela pri predmetu in navedemo zahtevano literaturo. Na praktičnih primerih prikažemo, kako lahko ta orodja učinkovito podpirajo reševanje nalog, hkrati pa opozorimo na njihove omejitve, pogoste napake in pasti, kot so pristranskost, izmišljeni podatki ali neustrezna interpretacija rezultatov. Študenti na ta način pridobijo jasne smernice za pravilno uporabo umetne inteligence, razvijajo kritično presojo ter se naučijo prepoznati, kdaj je uporaba teh orodij smiselna in kdaj je potrebna previdnost. Poseben poudarek namenimo tudi etičnim vidikom uporabe orodij, varovanju podatkov in pomenu preverjanja informacij, ki jih generira umetna inteligenca.

• **Reševanje nalog v živo in pomoč pri delu:** Študenti naloge praviloma rešujejo v šoli, pod nadzorom učitelja in z možnostjo sprotne pomoči. Domače reševanje je izjema, namenjena predvsem primerom bolezni ali druge upravičene odsotnosti. Tudi v teh primerih je ob prvi naslednji priložnosti obvezen zagovor, na podlagi katerega se naloga prizna. Tak pristop omogoča nadzor nad samostojnostjo dela ter hkrati zagotavlja, da imajo študenti dostop do podpore, ko jo resnično potrebujejo.

Poučevanje v živo torej omogoča boljši nadzor nad uporabo digitalnih orodij, večjo vključenost študentov ter bogatejšo izmenjavo idej, ki je pri spletnem učenju pogosto omejena.

• **Ponovna oddaja ob sumu plagiatov ali neznanja:** Stephen Peterson (Peterson, 2025) izrecno opozarja, da institucije ne smemo izhajati iz "kaznovalnega modela", temveč iz razvojnega, preventivnega in dokazno utemeljenega pristopa in da je potrebno jasno razlikovati med neznanjem / nekompetentnostjo in namerno prevaro. Če študent ne zna razložiti dela, je to potrebno obravnavati kot indikator, ne kot dokaz. V primeru, da ob zagovoru torej ugotovimo, da študent ne razume ključnih delov naloge, če obstaja velika verjetnost, da je rešitev kopirana (iz aplikacije UI, od sošolca) ali če študent izkaže popolno neznanje, se naloga ustrezno ne prizna, študentu pa se omogoči ponovno oddajanje in zagovor ob naslednji priložnosti. Študentu se pojasni, da bo vsak naslednji zagovor natančnejši in bo zahteval bolj poglobljeno znanje. Na ta način se spodbudi zavest, da je nalogo smiselno preučiti pred prvo oddajo. Enako velja za končno seminarsko nalogo, kjer se namesto zdaj običajne dokumentacije v obliki dokumenta študent poglobi v predstavitev naloge. Ta predstavitev je bolj podrobna, poteka pred skupino in temelji na v tem članku zagovarjanem principu – preverja se potek razmišljanja, strategije reševanja, razlaga odločitev, brez uspešne predstavitve in zagovora pa naloga ne more biti priznana.

• **Pomen prisotnosti in osebnega spoznavanja študentov:** Učenje v živo in učenje na daljavo predstavljata dva različna pristopa, katerih učinkovitost je odvisna od starosti študentov, vrste predmeta in socialnega okolja. Raziskave kažejo (Photopoulos, in drugi, 2022) (Alarif, in drugi, 2024), da pouk v učilnici ustvarja močnejšo socialno dinamiko, spodbuja občutek pripadnosti ter omogoča naravnejšo komunikacijo in takojšnjo povratno informacijo. To je posebej pomembno za študente prvega letnika, ki se v fizičnem okolju lažje vključijo v akademsko skupnost in vzpostavijo odnose, medtem ko se pri oddaljenem učenju ta vidik pogosto izgubi. Ker učitelji z večino študentov tako delamo v živo skozi cel semester, jih postopoma spoznamo. Skozi več zaporednih zagovorov nalog počasi pridobivamo vpogled v njihovo dejansko znanje, razmišljanje in tudi v osebnostne lastnosti. Na ta način lahko kasneje lažje presodimo, ali je morebitna negotovost posledica zadržanosti (npr. težave z govorjenjem pred skupino) ali dejanskega neznanja. Ta »nevidni faktor« je težko formalno opisati, a je v praksi ključen – omogoča ustvarjanje pravičnejše ocene za prikazano znanje.

2. Vprašalnik in rezultati

Študente prvega letnika smo po končanih vajah spraševali glede njihovih predhodnih znanj, pričakovanj, predvsem pa glede postopkov pri pripravi nalog, zadovoljstva z izvedbo vaj in končnega mnenja glede pridobljenega znanja.

Najbolj izstopajoči rezultati ankete se kažejo v izjemno močnih povezavah med zaznano samostojnostjo pri pripravi nalog in skoraj vsemi drugimi pozitivnimi stališči do predmeta. Najvišja korelacija, $r = 0{,}757$ ($p < 0{,}001$), se pojavi med potrebo študentov po samostojni pripravi nalog in podpori ponovnim pripravam nalog v primeru goljufij, kar pomeni, da študenti, ki zagovore razumejo kot orodje ob njihovem samostojnem delu, hkrati močno podpirajo tudi strožje pedagoške ukrepe, kot je ponovna priprava naloge ob neznanju ali plagiatu. Podobno visoka korelacija se pojavi med samostojnostjo priprave nalog in občutkom, da ob izvajanju zagovorov nalog učitelj študenta bolje spozna, kar nakazuje, da ustni zagovori pomembno prispevajo k občutku vrednotenja posameznikovega znanja in povezanosti s predmetom.

Naprej ugotavljamo, da je pomembna tudi povezava med predznanjem in uporabo orodij umetne inteligence za razumevanje nalog. Korelacija r = –0,584 (p = 0,002) kaže, da študenti z višjo stopnjo predznanja redkeje posegajo po orodjih UI kot pripomočku za razumevanje in se pogosteje opirajo na lastno znanje, medtem ko manj izkušeni študenti pogosteje posegajo po orodjih UI kot nadomestku ali podpori pri razlagi snovi.

Ugotavljamo tudi, da se uporaba orodij umetne inteligence zgolj za razumevanje povezuje z nižjim zadovoljstvom z usvojenim znanjem kar lahko nakazuje, da se študenti ob tovrstni uporabi orodij UI bolj zavedajo, da taka dejanja lahko privedejo do pomanjkljivega znanja.

Med drugim je pomembna tudi korelacija med pripravo nalog doma in uporabo orodij umetne inteligence. Študentje, ki rešujejo naloge doma, se večkrat poslužujejo omenjenih orodij, kot če naloge rešujejo v učilnici. Podatek je povezan s kontekstom dela, in sicer ko študenti naloge rešujejo doma, nimajo neposrednega dostopa do učitelja ali sošolcev, zato pogosteje posegajo po UI kot nadomestnem viru razlage. UI v tem primeru deluje kot nadomestek za sprotno pomoč, kar je skladno s teorijo o nadomestnih kognitivnih virih, ki predvideva, da posamezniki v odsotnosti človeške podpore izberejo najbližji dostopen vir informacij (Hommel, in drugi, 2022).

Drugi mehanizem je povezan z zahtevnostjo nalog. Študenti, ki naloge rešujejo dlje, so pogosto tisti, ki posamezno nalogo doživljajo kot zahtevnejšo ali pa želijo doseči višjo kakovost rešitve. V takih primerih UI uporabljajo kot dodatno razlago ali kot orodje za preverjanje razumevanja. To potrjuje tudi negativna korelacija med uporabo UI za razumevanje in zadovoljstvom z znanjem.

2.1. Vprašalnik

Vprašalnik je zasnovan za preučevanje vpliva uporabe orodij umetne inteligence na učni proces v okviru predmeta Programiranje 1 ter za razumevanje, kako ta uporaba vpliva na pridobljeno znanje, občutek kompetentnosti in dojemanje pravičnosti ocenjevanja. Njegov cilj je zbrati podatke o tem, kako študenti uporabljajo umetno inteligenco pri reševanju nalog, kakšno vlogo pri tej uporabi igra predhodno znanje in kako se posledično oblikuje njihovo zadovoljstvo s pridobljenim znanjem.

Vprašanja so razdeljena v več vsebinskih sklopov. Prvi sklop meri raven predhodnega znanja in izkušenj s programiranjem. Drugi se osredotoča na odnos do reševanja nalog, vlogo samostojnosti pri reševanju in pravičnost ocenjevanja. Tretji del obravnava pogostost uporabe UI pri razumevanju nalog in ustvarjanju rešitev, četrti del pa preverja mnenja o morebitni prepovedi uporabe UI in posledicah v primerih odkritega plagiatorstva. Zadnji del vprašalnika vključuje preverjanje ocene zadovoljstva z vsebino predmeta ter zastavlja vprašanja glede pozitivnih vidikov učnega procesa oziroma predlogov za izboljšanje le-tega.

Rezultati ankete naj bi razkrili, kako se uporaba umetne inteligence razlikuje glede na predhodno znanje študentov, kakšen vpliv ima na njihovo razumevanje snovi in občutek pravičnosti ter kako se oblikujejo odnosi do odgovorne uporabe umetne inteligence v izobraževalnem okolju. Ti podatki bodo služili kot podlaga za razvoj pedagoških pristopov, ki spodbujajo učinkovito, etično in razvojno usmerjeno uporabo umetne inteligence v izobraževanju na področju programiranja.

2.2. Korelacije

Tabela 1: seznam vprašanj in možnih odgovorov

Spremenljivka	Opis – vprašanje v anketi
Izkušnje	Predhodne izkušnje programiranja (1–5)
Podpora zagovorom	Ali naj bodo zagovori obvezni? (1–5)
Zagovori → samostojnost	Zagovori spodbujajo samostojno pripravo (1–5)
Zagovori → pravičnost	Zagovori zagotavljajo pravičnejšo obravnavo (1–5)
Reševanje doma	Pogostost reševanja nalog doma (0–2)
UI za razumevanje	Uporaba UI za razlago snovi (%)
UI za reševanje	Uporaba UI za generiranje rešitev (%)
Podpora prepovedi UI	Prepoved UI za reševanje je smiselna (0/1)
Podpora ponovni pripravi	Ob plagiatu naj sledi ponovna priprava (1–5)
Učitelj pozna študenta	Učitelj zaradi zagovorov bolje pozna študente (1–5)
Zadovoljstvo z znanjem	Zadovoljstvo s pridobljenim znanjem (1–5)
Ustreznost zahtevnosti	Ali je bila zahtevnost zagovorov ustrezna (0/1)

Tabela 2: pomembne korelacije med posameznimi odgovori

Spremenljivka 1	Spremenljivka 2	Spearmanov r	p-vrednost
Izkušnje	UI za razumevanje	-0,584	0,002
Izkušnje	Ustreznost zahtevnosti	0,386	0,056
Podpora zagovorom	Zagovori → samostojnost	0,696	<0,001
Podpora zagovorom	Zagovori → pravičnost	0,655	<0,001
Podpora zagovorom	Podpora ponovni pripravi	0,638	<0,001
Podpora zagovorom	Učitelj pozna študenta	0,562	0,003
Podpora zagovorom	Zadovoljstvo z znanjem	0,531	0,006
Podpora zagovorom	Ustreznost zahtevnosti	0,428	0,033
Zagovori → samostojnost	Zagovori → pravičnost	0,572	0,003
Zagovori → samostojnost	Podpora ponovni pripravi	0,757	<0,001
Zagovori → samostojnost	Učitelj pozna študenta	0,727	<0,001
Zagovori → samostojnost	Zadovoljstvo z znanjem	0,593	0,002
Zagovori → samostojnost	Ustreznost zahtevnosti	0,470	0,018
Zagovori → pravičnost	Podpora ponovni pripravi	0,504	0,010
Zagovori → pravičnost	Učitelj pozna študenta	0,422	0,036
Zagovori → pravičnost	Zadovoljstvo z znanjem	0,463	0,020
Reševanje doma	UI za razumevanje	0,567	0,003
UI za razumevanje	UI za reševanje	0,587	0,002
UI za razumevanje	Zadovoljstvo z znanjem	-0,441	0,027
UI za razumevanje	Ustreznost zahtevnosti	-0,442	0,027

UI za reševanje	Zadovoljstvo z znanjem	-0,297	0,149
UI za reševanje	Podpora prepovedi UI	-0,480	0,015
Podpora prepovedi UI	Zadovoljstvo z znanjem	0,543	0,005
Podpora ponovni pripravi	Učitelj pozna študenta	0,724	<0,001
Podpora ponovni pripravi	Ustreznost zahtevnosti	0,489	0,013
Učitelj pozna študenta	Zadovoljstvo z znanjem	0,578	0,003
Učitelj pozna študenta	Ustreznost zahtevnosti	0,470	0,018
Zadovoljstvo z znanjem	Ustreznost zahtevnosti	0,511	0,009

Zaključek

S prispevkom smo želeli opozoriti na obsežne in neizogibne spremembe, ki jih prinaša pojav orodij umetne inteligence ter vse bolj naprednih orodij za delo z njo. Analiza vprašalnika je potrdila, da uporaba teh orodij pomembno vpliva na način priprave nalog, na pridobljeno znanje in na zadovoljstvo študentov z usvojenim znanjem. Ugotovili smo, da se študenti z manj predznanja in z večjo potrebo po dodatnih informacijah pogosteje zanašajo na UI kot učno oporo, čeprav se hkrati zavedajo, da tak način dela ne vodi do želenega razumevanja snovi. Uporabo UI za pripravo celotnih rešitev pa izbirajo predvsem tisti, ki jim je pomembneje opraviti predmet kot pa dejansko pridobiti znanje.

Posebej izstopa ugotovitev, da so prepovedi uporabe UI manj naklonjeni študenti, ki UI uporabljajo za pripravo celotnih rešitev, medtem ko uporabniki UI kot orodja za razumevanje takšne prepovedi podpirajo. Enako velja, da so prepovedi uporabe UI bolj naklonjeni študentje, ki na koncu izkažejo večje zadovoljstvo z znanjem, usvojenim pri predmetu.

Kljub vsemu zapisanemu pa sistem preverjanja posamezne naloge študentje doživljajo kot sprotno refleksijo na pridobljeno znanje, kar jim omogoča tudi kritično razmišljanje glede procesa, ki so ga uporabili pri pripravi naloge. Že samo zavedanje, da bo za učiteljevo potrditev naloge potrebno pokazati neko znanje, jih prisili, da se izogibajo »udobni«, neustrezni smeri. Zanimivo je tudi razmišljanje študentov višjih letnikov o prenosu miselnih tokov pri reševanju problemov iz študenta na orodje UI, prav zaradi »prehitre« priprave rešitve s strani UI. Taki miselni tokovi pa so osnova za reševanje problemov nasploh, ne le v šolskih klopeh.

Na podlagi teh ugotovitev predlagamo pedagoški model, ki bi na strokovno utemeljen in didaktično ustrezen način zmanjšal negativne učinke uporabe UI ter študentom pokazal, kako lahko tehnologijo uporabijo za osebni in strokovni razvoj in ne kot bližnjico, ki pravzaprav vodi stran od razumevanja snovi. V prihodnje bo potrebno redno spremljati odzive na uvedene spremembe v učnem procesu ter po potrebi prilagoditi rešitve, ki se ne izkažejo za ustrezne. Smo v obdobju, ko ustaljeni pedagoški pristopi prav zaradi učinkov umetne inteligence zahtevajo prenovo, premišljene odločitve in hitro odzivnost, saj lahko neustrezne reakcije povzročijo dolgoročne posledice.

Zaključimo lahko z mislijo, da je zgodovina polna primerov, ki nas opozarjajo na previdnost pri sprejemanju novih tehnologij. Od opija, ki so ga sprva predstavljali kot univerzalno zdravilo, do Radithorja, destilirane vode z dodatkom izotopov radija, oglaševanega kot čudežno rešitev za številne bolezni. A se je vedno znova izkazalo, da navdušenje nad novostjo pogosto zakrije njene skrite

nevarnosti. Tudi koristna snov, kot so zdravila, lahko ob neustrezni uporabi postanejo škodljiva, zato je odgovorno ravnanje z UI nujno za ohranjanje kakovosti izobraževanja in razvoja znanja.

Viri

Alarif, Bandar N and Song, Steve. 2024. Online vs in-person learning in higher education: effects on student achievement and recommendations for leadership. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2024, Vol. 11.

Amigud, Alexander. 2024. The Age of the Intelligent Machine: Singularity, Efficiency, and Existential Peril. *Philosophy & Technology.* 2024, Vol. 37, pp. 37-49.

Bittle, Kyle and El-Gayar, Omar. 2025. Generative AI and Academic Integrity in Higher Education:. *Information.* 2025, Vol. 16, 4.

Hommel, Bernhard and Dreisbach, Gesine. 2022. Editorial: The editor's challenge: *Cognitive resources.* 2022, Vol. 13.

Jones, Rodney H. and Hafner, Christoph A. 2012. Understanding digital literacies. s.l. : Routedge, 2012.
Novak, Leonida. 2017. *Domača naloga – zakaj, koliko, kako jo pregledati, kaj narediti s »pozabljenimi nalogami«?* Ljubljana : s.n., 2017.

Pell, David. 2024. Commentary by Dr D J Pell on: 'The Age of the Intelligent Machine: Singularity, Efficiency and Existential Peril', Dr A. Amigud. *Philosophy & Technology*. 2024, Vol. 37.

Peterson, Steven. 2025. Addressing student use of generative AI in schools and universities through academic integrity reporting. *Frontiers in Education*. 2025, Vol. 10.

Photopoulos, Panos, et al. 2022. Remote and In-Person Learning: Utility Versus Social Experience. SN *Computer Science*. 2022, Vol. 4, 116.

UPORABA MODELA GEMMA IN TEHNIKE RAG ZA GRADNJO LOKALNEGA PROGRAMERSKEGA ASISTENTA

Application of the Gemma Model and RAG Technique for Building a Local Programming Assistant

Jan Robas
Šolski center Kranj
jan.robas@sckr.si

Povzetek

Umetna inteligenca (UI) spreminja način poučevanja programiranja, vendar komercialni klepetalniki, kot sta ChatGPT in DeepSeek, pogosto omogočajo študentom nekritično pridobivanje končnih rešitev, kar ovira razvoj globljega razumevanja. V prispevku predstavljamo eksperimentalnega programerskega asistenta, zasnovanega za podporo študentom pri učenju brez neposrednega podajanja rešitev. Asistent temelji na lokalno nameščenem velikem jezikovnem modelu (Gemma 3:27b), kar zagotavlja neodvisnost od zunanjih storitev, nadzor nad podatki in nizke stroške. Zaradi omejitev manjšega modela smo dodali dve ključni izboljšavi: tehniko RAG (Retrieval-Augmented Generation) za obogatitev odgovorov z lastnim učnim gradivom in pametni kompresor zgodovine za učinkovito upravljanje daljših pogovorov. Asistenta smo preizkusili v manjši skupini študentov (N=9). Rezultati kažejo pretežno pozitiven odziv (povprečna ocena 4/5), vsi sodelujoči pa bi asistenta ponovno uporabili kot učno pomoč. Ključna ugotovitev je, da lahko tudi manj zmogljivi lokalni modeli s premišljenimi nadgradnjami učinkovito podprejo pedagoški proces.

Ključne besede: *umetna inteligenca, programerski asistent, RAG, lokalni jezikovni model, izobraževanje.*

Abstract

Artificial intelligence (AI) is transforming the teaching of programming, but commercial chatbots such as ChatGPT and DeepSeek often enable students to uncritically obtain complete solutions, hindering the development of deeper understanding. This paper presents an experimental programming assistant designed to support students in learning without directly providing solutions. The assistant is based on a locally deployed large language model (Gemma 3:27b), ensuring independence from external services, data control, and low costs. Due to the limitations of a smaller model, we added two key enhancements: the RAG (Retrieval-Augmented Generation) technique to enrich responses with our own learning materials, and a smart history compressor for efficient management of longer conversations. The assistant was tested with a small group of students (N=9). The results show a predominantly positive response (average grade 4/5), and all participants would use the assistant again as a learning aid. The key finding is that even less powerful local models, with thoughtful enhancements, can effectively support the pedagogical process.

Keywords: *artificial intelligence, programming assistant, RAG, local language model, education.*

Uvod

Veliki jezikovni modeli (angl. large language models; LLM) se že nekaj časa razvijajo in izboljšujejo zelo hitro. Uporabnikom so na voljo predvsem v obliki spletnih klepetalnikov, v zadnjih letih pa se pojavljajo tudi v vlogi agentov znotraj različnih aplikacij. Z uporabniškega stališča so pomanjkljivosti teh storitev poleg možnih škodljivih napak tudi varnost podatkov (Wu idr., 2024) in dostopnost, saj so zunanje storitve pogosto omejene ali plačljive. Študija kaže, da večina študentov ni pripravljena plačevati za tako storitev (Lupa-Wójcik, 2024).

V tem članku se osredotočamo na začetnike, ki se učijo osnov računalniškega programiranja. Pri poučevanju začetnikov se soočamo s paradoksom: orodja, ki bi lahko olajšala učenje, pogosto postanejo ovira. Študenti namesto razumevanja konceptov iščejo hitre rešitve, kar vodi v površno znanje (Zviel-Girshin, 2024). Poleg tega komercialni klepetalniki niso prilagojeni pedagoškim potrebam - ne spodbujajo razmišljanja, ampak dajejo končne odgovore. Cilj naloge pri osnovah programiranja ni le oddana koda, temveč predvsem vaja za razumevanje predstavljenih temeljnih konceptov.

Zato smo se odločili, da bomo razvili lastnega programerskega asistenta v obliki klepetalnika, ki uporablja lokalno nameščen velik jezikovni model. Podobne ideje in sistemi za študente, podprti z velikimi jezikovnimi modeli, že obstajajo, vendar so pogosto povezani z zunanjo spletno storitvijo (Martinez-Araneda idr., 2024).

Lokalna namestitev jezikovnega modela ponuja več prednosti: podatki ostanejo znotraj šolskega sistema, ni stroškov uporabe (API klicev) in imamo popoln nadzor nad delovanjem. Kot ugotavljata Wu idr. (2024), je varnost podatkov pri zunanjih storitvah pogosto vprašljiva, kar je v izobraževalnem okolju lahko problematično.

Cilj tega prispevka je predstaviti razvoj in evalvacijo eksperimentalnega programerskega asistenta »Iskrica«, ki temelji na lokalno nameščenem modelu Gemma 3:27b, nadgrajenem s tehniko RAG in pametnim kompresorjem zgodovine.

Pri pouku osnov programiranja, za katerega je asistent namenjen, uporabljamo programski jezik C#, zato je tudi primer interakcije v nadaljevanju podan v tem jeziku. Zanimalo nas je, ali lahko tudi manj zmogljiv lokalni model s premišljenimi dodatki učinkovito podpre študente pri učenju programiranja.

1. Arhitektura sistema

Sistem je sestavljen iz več delov, ki skupaj tvorijo delujočega asistenta. Glavni deli so:

- Jezikovni model: Gemma 3:27b, nameščen prek orodja Ollama.
- Vektorska podatkovna baza za tehniko RAG: Qdrant.
- Kompresor zgodovine: Naša lastna rešitev.
- Uporabniški vmesnik: Chainlit, preprosta avtentikacija s pomočjo kod v datoteki kode.json.

Asistent »Iskrica« je zasnovan kot spletna aplikacija, ki uporabnikom omogoča dostop prek brskalnika. Osrednji del sistema predstavlja veliki jezikovni model Gemma 3:27b, ki ga poganjamo lokalno z

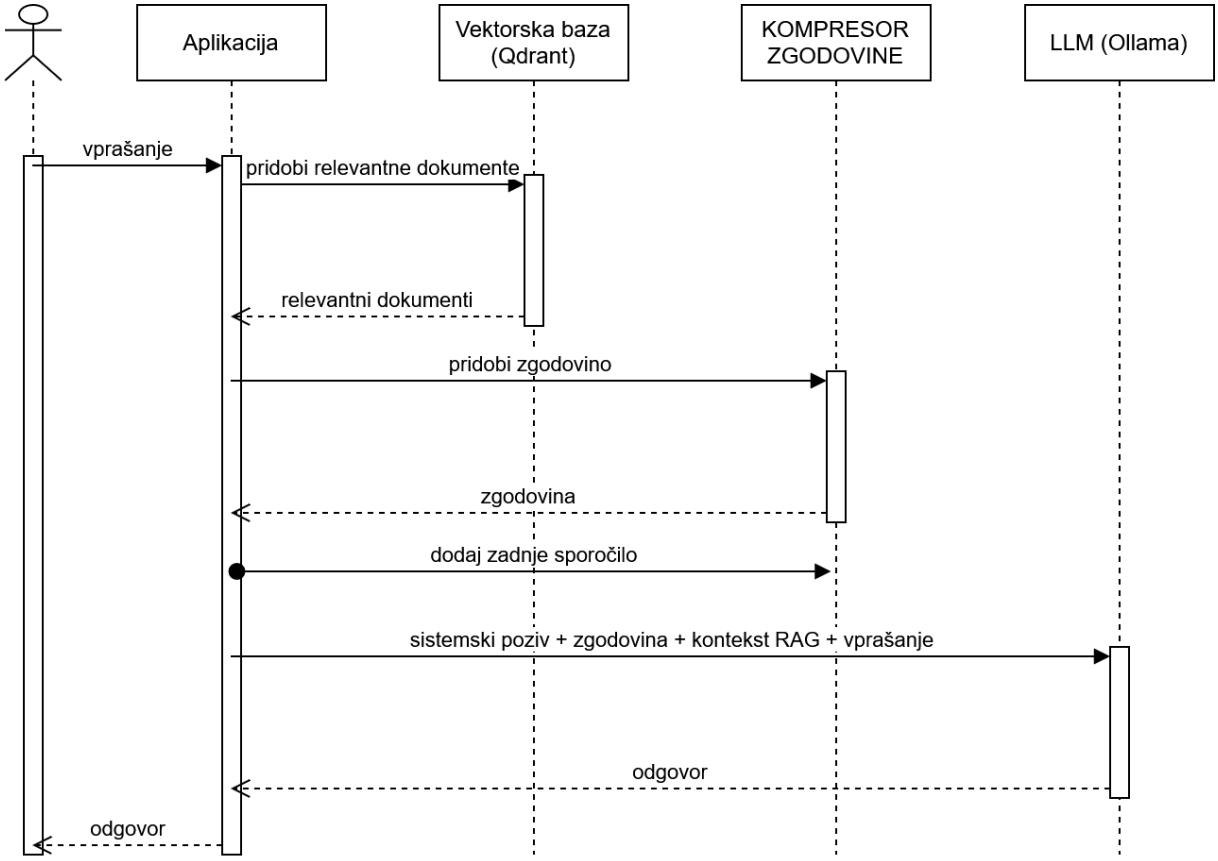
orodjem Ollama. Odločitev za ta model je temeljila na iskanju ravnovesja med zmogljivostjo in strojnimi zahtevami.

Za obogatitev odgovorov z lastnim učnim gradivom smo uporabili tehniko RAG (angl. Retrieval-Augmented Generation). Učna gradiva (npr. opisi programskih konceptov, primeri nalog) smo shranili v vektorsko podatkovno bazo Qdrant. Sistem ob vsakem uporabnikovem vprašanju v bazi poišče najrelevantnejše dele (k=3) in jih doda v kontekst modela. S tem zagotovimo, da so odgovori usklajeni z našim učnim načrtom in terminologijo ter zmanjšamo možnost halucinacij (Li idr., 2024). Izbira baze Qdrant temelji na priporočilih sodobnih študij (Teixeira idr., 2025).

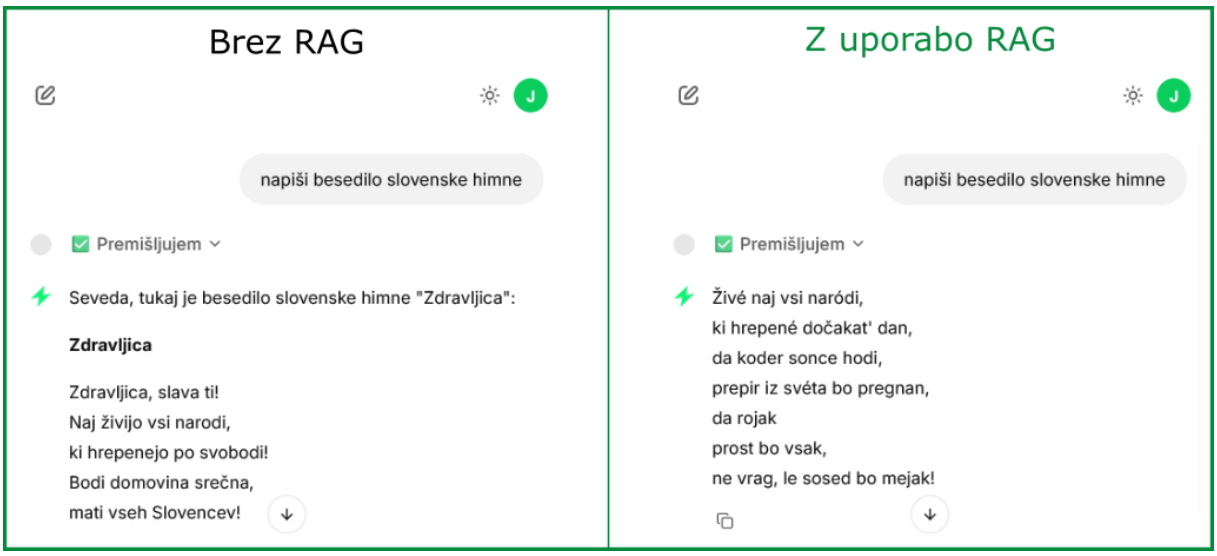
Pomemben avtorski prispevek je pametni kompresor zgodovine. Za stiskanje zgodovine uporabljamo ločen, lokalno nameščen manjši jezikovni model llama3.1:8b, ki je dovolj hiter in zanesljiv za to nalogo. Ker imajo lokalni modeli omejeno kontekstno okno, smo razvili mehanizem, ki sproti stiska starejše dele pogovora, ne da bi pri tem izgubili najbolj pomembne informacije. Sistem vzdržuje strukturo, v kateri hrani zadnjih 10 do 13 nekomprimiranih izmenjav (vprašanje-odgovor). Ko število izmenjav preseže 10, se najstarejše označijo kot »pending« (čakajoče na kompresijo). Ko se naberejo tri čakajoče izmenjave, se sproži kompresija. Čakajoče izmenjave se skupaj z morebitnim obstoječim povzetkom pošljejo manjšemu jezikovnemu modelu (llama3.1:8b z nizko temperaturo; t=0,1), ki ustvari nov, jedrnat povzetek. Ta povzetek nadomesti prejšnjega, čakajoče izmenjave pa se odstranijo iz zgodovine. Tako je v vsakem trenutku v kontekstu približno 10 do 13 zadnjih nekomprimiranih izmenjav skupaj s povzetkom celotne pretekle zgodovine, kar zagotavlja kontinuiteto pogovora brez tveganja za prekoračitev kontekstnega okna.

Na **Slika *1*** je razvidno, kako omenjeni sistemi delujejo kot celota. Ob pozivu uporabnika (vprašanje) aplikacija najprej pridobi relevantne dokumente oziroma dele dokumentov v bazi Qdrant. Nato pridobi zgodovino, pri čemer so starejše izmenjave v klepetalni seji komprimirane (povzete). Nato je nov uporabniški poziv dodan v zgodovino. Kompresor zgodovine ob prekoračeni meji izvede kompresijo. Na koncu v LLM podamo skupek: sistemski poziv + zgodovina + kontekst RAG + vprašanje.

Na **Slika *2*** je razviden primer odgovora na »Napiši besedilo slovenske himne« brez in z uporabo tehnike RAG. Če imamo v bazi besedilo slovenske himne in uporabimo RAG, dobimo pravilen odgovor, sicer pa si LLM izmisli besedilo. Temu pravimo halucinacija.



Slika 1: Potek odgovarjanja na vprašanje uporabnika.
Vir: lasten.



Slika 2: Uporaba tehnike RAG.
Vir: lasten.

2. Primer interakcije

V tabeli 1 je predstavljen primer interakcije za pomoč pri reševanju enostavne naloge »Napiši program, ki izpiše števila od 1 do 10.«. Kot je razvidno, asistent ne poda rešitve, temveč le smernice. Na tak način spodbudi razmišljanje.

Tabela 1: Prikaz interakcije med uporabnikom in asistentom Iskrica.

Pošiljatelj	**Sporočilo**
Uporabnik	Rad bi pomoč pri nalogi: Napiši program, ki izpiše števila od 1 do 10.
Agent	Za začetek: kako bi uporabil zanko za ponavljanje in izpis števil? Katero vrsto zanke (for, while, do-while) bi izbral in zakaj? Poskusite najprej sami napisati osnovno zanko, ki se izvaja od 1 do 10. Napišite kodo za to, potem pa ti lahko pomagam pri morebitnih težavah ali dodatnih funkcionalnostih. Ne pozabite na začetno vrednost, pogoj in korak spremembe števila zanke!
Uporabnik	Uporabil bi zanko for.
Agent	Super! Zanka for je dobra izbira za to nalogo. Zdaj pa razmisli o tem, kako boš inicializiral števec zanke, kakšen pogoj mora biti izpolnjen, da se zanka izvaja, in kako boš poskrbel, da se števec povečuje v vsaki iteraciji. Poskusite napisati celotno zanko for s pravilnimi deli: inicializacija, pogoj in inkrement (povečanje). Napiši kodo za to, potem pa jo lahko skupaj pregledamo in popravimo, če je potrebno. Ne boj se poskusiti!

Uporabnik	for (int i=0; i<10; i++) {
	  Console.WriteLine(i);
	}

Agent	Vidim, da si poskusil napisati zanko for. To je dober začetek! Tvoja koda izpisuje vrednost spremenljivke i v vsaki iteraciji. Vendar pa se zdi, da želiš izpisati števila od 1 do 10, ne od 0 do 9. Razmisli: Kako lahko prilagodiš začetno vrednost spremenljivke i, tako da bo zanka začela pri številu 1? Poskusite to spremeniti in ponovno preveriti izpis.

V tabeli 2 je prikazana interakcija s komercialno storitvijo ChatGPT. Z enakim preprostim pozivom (angl. prompt) sistem poda takojšnjo rešitev. Če je študentu na tak način razkrita rešitev, je to podobno, kot če bi pred ogledom filma že izvedeli, kakšen bo njegov konec. Takšna uporaba orodij UI ne spodbuja razmišljanja, ki je nujno potrebno za to, da študent postopno zgradi ustrezen miselni model in resnično razume obravnavano snov.

Tabela 2: Prikaz interakcije med uporabnikom in ChatGPT.

Pošiljatelj	**Sporočilo**
Uporabnik	Rad bi pomoč pri nalogi: Napiši program, ki izpiše števila od 1 do 10.
Agent	Če je to čisto osnovna naloga, imaš več možnosti – tukaj je najbolj tipičen primer v C#: for (int i = 1; i <= 10; i++)

	{
	  Console.WriteLine(i);
	}
	
	Če želiš še bolj “preprosto” (brez zanke), lahko tudi tako:
	
	Console.WriteLine("1 2 3 4 5 6 7 8 9 10");
	
	Ampak realno – namen naloge je skoraj zagotovo uporaba zanke (for), zato je prva rešitev tista, ki jo profesor pričakuje.
	
	Če hočeš, ti lahko dam še primer v Pythonu ali razložim, kako for dejansko deluje.

3. Testiranje in odziv študentov

Asistenta smo preizkusili s skupino devetih študentov, ki so po uporabi izpolnili kratko anketo. Na podlagi anketnih odgovorov študentov, ki so klepetalnik preizkusili, smo zbrali naslednje ugotovitve.

Povprečna ocena rešitve je 4 (na lestvici 1-5), pri čemer je 7 študentov ocenilo z oceno 4 ali 5. Vsi sodelujoči so navedli, da bi asistenta uporabili kot pomoč pri učenju, čeprav večina ne izključno namesto komercialnih rešitev. To je smiselno, saj je asistent uporaben za pomoč pri osnovah programiranja, za bolj zapletene projekte pa so komercialni modeli veliko bolj uporabni.

8 od 9 študentov meni, da je pomembno, da se storitev izvaja na strežniku v Sloveniji. Večina (7/9) bolj zaupa lokalnemu asistentu kot komercialnim klepetalnikom z vidika zasebnosti in varnosti podatkov.

Študentom je bilo všeč, da asistent ne poda celotne rešitve, ampak jih s smernicami in vprašanji usmerja k samostojnemu razmišljanju. Pozitivno so ocenili tudi hitrost odziva. Kot pomanjkljivosti so izpostavili občasno nepopolno slovenščino in redke primere, ko asistent vseeno poda preveč neposreden odgovor namesto namiga. Nekateri so predlagali več računske moči za obremenitev večjega števila uporabnikov ter razširitev vektorske baze z dodatnim učnim gradivom.

Zaključek

V prispevku smo predstavili razvoj in evalvacijo programerskega asistenta »Iskrica«, ki temelji na modelu Gemma 3:27b, tehniki RAG in pametnem kompresorju zgodovine. Rezultati testiranja z devetimi študenti so pokazali, da je asistent dobro sprejet (povprečna ocena 4/5) in da vsi anketirani vidijo vrednost v njegovi uporabi. Rezultate je sicer treba interpretirati previdno zaradi majhnega vzorca.

Ključna ugotovitev je, da lahko tudi manj zmogljivi lokalni modeli s premišljenimi nadgradnjami (RAG, kompresija zgodovine) učinkovito podprejo izobraževalni proces, hkrati pa zagotavljajo nadzor nad podatki in neodvisnost od zunanjih storitev. Kljub temu, da gre za eksperimentalen sistem, ki bi ga bilo treba dodelati predvsem z vidika stabilnosti in skalabilnosti, gre za zanimiv projekt z dobrim potencialom.

Viri

Li, J., Yuan, Y. in Zhang, Z., 2024. *Enhancing LLM factual accuracy with RAG to counter hallucinations: A case study on domain-specific queries in private knowledge-bases*. arXiv preprint, arXiv:2403.10446.

Lupa-Wójcik, Iwona, 2024. Students' willingness to pay for access to ChatGPT. *European Research Studies Journal*, XXVII(3), 730–745. DOI: 10.35808/ersj/3462.

Martinez-Araneda, C., Gutiérrez, M., Maldonado, D., Gómez, P., Segura, A. in Vidal-Castro, C., 2024. *Designing a Chatbot to support problem-solving in a programming course*. V: INTED2024 Proceedings. Valencia: IATED, str. 966–975.

Teixeira, S., Sonkaya, M. in Georgieva, P., 2025. *RAG augmented Large Language Models as a tool for Education*. V: 2025 International Conference Automatics and Informatics (ICAI). IEEE, str. 769–774.

Wu, X., Duan, R. in Ni, J., 2024. *Unveiling security, privacy, and ethical concerns of ChatGPT*. Journal of Information and Intelligence, 2(2), str. 102–115.

Zviel-Girshin, R., 2024. *The good and bad of AI tools in novice programming education*. Education Sciences, 14(10), str. 1089.

PARAMETRIČNO NAČRTOVANJE TEHNIČNIH SISTEMOV Z UPORABO PROGRAMSKEGA OKOLJA RHINOCEROS 3D – GRASSHOPPER V IZOBRAŽEVANJU MEHATRONIKE

Parametric design of technical systems using the Rhinoceros 3D - Grasshopper programming environment in mechatronics education

Lovro Mohorič
Šolski center Kranj, Srednja tehniška šola
lovro.mohoric@sckr.si

Povzetek

Parametrično modeliranje predstavlja sodoben pristop k načrtovanju tehničnih sistemov, saj omogoča hitro prilagajanje konstrukcij, raziskovanje različnih rešitev in optimizacijo geometrije. V članku predstavljamo uporabo programskega okolja Rhinoceros 3D (Rhino) in vizualnega programskega vmesnika Grasshopper ter njegovo vključevanje v pouk mehatronike. Opisani so osnovni principi parametričnega modeliranja in način uporabe okolja Grasshopper. Poseben poudarek je namenjen didaktični uporabi, kjer dijaki skozi praktično vajo razvijejo parametrični model stolpa. Tak pristop omogoča povezovanje digitalnega načrtovanja s fizično izdelavo in prispeva k boljšemu razumevanju tehničnih sistemov.

Ključne besede: *parametrično modeliranje, Grasshopper, Rhino, mehatronski sistemi, 3D tisk*

Abstract

Parametric modeling is a modern approach to designing technical systems, enabling rapid adaptation, exploration of different solutions, and optimization of geometry. This paper presents the use of Rhinoceros 3D (Rhino) and the Grasshopper visual programming environment and its integration into mechatronics education. Basic principles of parametric modeling and the use of Grasshopper are described. Special emphasis is placed on a didactic approach in which students develop a parametric tower model. This approach connects digital design with physical production and improves understanding of technical systems.

Keywords: *parametric modeling, Grasshopper, Rhino, mechatronic systems, 3D printing*

Uvod

V sodobnem tehničnem in strokovnem izobraževanju se vse bolj uveljavljajo digitalna orodja, ki omogočajo drugačen pristop k poučevanju in učenju. Razvoj industrije 4.0 in digitalnih tehnologij zahteva vključevanje metod, ki dijakom omogočajo razvoj kompetenc na področju načrtovanja, modeliranja in izdelave tehničnih sistemov. Ena izmed takšnih metod je parametrično modeliranje, ki

omogoča dinamično spreminjanje geometrije ter hitro preverjanje različnih konstrukcijskih rešitev (Bell, 2021). Programsko okolje Rhinoceros 3D in njegovo integrirano okolje Grasshopper omogočata vizualno programiranje parametričnih modelov (Davidson 2022, Mcneel 2025). Zaradi preglednosti in intuitivnosti je tak pristop primeren tudi za uporabo v izobraževanju, saj dijakom omogoča postopno razumevanje kompleksnih tehničnih struktur in procesov. Poleg tega digitalna orodja omogočajo povezovanje različnih faz razvoja izdelka, od idejne zasnove do končne izdelave (Pigram in McEwen, 2020). Sodobna tehnična industrija temelji na hitrem razvoju izdelkov, optimizaciji konstrukcij in uporabi digitalnih simulacij. Zaradi tega je pomembno, da dijaki že v času izobraževanja spoznajo principe parametričnega načrtovanja in digitalnega modeliranja. Takšne kompetence postajajo pomemben del sodobnega tehniškega znanja (Bell 2021, Pigram in McEwen 2020).

1. Parametrično modeliranje

Parametrično modeliranje temelji na definiranju geometrije s pomočjo parametrov in relacij med posameznimi elementi. Sprememba vhodnega parametra povzroči samodejno spremembo celotnega modela, kar omogoča hitro prilagajanje in optimizacijo konstrukcije (Bell, 2021). Tak pristop se pogosto uporablja v arhitekturi, industrijskem oblikovanju in inženirstvu, kjer omogoča generiranje kompleksnih oblik in struktur (Pigram in McEwen, 2020). V tehničnem izobraževanju omogoča boljše razumevanje konstrukcijskih zakonitosti ter spodbuja razvoj analitičnega in sistemskega razmišljanja. Ena izmed ključnih prednosti parametričnega modeliranja je tudi možnost hitrega generiranja več različic istega modela, kar omogoča primerjavo različnih rešitev in izbiro optimalne variante glede na podane zahteve (Bell, 2021). Za razliko od klasičnega CAD modeliranja, kjer je potrebno posamezne spremembe pogosto izvajati ročno, parametrično modeliranje omogoča samodejno posodabljanje celotnega modela (Davidson, 2022). Takšen način dela je posebej primeren pri raziskovanju različnih konstrukcijskih možnosti in optimizaciji geometrije. Uporabnik lahko s spreminjanjem posameznih parametrov hitro preveri različne oblike in dimenzije konstrukcije. Parametrično modeliranje se danes uporablja tudi pri generativnem oblikovanju, kjer računalniški algoritmi samodejno ustvarjajo različne geometrijske različice (Pigram in McEwen, 2020). Tak pristop postaja pomemben pri sodobnem načrtovanju izdelkov in konstrukcij.

2. Programsko okolje Rhinoceros 3D – Grasshopper

Rhinoceros 3D je programsko orodje za tridimenzionalno modeliranje, ki omogoča natančno oblikovanje geometrije. Programska oprema temelji na NURBS geometriji, ki omogoča izdelavo kompleksnih tridimenzionalnih oblik in natančnih tehničnih modelov (Rhinoceros 3D, 2025). Zaradi svoje prilagodljivosti se uporablja v arhitekturi, industrijskem oblikovanju, strojegradnji in drugih tehničnih področjih modelov (Rhinoceros 3D, 2025).

Grasshopper je vizualno programsko okolje za parametrično modeliranje, ki deluje znotraj programskega orodja Rhinoceros 3D (McNell, 2025). Namesto klasičnega programiranja uporabnik povezuje posamezne komponente v logično zaporedje, pri čemer vsaka komponenta predstavlja določeno operacijo ali geometrijsko funkcijo (Davidson 2022, McNeell 2025). Tak način dela omogoča pregledno strukturo modela in jasno razumevanje procesa načrtovanja. Pomembna prednost okolja Grasshopper je sprotno posodabljanje modela. Vsaka sprememba vhodnega parametra se samodejno prikaže na celotni geometriji (Davidson, 2022). Zaradi vizualnega pristopa je okolje

primerno tudi za uporabo v izobraževanju, saj dijaki lažje razumejo logiko delovanja modela in povezave med posameznimi elementi.

3. Način uporabe programskega okolja Grasshopper

Uporaba Grasshopperja temelji na vizualnem programiranju, kjer uporabnik povezuje posamezne komponente v logično zaporedje (Davidson 2022, McNeell 2025). Proces modeliranja se začne z definicijo vhodnih parametrov, ki določajo osnovne lastnosti sistema, kot so dimenzije, položaji ali koti. Na tej osnovi se generira geometrija, ki predstavlja osnovne elemente modela. Pomemben del modeliranja predstavljajo komponente Number Slider, ki omogočajo interaktivno spreminjanje parametrov (McNell, 2025). Uporabnik lahko v realnem času spreminja dimenzije, število elementov ali kote rotacije ter takoj opazuje spremembe na geometriji (Davidson, 2022). Takšen način dela omogoča hitro raziskovanje različnih konstrukcijskih rešitev.

V nadaljevanju se geometrija obdeluje z različnimi operacijami, kot so premiki, rotacije, skaliranje in ponavljanje elementov. Grasshopper omogoča tudi uporabo seznamov podatkov in matematičnih funkcij (McNell, 2025), kar omogoča modeliranje kompleksnejših struktur in vzorcev. Vizualno programiranje omogoča boljšo preglednost nad procesom modeliranja ter lažje odpravljanje napak. Posebna prednost parametričnega modeliranja je možnost ponovne uporabe definicije modela (Davidson, 2022).

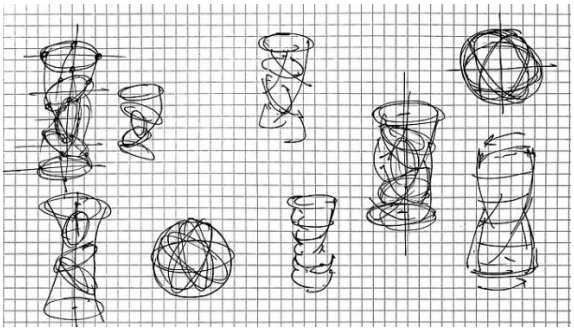
Ko je logika modela enkrat izdelana, lahko uporabnik hitro ustvarja nove različice geometrije brez ponovnega modeliranja. Takšen pristop je zelo uporaben načrtovanju izdelkov, kjer se pogosto pojavljajo spremembe dimenzij in konstrukcijskih zahtev.

4. Primer uporabe programskega okolja Rhinoceros 3D – Grasshopper pri pouku

Primer uporabe temelji na praktični vaji izdelave parametričnega stolpa. Vaja omogoča postopno razumevanje parametričnega modeliranja ter povezovanje teoretičnega znanja s praktičnim delom. Dijaki skozi posamezne korake spoznajo osnovne principe vizualnega programiranja in logiko parametričnega načrtovanja.

4.1 Koncept in strategija

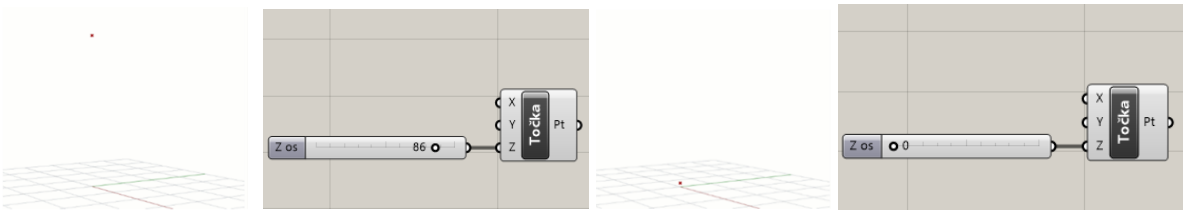
Dijaki najprej oblikujejo osnovno idejo geometrije. Stolp je sestavljen iz ponavljajočih se etaž, ki se med seboj razlikujejo po rotaciji (Nagy, 2020). Pred začetkom modeliranja dijaki pripravijo skico osnovne ideje ter določijo glavne parametre modela, kot so višina stolpa, število etaž in kot rotacije (Nagy, 2020). Tak pristop spodbuja načrtovanje pred izvedbo ter razvoj sistemskega razmišljanja.



Slika 1: Skica konceptne zasnove (Nagy, 2020)

4.2 Izhodiščna točka

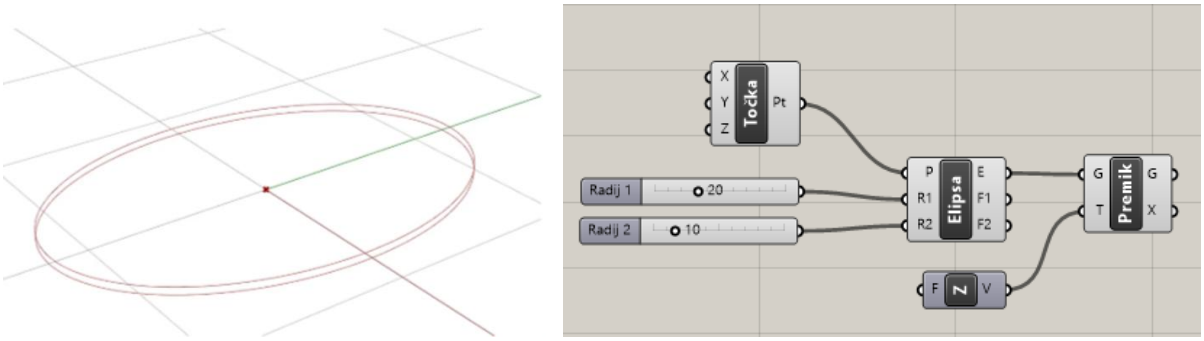
Modeliranje se začne z določitvijo referenčne točke v prostoru, ki določa položaj modela. Ta točka predstavlja izhodišče za vse nadaljnje operacije. Razumevanje referenčnega sistema je ključno za pravilno umeščanje geometrije v prostor. Dijaki pri tem spoznajo osnovne principe koordinatnega sistema in orientacije geometrije v tridimenzionalnem prostoru.



Slika 2 in 3: Definicija referenčne točke (vir: lasten)

4.3 Oblikovanje etaže

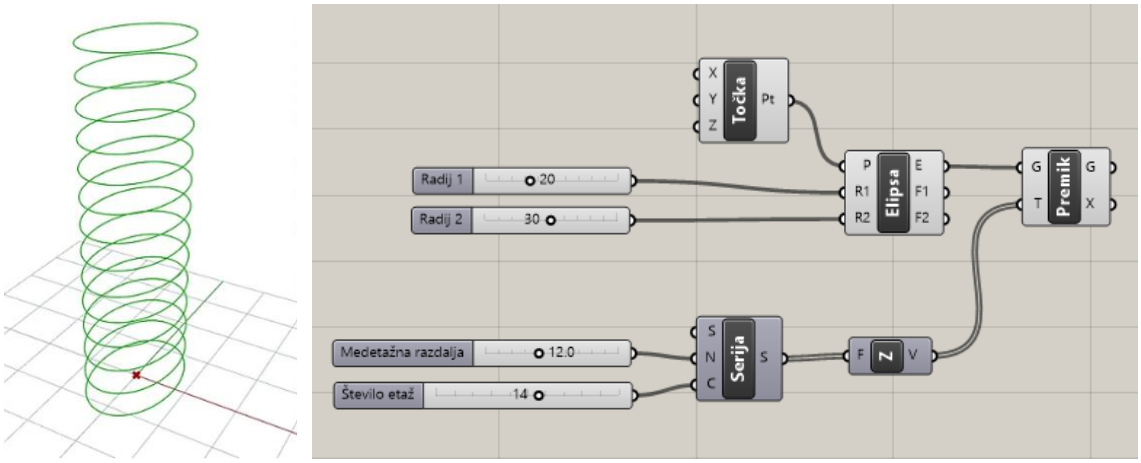
Osnovna etaža je definirana s krivuljo (npr. elipso), katere dimenzije določajo parametri (Nagy, 2020). Pri tem dijaki spoznajo, kako vhodni parametri neposredno vplivajo na geometrijo (Bell, 2021). Spreminjanje dimenzij v realnem času spodbuja razvoj prostorske predstave ter razumevanje geometrijskih razmerij. Dijaki lahko eksperimentirajo z različnimi oblikami etaž ter primerjajo vpliv posamezne geometrije na končno obliko strukture. Takšen način dela spodbuja raziskovanje in samostojno iskanje rešitev.



Slika 4: Oblikovanje izhodiščne etaže (vir: lasten)

4.4 Generiranje izhodiščne strukture

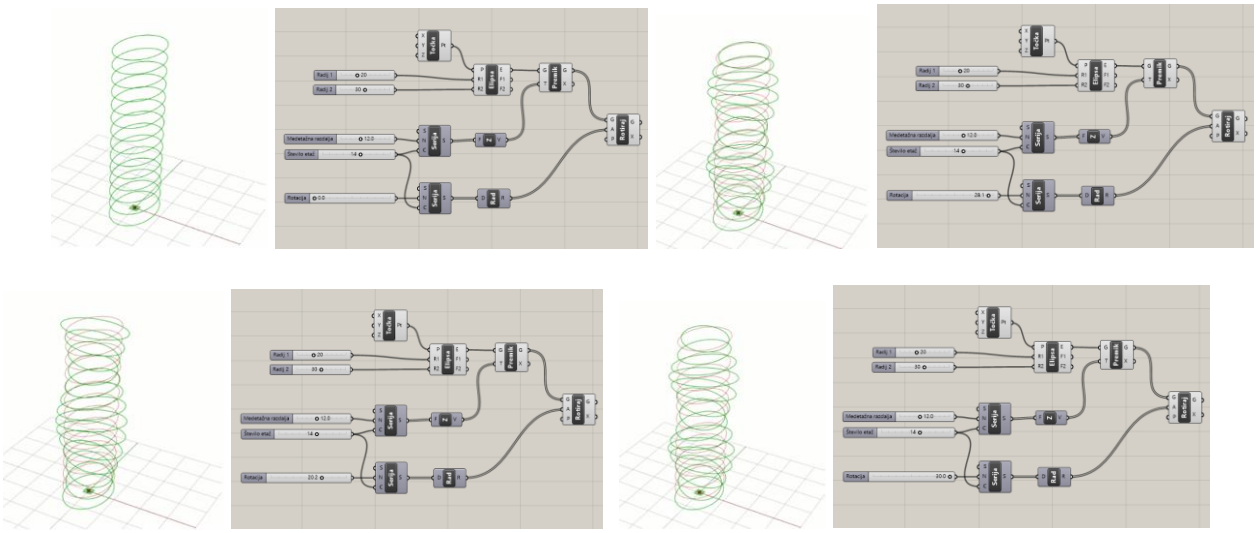
Etaže se ponavljajo v navpični smeri, s čimer nastane struktura stolpa. Višina in število etaž sta določena s parametri (Nagy, 2020). Dijaki pri tem razvijajo razumevanje gradnje kompleksnih struktur iz osnovnih elementov. Za generiranje etaž uporabljajo funkcije ponavljanja in premikov geometrije (Davidson 2022, McNeell 2025), pri čemer opazujejo vpliv posameznih parametrov na celotno strukturo. Takšen način dela omogoča boljše razumevanje hierarhične gradnje modelov.



Slika 5: Generiranje izhodiščne strukture (vir: lasten)

4.5 Rotacija etaž

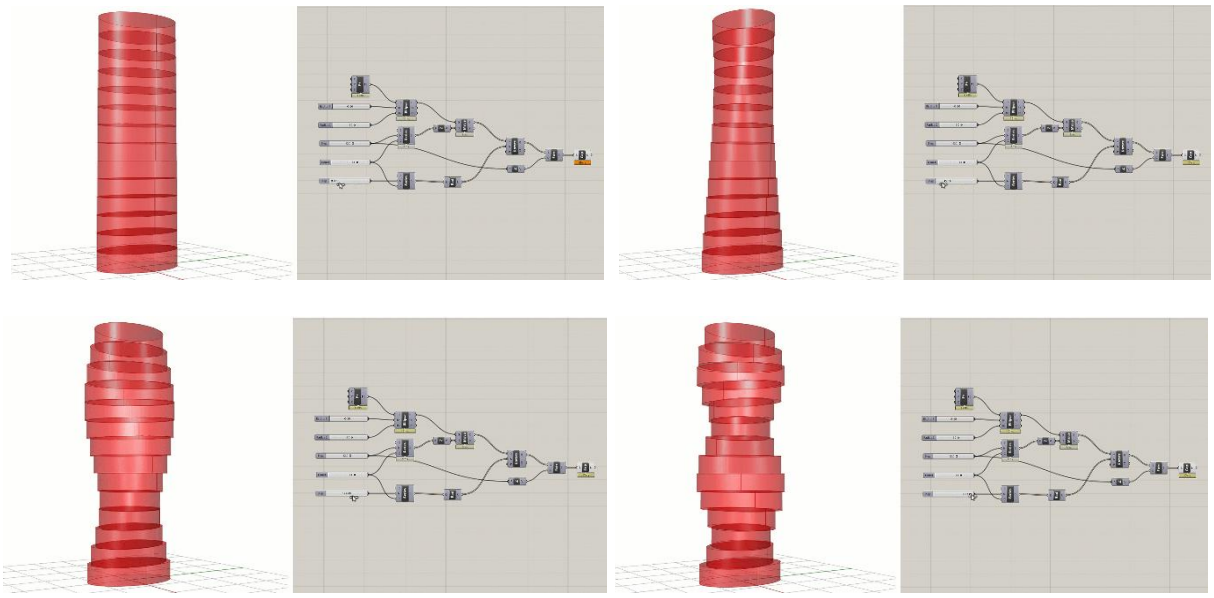
Vsaka etaža se rotira za določen kot, kar ustvari spiralno obliko (Nagy, 2020). Spreminjanje kota rotacije omogoča raziskovanje različnih oblik in razumevanje prostorskih transformacij (Davidson, 2022). Takšne transformacije so pogoste tudi v realnih tehničnih strukturah in arhitekturnih konstrukcijah. Dijaki lahko z uporabo različnih parametrov ustvarjajo raznolike geometrijske oblike ter analizirajo njihov vizualni in konstrukcijski učinek. Takšen pristop spodbuja eksperimentiranje in primerjavo različnih rešitev.



Slika 6, 7 in 8 in 9: Rotacija etaž (vir: lasten)

4.6 Oblikovanje volumna

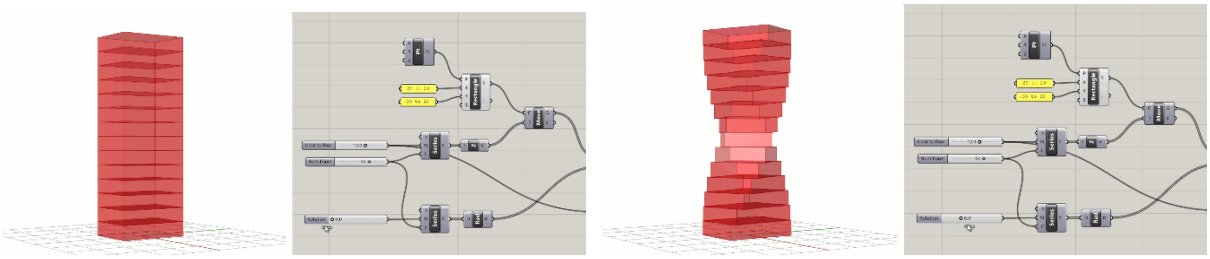
Geometrija se pretvori v tridimenzionalni objekt, ki ga je mogoče vizualizirati ali izdelati s 3D tiskom. Ta faza predstavlja povezavo med digitalnim modeliranjem in fizično realizacijo. Dijaki z analizo sprememb parametrov opazujejo njihov vpliv na geometrijo in razvijajo razumevanje parametričnega modeliranja. Po končanem modeliranju lahko dijaki model izvozijo v STL format in ga pripravijo za izdelavo s 3D tiskalnikom (Rhinoceros 3D, 2025). Na ta način spoznajo celoten proces razvoja izdelka, od digitalnega načrtovanja do fizične izdelave prototipa (Pigram in McEwen, 2020).



Slika 10, 11, 12 in 13: Oblikovanje volumna (Nagy, 2020)

4.7 Nadgradnja naloge

Dijaki lahko osnovno geometrijo etaže zamenjajo z drugo obliko (npr. pravokotnik) ter ohranijo enako logiko modela (Nagy, 2020). Tak pristop spodbuja ustvarjalnost in raziskovanje različnih rešitev. S spreminjanjem vhodne geometrije lahko hitro ustvarijo več različic konstrukcije ter analizirajo vpliv sprememb na končno obliko strukture.



Slika 14, 15: Sprememba osnovne geometrije etaž (Nagy, 2020)

5. Pedagoški vidiki in učni učinki

Uporaba parametričnega modeliranja omogoča sodoben didaktični pristop, ki temelji na aktivnem učenju (Bell 2021, Pigram in McEvwen, 2020). Dijaki aktivno sodelujejo pri ustvarjanju modelov, raziskujejo različne rešitve in razvijajo tehnične kompetence. Projektno delo vključuje načrtovanje, modeliranje in izdelavo prototipa, kar spodbuja celostno razumevanje razvoja izdelka (Bell 2021, Pigram in McEvwen 2020).

Poleg tehničnih znanj dijaki razvijajo tudi sposobnost reševanja problemov (Bell, 2021), saj samostojno prilagajajo parametre in iščejo optimalne rešitve. Tak način dela spodbuja sodelovalno učenje ter krepi razumevanje povezave med digitalnim modelom in realnim izdelkom. Pri izvedbi dejavnosti se je pokazalo, da dijaki hitro osvojijo osnovne principe parametričnega modeliranja in vizualnega programiranja. Zaradi interaktivnega načina dela izkazujejo večjo motivacijo in angažiranost pri pouku (Bell 2021, Pigram in McEvwen 2020). Parametrično modeliranje omogoča tudi povezovanje različnih področij, kot so matematika, tehniško risanje, modeliranje in aditivne tehnologije (Davidson 2022, Rhinoceros 3D, 2025).

Zaključek

Parametrično modeliranje predstavlja učinkovito orodje za načrtovanje tehničnih sistemov in njegovo vključevanje v izobraževanje (Bell, 2021). Uporaba programskega okolja Rhinoceros 3D – Grasshopper omogoča povezovanje digitalnega načrtovanja in praktične izdelave (Davidson 2022, Rhinoceros 3D, 2025). Tak pristop ima potencial tudi za uporabo pri drugih tehničnih predmetih, kjer je pomembno povezovanje digitalnega načrtovanja in praktične izvedbe. V prihodnosti je pričakovati še širšo uporabo takšnih orodij v izobraževanju, saj omogočajo učinkovito povezovanje teorije in prakse ter pripravo dijakov na sodobne tehnološke izzive.

Viri

BELL, Genevieve. *Parametric Design in Architecture and Engineering*. New York: Routledge, 2021. ISBN 978-0367466845.

DAVIDSON, Scott. *Grasshopper Visual Scripting for Rhinoceros 3D*. 2. izd. London: Packt Publishing, 2022. ISBN 978-1801812440.

MCNEEL, Robert & Associates. *Grasshopper 3D Documentation*. Seattle: Robert McNeel & Associates, 2025. Dostopno na: https://www.grasshopper3d.com/page/documentation [Dostop 11. 5. 2026].

NAGY, Danil. *Exercise: Parametric Tower*. Medium, 2020. Dostopno na: https://medium.com/intro-to-grasshopper/exercise-parametric-tower-part-1-bdbad26bc6ca [Dostop 11. 5. 2026].

PIGRAM, Darren in MCEWEN, Mark. *Inside Smartgeometry: Expanding the Architectural Possibilities of Computational Design*. Chichester: Wiley, 2020. ISBN 978-1119969355.

RHINOCEROS 3D. *Rhino 3D User Guide*. Seattle: Robert McNeel & Associates, 2025. Dostopno na: https://www.rhino3d.com/learn/ [Dostop 11. 5. 2026].

NAPREDNI SODOBNI IN POSTKVANTNI ASIMETRIČNI KRIPTOGRAFSKI ALGORITMI

Advanced Modern and Post-Quantum Asymmetric Cryptographic Algorithms

mag. Roman Rehberger
Šolski center Kranj, Višja strokovna šola
e-pošta: roman.rehberger@sckr.si

Povzetek

Hiter razvoj kvantnega računalništva predstavlja resno grožnjo sodobnim asimetričnim kriptografskim algoritmom, katerih varnost temelji na matematičnih problemih, ranljivih za kvantne algoritme, kot je Shorjev algoritem (Shor, 1994). Zaradi tega postaja post-kvantna kriptografija ključen element prihodnje informacijske varnosti. Prispevek podaja pregled sodobnih klasičnih asimetričnih algoritmov ter analizira njihov položaj v kontekstu prihajajoče kvantne dobe. Poseben poudarek je namenjen post-kvantnim kriptografskim algoritmom, odpornim na napade kvantnih računalnikov, ter procesu njihove standardizacije pod okriljem organizacije NIST (NIST, 2024). Članek primerja klasične in post-kvantne rešitve z vidika varnosti, učinkovitosti, velikosti ključev in praktične uporabnosti v sodobnih informacijskih sistemih. Na podlagi primerov uporabe v protokolih, kot sta TLS in VPN, je predstavljen hibridni pristop kot prehodna strategija uvajanja post-kvantne kriptografije (Bindel idr., 2023). Ugotovitve kažejo, da bo postopna migracija in sočasna uporaba klasičnih in post-kvantnih algoritmov ključna za zagotavljanje dolgoročne varnosti digitalnih komunikacij.

***Ključne besede**: asimetrična kriptografija, javni ključ, kvantno računalništvo, Shorov algoritem, post-kvantna kriptografija.*

Abstract

The rapid development of quantum computing poses a serious threat to modern asymmetric cryptographic algorithms whose security is based on mathematical problems vulnerable to quantum algorithms, such as Shor's algorithm (Shor, 1994). Consequently, post-quantum cryptography is becoming a key component of future information security. This paper presents an overview of contemporary classical asymmetric algorithms and analyzes their role in the context of the emerging quantum era. Special emphasis is placed on post-quantum cryptographic algorithms that are resistant to quantum computer attacks, as well as on their standardization process under the auspices of the National Institute of Standards and Technology (NIST, 2024). The paper compares classical and post-quantum solutions in terms of security, efficiency, key sizes, and practical applicability in modern information systems. Based on practical use cases in protocols such as TLS and VPN, a hybrid approach is presented as a transitional strategy for the adoption of post-quantum cryptography (Bindel et al., 2023). The findings indicate that gradual migration and the concurrent use of classical and post-quantum algorithms will be essential to ensure the long-term security of digital communications.

Keywords: *asymmetric cryptography, public key, quantum computing, Shor's algorithm, post-quantum cryptography (PQC).*

Uvod

Kriptografija predstavlja temelj sodobne informacijske varnosti, saj omogoča zaupno, celovito in avtentično digitalno komunikacijo. Njeni koncepti in mehanizmi so podrobno obravnavani v temeljnih delih s področja kriptografije in informacijske varnosti (npr. Stallings, 2017; Katz in Lindell, 2021). Asimetrični algoritmi, kot so RSA, Diffie–Hellmanova izmenjava ključev in kriptografija z eliptičnimi krivuljami (ECC), imajo ključno vlogo v internetnih protokolih, infrastrukturi javnih ključev ter elektronskem poslovanju (Diffie in Hellman, 1976; Rivest idr., 1978). Njihova varnost temelji na matematičnih problemih, ki so za klasične računalnike računsko zelo zahtevni.

Kot odgovor na to grožnjo se razvija post-kvantna kriptografija, katere cilj je zagotoviti varnost tudi v dobi kvantnega računalništva (NIST, 2023). Namen članka je predstaviti temeljne principe sodobne asimetrične kriptografije ter analizirati razvoj post-kvantnih kriptografskih algoritmov in njihov pomen za prihodnjo varnost informacijskih sistemov. Raziskovalni cilj članka je pregledati ključne kriptografske pristope, analizirati njihove varnostne lastnosti v kontekstu kvantnih groženj ter predstaviti trenutno stanje standardizacije post-kvantnih algoritmov.

Raziskava temelji na pregledni analizi znanstvene in strokovne literature, analizi kriptografskih standardov ter primerjalni analizi lastnosti klasičnih in post-kvantnih kriptografskih algoritmov. Pri tem so uporabljeni predvsem viri s področja sodobne kriptografije, poročila standardizacijskih organizacij ter izsledki raziskav s področja kvantnega računalništva.

Prispevek članka je pregled sodobnih asimetričnih kriptografskih algoritmov ter analiza post-kvantnih kriptografskih rešitev in njihovih izzivov pri uvajanju v prihodnjo kriptografsko infrastrukturo.

1. Matematične osnove asimetrične in post-kvantne kriptografije

Varnost kriptografskih algoritmov temelji na matematičnih problemih, ki jih je mogoče učinkovito reševati v eno smer, v obratni smeri pa so računsko zelo zahtevni. Pri asimetrični kriptografiji takšni problemi omogočajo uporabo ločenih javnih in zasebnih ključev ter varno komunikacijo v odprtih omrežjih.

1.1 Klasični asimetrični kriptografski problemi

Algoritem RSA temelji na problemu faktorizacije velikih celih števil, kjer je dano število, zmnožek dveh velikih praštevil, potrebno razstaviti na njegova faktorja. Medtem ko je množenje dveh praštevil računsko enostavno, je faktorizacija pri dovolj velikih številih za klasične računalnike izjemno zahtevna, kar predstavlja osnovo varnosti algoritma RSA (Rivest, Shamir in Adleman, 1978). Algoritma Diffie–Hellman in kriptografija z eliptičnimi krivuljami temeljita na problemu diskretnega logaritma. Pri kriptografiji z eliptičnimi krivuljami se ta problem rešuje na eliptičnih krivuljah nad končnimi polji, kar omogoča doseganje primerljive varnosti z bistveno krajšimi ključi v primerjavi z RSA. Zaradi tega je ECC posebej primerna za uporabo v okoljih z omejenimi računalniškimi viri

(Miller, 1985; Koblitz, 1987). Za klasične računalnike do danes ne obstajajo znani algoritmi, ki bi omenjene probleme reševali v polinomskem času. Vendar pa se ta predpostavka spremeni ob uvedbi kvantnih algoritmov.

1.2 Vpliv kvantnih algoritmov

Shorov algoritem omogoča učinkovito reševanje problemov faktorizacije in diskretnega logaritma na kvantnem računalniku. Posledično so klasični asimetrični kriptografski sistemi v prisotnosti dovolj zmogljivega kvantnega računalnika načeloma ranljivi, kar pomeni, da njihove temeljne varnostne predpostavke v kvantni dobi ne zagotavljajo več dolgoročne zaščite (Shor, 1994). Poleg tega ima razvoj kvantnega računalništva vpliv tudi na simetrično kriptografijo zaradi Groverjevega algoritma, ki omogoča kvadratno pospešitev iskanja v neurejenih prostorih. Ta algoritem učinkovito prepolovi varnost simetričnih ključev, vendar se to lahko kompenzira z uporabo daljših ključev. Zato simetrični algoritmi, kot je AES-256, ob ustreznih parametrih ostajajo primerni tudi v kvantni dobi, medtem ko asimetrična kriptografija zahteva prednostno migracijo na nove pristope (Mosca, 2018).

1.3 Matematične osnove post-kvantne kriptografije

Post-kvantna kriptografija se osredotoča na matematične probleme, za katere trenutno niso znani učinkoviti klasični ali kvantni algoritmi. Med najpomembnejše sodijo mrežni problemi, kodna teorija in kriptografija na osnovi zgoščevalnih funkcij. Ti problemi predstavljajo matematično osnovo nove generacije kriptografskih algoritmov, zasnovanih za varno uporabo tudi v kvantni dobi (Bernstein in Lange, 2017).

2. Post-kvantna kriptografija

Post-kvantni kriptografski algoritmi so zasnovani kot odgovor na omejitve klasične asimetrične kriptografije v kontekstu kvantnih napadov. Njihova varnost ne temelji na faktorizaciji ali diskretnem logaritmu, temveč na alternativnih matematičnih strukturah, ki trenutno veljajo za odporne na kvantne algoritme (Bernstein in Lange, 2017). Med najpomembnejše razrede post-kvantnih algoritmov sodijo mrežno osnovani algoritmi, hash-temeljeni digitalni podpisi in algoritmi na osnovi kodne teorije. Posebno mesto zasedajo mrežno osnovani algoritmi, saj ponujajo ugodno razmerje med varnostjo, učinkovitostjo in velikostjo ključev.

Najpomembnejši predstavnik mrežnih algoritmov za izmenjavo ključev je ML-KEM (CRYSTALS-Kyber), ki temelji na problemu Module-LWE in je namenjen vzpostavitvi skupnega skrivnega ključa v kvantno odpornih komunikacijskih protokolih. Za digitalne podpise je iz iste družine izbran algoritem ML-DSA (CRYSTALS-Dilithium), ki ponuja uravnotežen kompromis med velikostjo podpisov, zmogljivostjo in varnostno ravnjo (NIST, 2024).

Poleg mrežnih algoritmov obstajajo tudi hash-temeljeni podpisni algoritmi, kot je SLH-DSA, katerih varnost temelji izključno na lastnostih kriptografskih zgoščevalnih funkcij. Ti algoritmi nudijo zelo močne varnostne garancije, vendar uporabljajo večje podpise, kar omejuje njihovo uporabo v okoljih z omejenimi viri (NIST, 2024). Algoritmi na osnovi kodne teorije, kot je Classic McEliece, slovijo po izjemno visoki odpornosti na kriptoanalizo, vendar zaradi zelo velikih javnih ključev ostajajo omejeni na specifične primere uporabe (McEliece, 1978).

Pomemben korak k praktični uvedbi teh algoritmov predstavlja standardizacijski proces organizacije NIST, ki omogoča postopno in varno migracijo obstoječih sistemov. V prehodnem obdobju se uveljavlja uporaba hibridnih kriptografskih pristopov, ki združujejo klasične in post-kvantne algoritme ter zagotavljajo združljivost z obstoječo infrastrukturo. V praksi se kot prehodna rešitev uveljavlja hibridni pristop, ki združuje klasične in post-kvantne algoritme ter omogoča postopno migracijo obstoječih sistemov brez izgube združljivosti. Takšni pristopi se že preizkušajo in uvajajo v protokolih, kot sta TLS in VPN (Bindel et al., 2023). Post-kvantni algoritmi se postopoma vključujejo tudi v infrastrukture z dolgoročno potrebo po varovanju podatkov, kot so digitalni podpisi, oblačne storitve in varne komunikacije. Poseben izziv ostajajo okolja z omejenimi viri, kjer so potrebne optimizirane implementacije in premišljena izbira algoritmov (Mosca, 2018).

Primerjalne analize kažejo, da izbira ustreznega post-kvantnega algoritma zahteva kompromis med varnostjo, učinkovitostjo in praktično uporabnostjo v konkretnem okolju. Standardizacija prvih post-kvantnih algoritmov predstavlja ključen korak k dolgoročni kriptografski varnosti, vendar bo njihov uspešen sprejem zahteval postopno migracijo, nadaljnje raziskave ter prilagoditev obstoječih informacijskih sistemov. Tabela 1 povzema implementacijske lastnosti izbranih post-kvantnih algoritmov, relevantne za realne sisteme.

Tabela 1: Primerjalna tabela klasičnih in post-kvantnih kriptografskih algoritmov

Algoritem	Tip kriptografije	Matematična osnova	Namembnost	Velikost javnega ključa	Velikost podpisa / šifrograma	Odpornost na kvantne napade	Računska učinkovitost	Primernost IoT	TLS / VPN	Zrelost / standardizacija	Tipična uporaba
RSA	Asimetrična (klasična)	Faktorizacija velikih števil	Šifriranje, podpis	2048–4096 bit	~256–512 B	Ne	Srednja	Slaba	Zelo dobra	Zelo zrela	TLS, digitalni certifikati
Diffie–Hellman	Asimetrična (klasična)	Diskretni logaritem	Izmenjava ključev	~2048 bit	~256 B	✗ Ne	Srednja	Slaba	Zelo dobra	Zelo zrela	TLS, VPN
ECC	Asimetrična (klasična)	Diskretni logaritem na eliptičnih krivuljah	Šifriranje, podpis	256–521 bit	~64–132 B	Ne	Visoka	Dobra	Zelo dobra	Zelo zrela	Mobilne naprave
ECDSA	Asimetrična (klasična)	ECC	Digitalni podpis	~256 bit	~64 B	Ne	Visoka	Dobra	Zelo dobra	Zelo zrela	Blockchain, TLS
EdDSA	Asimetrična (klasična)	ECC (Edwards)	Digitalni podpis	~256 bit	~64 B	Ne	Visoka	Dobra	Dobra	Zelo zrela	Signal, OpenSSH

ML-KEM (Kyber)	Post-kvantna (mrežna)	Module-LWE	Izmenjava ključev	~800–1600 B	~700–1500 B	Visoka	Visoka	Dobra	Zelo dobra	NIST FIPS 203 (2024)	TLS, VPN
ML-DSA (Dilithium)	Post-kvantna (mrežna)	Module-LWE	Digitalni podpis	~1300–2600 B	~2400–4600 B	Visoka	Srednja–visoka	Dobra	Dobra	NIST FIPS 204 (2024)	PKI, podpisovanje
SLH-DSA	Post-kvantna (hash)	Zgoščevalne funkcije	Digitalni podpis	~32 B	~8–30 KB	Visoka	Nizka	Omejena	Srednja	NIST FIPS 205 (2024)	Dolgoročni podpisi
Falcon	Post-kvantna (mrežna)	NTRU-mreže	Digitalni podpis	~900–1800 B	~600–1300 B	Visoka	Srednja	Dobra	Dobra	Napreden kandidat NIST	Podpisi z majhno latenco
NTRU	Post-kvantna (mrežna)	Polinomske mreže	Šifriranje / KEM	~700–1200 B	~700–1200 B	Visoka	Visoka	Zelo dobra	Dobra	Napreden kandidat NIST	IoT, vgrajeni sistemi
Classic McEliece	Post-kvantna (kodna teorija)	Korekcijske kode	Šifriranje	~250–1000 KB	~100–200 B	Zelo visoka	Visoka	Slaba	Omejena	Napreden kandidat NIST	Dolgoročna zaupnost

Tabela prikazuje primerjavo klasičnih in post-kvantnih asimetričnih kriptografskih algoritmov glede na matematično osnovo, varnost, velikost ključev, učinkovitost ter primernost za sodobne informacijske sisteme. Klasični algoritmi, kot so RSA, Diffie–Hellman in ECC, so zreli, učinkoviti in široko uporabljeni, vendar niso odporni na napade kvantnih računalnikov. Post-kvantni algoritmi zagotavljajo odpornost proti kvantnim napadom, vendar praviloma zahtevajo večje ključe in podpise. Algoritma ML-KEM in ML-DSA, ki sta standarda NIST, predstavljata jedro prihodnjih varnih izmenjav ključev in digitalnih podpisov. Posebni izzivi se pojavljajo v okoljih z omejenimi viri, kjer so pomembne optimizirane post-kvantne rešitve. Primerjava kaže, da bo v prehodnem obdobju ključnega pomena hibridna uporaba klasičnih in post-kvantnih algoritmov.

2.1 Praktični vidiki migracije na post-kvantno kriptografijo

Migracija na post-kvantno kriptografijo v praksi poteka postopno in temelji predvsem na hibridnih kriptografskih pristopih, kjer se v varnostnih protokolih, kot je TLS, hkrati uporabljajo klasični in post-kvantni algoritmi (npr. ECDH skupaj z ML-KEM), kar zagotavlja odpornost tako proti klasičnim kot kvantnim napadom (NIST, 2024). Ključen predpogoj za takšno migracijo je kriptografska agilnost, torej sposobnost sistemov za zamenjavo kriptografskih algoritmov brez obsežnih sprememb infrastrukture (Mosca, 2018). Prehod ima pomemben vpliv tudi na infrastrukturo javnih ključev (PKI), saj večje velikosti ključev in podpisov pri post-kvantnih algoritmih vplivajo na certifikate, verige zaupanja in zmogljivost preverjanja podpisov, kar zahteva prilagoditve certifikacijskih organov in programske opreme (NIST, 2024). Zaradi raznolikosti implementacij in prehodnega obdobja je zato ključnega pomena obsežno testiranje interoperabilnosti, ki zagotavlja pravilno delovanje hibridnih in post-kvantnih rešitev v obstoječih omrežjih in aplikacijah (IETF, 2023). NIST predvideva postopno opuščanje kvantno ranljivih algoritmov v prihodnjem desetletju, kar dodatno poudarja potrebo po pravočasni uvedbi kriptografske agilnosti.

2.2 Praktični primer implementacije post-kvantne kriptografije

V praktičnem primeru je bil uporabljen hibridni mehanizem za izmenjavo ključev X25519 + ML-KEM (Kyber) ter digitalni podpis ML-DSA (Dilithium). Strežniški certifikat je bil ustvarjen z uporabo algoritma Dilithium, medtem ko je bila med TLS povezavo izvedena hibridna izmenjava ključev med klasičnim algoritmom ECDH in post-kvantnim algoritmom Kyber. Tak pristop omogoča združljivost z obstoječimi sistemi ter hkrati zagotavlja odpornost proti prihodnjim kvantnim napadom. Implementacija je bila izvedena z uporabo OpenSSL 3 in razširitve OQS-OpenSSL. Po namestitvi knjižnice je bilo mogoče ustvariti post-kvantni certifikat z ukazom:

```
openssl req -x509 -new -newkey dilithium3 \
-keyout server.key -out server.crt \
-nodes -subj "/CN=localhost"
```

Vzpostavitev TLS strežnika s podporo hibridni izmenjavi ključev je bila izvedena z naslednjim ukazom:

```
openssl s_server -cert server.crt -key server.key \
-groups X25519MLKEM768 \
-www
```

Odjemalec je nato vzpostavil povezavo z uporabo iste hibridne skupine:

```
openssl s_client -groups X25519MLKEM768 \
-connect localhost:4433
```

Rezultati testiranja kažejo, da post-kvantni algoritmi povzročijo povečanje velikosti ključev, certifikatov in TLS handshake sporočil v primerjavi s klasično kriptografijo. Kljub temu je bila vzpostavitev povezave uspešna, latenca pa je ostala sprejemljiva za sodobna omrežna okolja. Implementacija potrjuje, da je vključitev post-kvantnih algoritmov v obstoječo infrastrukturo tehnično izvedljiva, zlasti ob uporabi hibridnih pristopov, ki omogočajo postopno migracijo in ohranjanje interoperabilnosti. Tabela 2 prikazuje primerjavo klasičnih asimetričnih algoritmov (RSA, ECC) in post-kvantnega algoritma ML-KEM (CRYSTALS-Kyber) glede velikosti ključev, vpliva na TLS handshake in procesnega časa. Rezultati kažejo, da RSA povzroča največjo obremenitev tako glede velikosti sporočil kot računske zahtevnosti, medtem ko ECC ostaja najučinkovitejša rešitev z vidika zmogljivosti. ML-KEM dosega primerljiv procesni čas z ECC, vendar zahteva večja sporočila v okviru TLS handshaka, kar odraža značilnosti post-kvantnih mrežnih konstrukcij. Primerjava poudarja kompromis med učinkovitostjo in kvantno odpornostjo ter nakazuje smiselnost hibridnih pristopov v prehodnem obdobju.

Tabela 2: Primerjava kriptografskih algoritmov v TLS

Algoritem	Velikost ključa	TLS handshake (velikost sporočil)	CPU čas (orientacijsko)
RSA (2048)	2048 bitov	~3–4 kB	srednji
ECC (P-256)	256 bitov	~1–1.5 kB	nizek
Kyber (Kyber-768)	~1184-bitni javni ključ	~2.5–3 kB	nizek–srednji

2.3 Razprava in omejitve

Kljub napredku na področju post-kvantne kriptografije ostaja več odprtih raziskovalnih vprašanj. Algoritma ML-KEM (CRYSTALS-Kyber) in ML-DSA (CRYSTALS-Dilithium) sta bila izbrana na podlagi obsežnih varnostnih analiz in večletnega postopka standardizacije v okviru NIST, vendar v primerjavi s klasičnimi algoritmi še nimata dolgoletne zgodovine kriptoanalize, zato njuna dolgoročna odpornost v praksi še ni popolnoma potrjena (Bos et al., 2018; Ducas et al., 2018; Alagic et al., 2022; NIST, 2024). Dodatno omejitev predstavljajo večje velikosti ključev, podpisov in certifikatov v primerjavi s klasičnimi shemami, kar lahko negativno vpliva na učinkovitost kriptografskih protokolov, zlasti v okoljih z omejenimi viri, kot so IoT in vgrajeni sistemi (Chen et al., 2016; Bernstein in Lange, 2017). Pomemben izziv predstavlja tudi integracija post-kvantnih algoritmov v obstoječo infrastrukturo javnih ključev in uveljavljene varnostne protokole, kot je TLS 1.3. Zaradi teh omejitev se v praksi vse pogosteje uveljavlja hibridni pristop, ki združuje klasične in post-kvantne algoritme ter omogoča postopni in varnejši prehod na kvantno odporne rešitve (Rescorla, 2018; IETF, 2023).

Zaključek

Razvoj kvantnega računalništva predstavlja resen izziv za obstoječe kriptografske mehanizme. Kvantni algoritmi, zlasti Shorov algoritem, lahko učinkovito rešujejo matematične probleme, na katerih temeljijo sistemi, kot so RSA, Diffie–Hellman in kriptografija z eliptičnimi krivuljami. Čeprav današnji kvantni računalniki še niso dovolj zmogljivi za razbijanje teh sistemov, hiter razvoj tehnologije in možnost scenarija »shrani zdaj, dešifriraj kasneje« zahtevata pravočasno prilagoditev varnostnih rešitev.

Kot odgovor se razvija post-kvantna kriptografija, ki temelji na matematičnih problemih, odpornih na kvantne napade, kot so mrežni problemi, kodna teorija in zgoščevalne funkcije. Pomemben korak predstavlja standardizacija organizacije NIST, ki je leta 2024 izbrala algoritme ML-KEM (CRYSTALS-Kyber) za izmenjavo ključev ter ML-DSA (CRYSTALS-Dilithium) in SLH-DSA za digitalne podpise. Prihodnja kriptografska infrastruktura bo temeljila predvsem na hibridnih pristopih, ki združujejo klasične in post-kvantne algoritme ter omogočajo postopni prehod na kvantno odporne rešitve.

Prispevek članka je pregled vpliva kvantnega računalništva na sodobne kriptografske sisteme ter predstavitev post-kvantnih kriptografskih algoritmov, ki so odporni na kvantne napade. Članek analizira izbrane algoritme, predstavljene v okviru standardizacije NIST, ter prikaže njihov pomen za prihodnje varnostne sisteme. Poleg teoretičnega pregleda vključuje tudi primer praktične

implementacije v protokolu TLS, kar omogoča boljše razumevanje izzivov pri uvajanju post-kvantne kriptografije v obstoječe informacijske infrastrukture. Pričakovati je, da bo v prihodnjem desetletju postopna migracija na post-kvantne kriptografske algoritme postala ključni element strategij kibernetske varnosti.

Viri

Alagić, G. et al. Status report on the third round of the NIST post-quantum cryptography standardization process. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2022. (NISTIR 8413). Dostopno na: https://doi.org/10.6028/NIST.IR.8413.

Bernstein, D. J., Buchmann, J. in Dahmen, E. (ur.). *Post-quantum cryptography*. Berlin: Springer, 2009.

Bernstein, D. J. in Lange, T. Post-quantum cryptography. *Nature*. 2017, vol. 549, str. 188–194.

Bos, J. W. et al. CRYSTALS-Kyber: A CCA-secure module-lattice-based KEM. In: *2018 IEEE European Symposium on Security and Privacy*. Piscataway: IEEE, 2018, str. 353–367. DOI: 10.1109/EuroSP.2018.00032.

Chen, L. et al. Report on post-quantum cryptography. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2016. (NISTIR 8105). Dostopno na: https://doi.org/10.6028/NIST.IR.8105

Diffie, W. in Hellman, M. New directions in cryptography. *IEEE Transactions on Information Theory*. 1976, vol. 22, no. 6, str. 644–654. DOI: 10.1109/TIT.1976.1055638.

Ducas, L. et al. CRYSTALS-Dilithium: A lattice-based digital signature scheme. In: *EUROCRYPT 2018*. Cham: Springer, 2018, str. 238–268. DOI: 10.1007/978-3-319-78375-8_9.

Hoffstein, J., Pipher, J. in Silverman, J. H. NTRU: A ring-based public-key cryptosystem. In: *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 1423. Berlin: Springer, 1998, str. 267–288. DOI: 10.1007/BFb0054868.

IETF. Hybrid Public Key Encryption (HPKE). RFC 9180. 2023 [online]. Dostopno na: https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc9180.

Katz, J. in Lindell, Y. *Introduction to modern cryptography*. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 2021.

Koblitz, N. Elliptic curve cryptosystems. *Mathematics of Computation*. 1987, vol. 48, no. 177, str. 203–209.

McEliece, R. J. A public-key cryptosystem based on algebraic coding theory. DSN Progress Report. 1978, no. 42–44, str. 114–116.

Menezes, A., van Oorschot, P. in Vanstone, S. *Handbook of applied cryptography*. Boca Raton: CRC Press, 1996.

Miller, V. S. Use of elliptic curves in cryptography. In: *CRYPTO '85*. Berlin: Springer, 1986, str. 417–426.

Moody, D. et al. Post-quantum cryptography standards. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2024. (FIPS 203–205).

Mosca, M. Cybersecurity in an era with quantum computers. IEEE Security & Privacy. 2018, vol. 16, no. 2, str. 38–41. DOI: 10.1109/MSP.2018.1870863.

Nielsen, M. A. in Chuang, I. L. *Quantum computation and quantum information*. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

Rescorla, E. The Transport Layer Security (TLS) Protocol Version 1.3. RFC 8446. 2018 [online]. Dostopno na: https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc8446.

Shor, P. W. Algorithms for quantum computation: discrete logarithms and factoring. In: *Proceedings of the 35th Annual Symposium on Foundations of Computer Science*. Piscataway: IEEE, 1994, str. 124–134. DOI: 10.1109/SFCS.1994.365700.

PRIMERJAVA ANALOGNEGA IN DIGITALNEGA PRISTOPA PRI POUČEVANJU PNEVMATIKE IN ELEKTROPNEVMATIKE

Comparison of Analog and Digital Approaches in Teaching Pneumatics and Electropneumatics”

Igor Mubi
Srednja tehniška šola, Šolski center Kranj
igor.mubi@sckr.si

Povzetek:

Članek obravnava poučevanje pnevmatike in elektropnevmatike, ki sta pomembni področji industrijske avtomatizacije. Primerja dva pristopa poučevanja: tradicionalni analogni pristop in sodobni digitalni pristop s simulacijskimi orodji. Analogni pristop temelji na razlagi teorije in ročnem risanju shem. Njegove prednosti so sistematičnost, razvoj analitičnega razmišljanja in dobro razumevanje simbolike, slabosti pa so slaba vizualizacija delovanja, časovna zahtevnost, omejene možnosti eksperimentiranja ter manjša motivacija dijakov. Digitalni pristop uporablja simulacijske programe (npr. FluidSIM), ki omogočajo vizualizacijo delovanja sistemov, hitrejše sestavljanje vezij in večjo interaktivnost. Kljub temu ima tudi pomanjkljivosti, kot so pretirano zanašanje na poskuse, slabše razumevanje simbolov, tehnične težave in manj stika z realno opremo. Analiza pokaže, da ima vsak pristop svoje prednosti, zato je najbolj učinkovit kombiniran pristop. Ta združuje klasično razlago osnov s praktično uporabo simulacij, kar izboljša razumevanje snovi in poveča motivacijo učencev.

Ključne besede: *pnevmatika, elektropnevmatika, industrijska avtomatizacija, analogni pristop poučevanja, digitalni pristop poučevanja, simulacijska orodja, tehnično izobraževanje, kombiniran pristop poučevanja*

Abstract:

The text discusses the teaching of pneumatics and electropneumatics, which are important fields in industrial automation. It compares two teaching approaches: the traditional analog approach and the modern digital approach using simulation tools. The analog approach is based on explaining the theory and manually drawing diagrams. Its advantages include systematic presentation, development of analytical thinking, and a strong understanding of symbols, while its disadvantages are limited visualization of system operation, time consumption, restricted experimentation, and lower student motivation. The digital approach uses simulation software (e.g., FluidSIM), which enables visualization of system operation, faster circuit design, and greater interactivity. However, it also has drawbacks, such as over-reliance on trial-and-error methods, weaker understanding of symbols, technical issues, and less contact with real equipment. The analysis shows that each approach has its

strengths, so the most effective method is a combined approach. This integrates traditional teaching with simulation-based learning, leading to better understanding and increased student motivation.

Keywords: *pneumatics, electropneumatics, industrial automation, analog teaching approach, digital teaching approach, simulation tools, technical education, combined teaching approach.*

Uvod

Pnevmatika in elektropnevmatika predstavljata pomembno področje sodobne industrijske avtomatizacije. Pnevmatski sistemi se uporabljajo v številnih industrijskih procesih, kot so manipulacija z izdelki, pakiranje, avtomatizirana montaža in transport materiala. Zaradi široke uporabe teh sistemov je razumevanje osnovnih principov pnevmatike in elektropnevmatike pomembno za izobraževanje prihodnjih tehnikov in inženirjev.

Tradicionalno se poučevanje pnevmatike izvaja s pomočjo klasičnih metod, ki vključujejo razlago teoretičnih osnov, risanje shem na tablo ter postopno razlago delovanja posameznih komponent. Takšen način poučevanja omogoča sistematično predstavitev osnovnih principov delovanja pnevmatskih sistemov, vendar pogosto ne omogoča neposredne vizualizacije dejanskega delovanja sistema.

Z razvojem informacijske tehnologije so se v izobraževanju pojavila nova digitalna orodja, ki omogočajo simulacijo tehničnih procesov. Eden izmed pogosto uporabljenih programov na področju pnevmatike je Festo FluidSIM, ki omogoča načrtovanje, simulacijo in analizo pnevmatskih ter elektropnevmatskih vezij.

Namen tega članka je primerjati tradicionalni analogni pristop poučevanja pnevmatike z uporabo sodobnih digitalnih simulacijskih orodij ter predstaviti prednosti in omejitve obeh pristopov. Poseben poudarek je namenjen pedagoškemu vidiku in vplivu izbranega načina poučevanja na razumevanje delovanja pnevmatskih sistemov.

1. Osnove pnevmatike in elektropnevmatike

Pnevmatika je veja tehnike, ki se ukvarja z uporabo stisnjenega zraka za prenos energije in izvajanje mehanskega dela. V industrijskih sistemih se stisnjen zrak uporablja za pogon različnih aktuatorjev, kot so pnevmatski cilindri in motorji.

Osnovni elementi pnevmatskih sistemov so: kompresorji za proizvodnjo stisnjenega zraka, enote za pripravo zraka, ventili za krmiljenje pretoka zraka, pnevmatski cilindri, cevni vodi in priključki.

Ventili imajo pomembno vlogo pri krmiljenju pnevmatskih sistemov, saj omogočajo usmerjanje pretoka zraka med posameznimi komponentami sistema. Najpogosteje uporabljeni so 3/2, 4/2 in 5/2 ventili, ki omogočajo različne načine krmiljenja pnevmatskih aktuatorjev.

Elektropnevmatika predstavlja povezavo med električnim in pnevmatskim krmiljenjem. V takšnih sistemih električni signali krmilijo elektromagnetne ventile, ki nato usmerjajo pretok stisnjenega zraka

v pnevmatske aktuatorje. Takšna kombinacija omogoča enostavno integracijo pnevmatskih sistemov v sodobne avtomatizirane proizvodne procese.

Razumevanje simbolov pnevmatskih komponent ter sposobnost branja in načrtovanja pnevmatskih shem sta ključni kompetenci pri izobraževanju na področju mehatronike, avtomatizacije in strojništva.

2. Tradicionalni analogni pristop poučevanja

Tradicionalni pristop poučevanja pnevmatike temelji predvsem na razlagi teoretičnih osnov in ročnem risanju pnevmatskih shem. Učitelj običajno predstavi posamezne komponente sistema ter postopoma gradi shemo na šolski tabli. Pri tem uporablja standardizirane pnevmatske simbole, ki jih učenci prepisujejo v zvezke ali delovne liste.

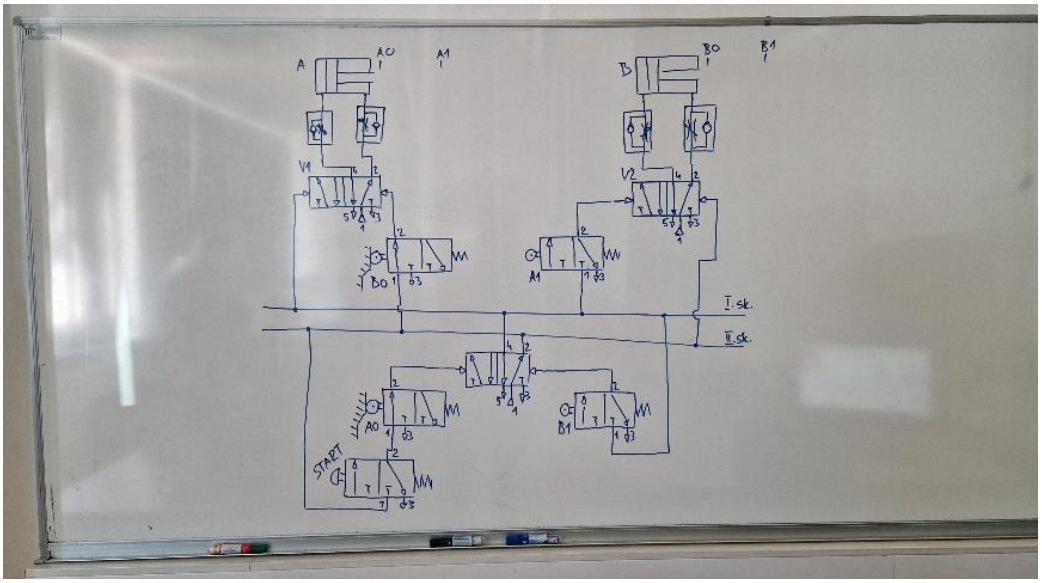
Takšen način poučevanja omogoča postopno razlago delovanja sistema in poudarja razumevanje simbolike pnevmatskih komponent. Učenci se tako naučijo pravilno interpretirati tehnične sheme ter razumeti funkcionalne povezave med posameznimi elementi sistema.

Med glavne prednosti analognega pristopa spadajo:
- sistematična in postopna razlaga snovi,
- spodbujanje analitičnega razmišljanja,
- razvoj sposobnosti ročnega risanja tehničnih shem,
- poudarek na razumevanju osnovnih principov delovanja.

Kljub tem prednostim ima tradicionalni pristop tudi določene omejitve. Ene izmed glavnih pomanjkljivosti so:

2.1. Težavna vizualizacija delovanja sistema

Pri risanju pnevmatskih shem na tablo je prikazan le statični diagram, medtem ko je dejansko delovanje sistema dinamično in pri tem pride do težave, da dijaki težko razumejo pretok stisnjenega zraka skozi sistem, si težko predstavljajo gibanje bata v cilindru ter zaporedje dogodkov v elektropnevmatskih sistemih. Zaradi tega morajo profesorji pogosto dodatno razlagati ali uporabljati fizične modele, da bi dijaki lažje razumeli delovanje samega sistema.



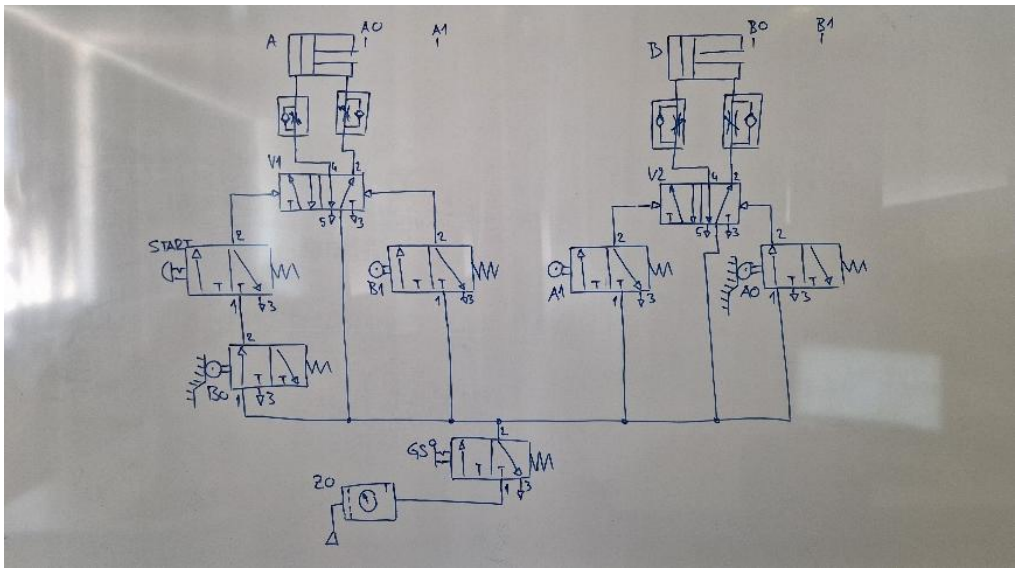
Slika 1: Pnevmatska shema 1 narisana na tablo (Vir lastni)

2.2. Velika poraba časa za risanje shem

Risanje kompleksnejših pnevmatskih ali elektropnevmatskih vezij na tablo je lahko časovno zelo zahtevno. Profesorji pogosto porabijo veliko časa za risanje standardnih simbolov, za popravljanje napak ter za ponovno risanje sheme. To pripelje do tega, da zmanjka časa za diskusijo, reševanje nalog ter praktično delo.

2.3. Težave pri prikazovanju kompleksnih sistemov

Pri enostavnih pnevmatskih vezjih analogni pristop dobro deluje, vendar pri kompleksnejših sistemih postane problematičen, saj pri takšnih sistemih postane shema na tabli hitro nepregledna.



Slika 2: Pnevmatska shema 2 narisana na tablo (Vir lastni)

2.4. Omejene možnosti eksperimentiranja

Pri analognem poučevanju imajo dijaki običajno omejene možnosti za samostojno raziskovanje, zato je eksperimentiranje pogosto omejeno na nekaj osnovnih primerov.

2.5. Težave pri odpravljanju napak

Pri ročno narisanih shemah je iskanje napak lahko zahtevno, saj mora profesor pogosto dodatno razlagati celoten sistem, kar lahko upočasni učni proces.

2.6. Različne stopnje predznanja dijakov

V razredu imajo dijaki pogosto različno tehnično predznanje.
Pri analognem pristopu se lahko pojavijo težave, ker nekateri dijaki sledijo razlagi hitreje, drugi pa potrebujejo več časa za razumevanje sheme. Posledično mora profesor zato pogosto prilagajati tempo poučevanja.

2.7. Manjša motivacija dijakov

Sodobni dijaki so navajeni digitalnih tehnologij in interaktivnih učnih metod. Klasična razlaga s kredo na tablo je lahko zanje manj zanimiva.

2.8. Omejena ponovljivost učnih situacij

Pri analognem poučevanju je težko večkrat ponoviti enako situacijo ali hitro preizkusiti več različnih rešitev, saj je potrebno ponovno risanje sheme ter dodatna razlaga. Pri kompleksnejših sistemih to postane precej zamudno.

3. Digitalni pristop s pomočjo simulacijskih programov

Digitalni pristop poučevanja temelji na uporabi računalniških simulacijskih programov, ki omogočajo načrtovanje in simulacijo tehničnih sistemov. Na področju pnevmatike je eden izmed najbolj razširjenih programov Festo FluidSIM.

Program omogoča uporabniku, da iz knjižnice standardiziranih komponent sestavi pnevmatsko ali elektropnevmatsko vezje ter nato simulira njegovo delovanje. Med simulacijo je mogoče opazovati pretok zraka, gibanje cilindrov ter odziv posameznih komponent sistema.

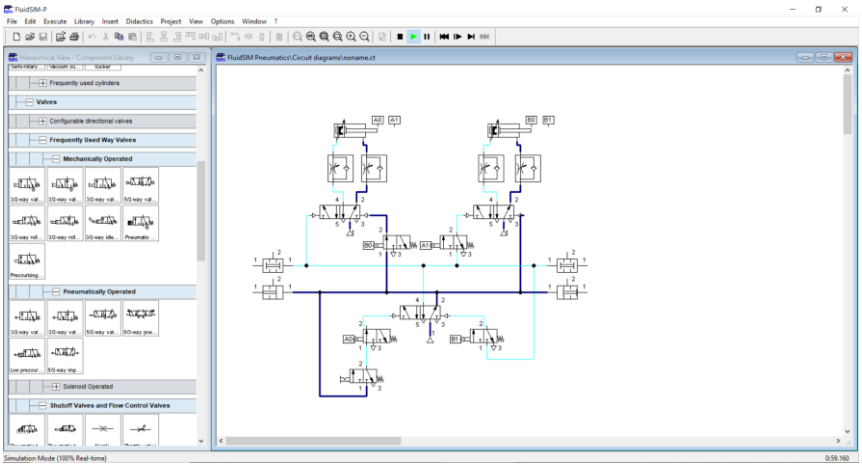
Takšen način poučevanja ima več pomembnih prednosti. Ena izmed ključnih je možnost neposredne vizualizacije delovanja sistema. Učenci lahko takoj vidijo posledice svojih sprememb v vezju, kar spodbuja eksperimentalno učenje in raziskovanje različnih rešitev.

Dodatne prednosti digitalnega pristopa vključujejo:
- hitrejše sestavljanje pnevmatskih shem,
- enostavno popravljanje napak,
- možnost simulacije kompleksnejših sistemov,
- večjo interaktivnost pri pouku.

Kljub številnim prednostim pa ima tudi digitalni pristop določene omejitve. Ene izmed glavnih omejitev so:

3.1. Pretirano zanašanje na simulacijo

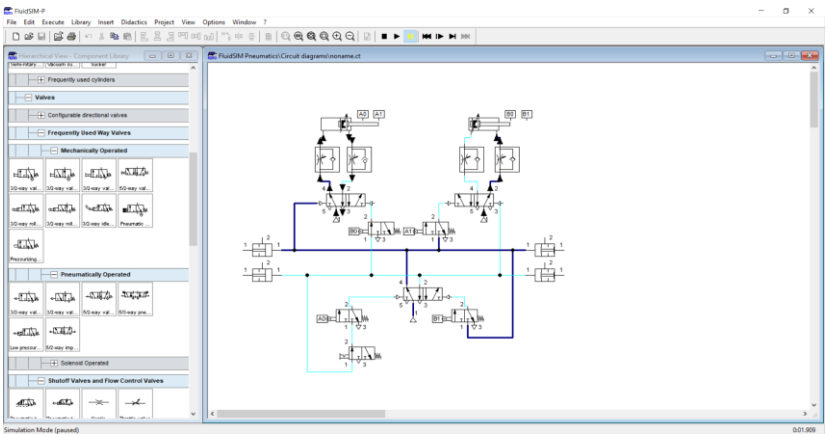
Ena izmed najpogostejših težav je, da dijaki začnejo sistem reševati po principu poskus–napaka, namesto da bi najprej razmislili o logiki vezja. Posledice takega reševanja so lahko slabše razumevanje pnevmatskih principov, manj analitičnega razmišljanja ter manj poudarka na branju in razumevanju shem. Profesor mora zato pogosto spodbujati dijake, da najprej načrtujejo rešitev na papirju, šele nato jo preverijo v simulaciji.



Slika 3: Pnevmatska shema 1 narisana v programu FLUID Sim (Vir lastni)

3.2. Slabše razumevanje simbolike pnevmatskih shem

Pri uporabi digitalnega orodja dijaki komponente pogosto izbirajo iz knjižnice elementov in jih le povlečejo v delovni prostor, zaradi česar lahko manj pozornosti namenijo standardnim simbolom, slabši sposobnosti ročnega risanja tehničnih shem ter posledično težje razumejo tehnično dokumentacijo v industriji.



Slika 4: Pnevmatska shema 1 narisana v programu FLUID Sim med opravljanjem procesa (Vir lastni)

3.3. Tehnične težave z opremo

Digitalno poučevanje je odvisno od tehnične infrastrukture, kjer so najpogostejše težave počasni računalniki, težave z namestitvijo programske opreme, težave z licencami, težave s projektorjem ali mrežo. Vse naštete težave lahko motijo potek pouka in zmanjšajo učinkovitost učnega procesa.

3.4. Različne digitalne kompetence dijakov

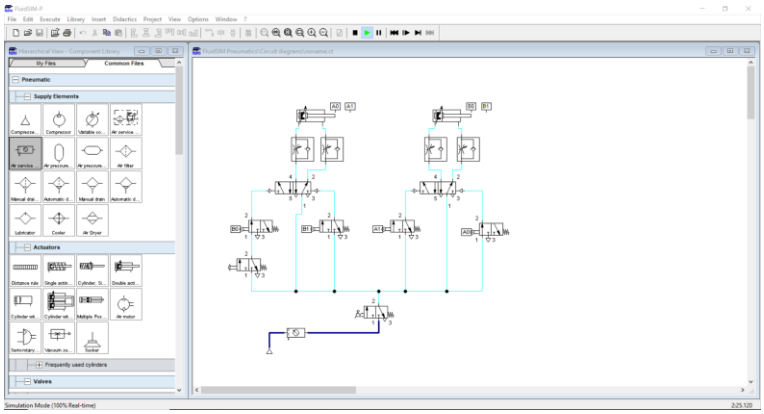
Dijaki imajo pogosto zelo različno raven digitalnih spretnosti, zaradi česar mora profesor pogosto prilagoditi tempo pouka.

3.5. Možnost pasivnega učenja

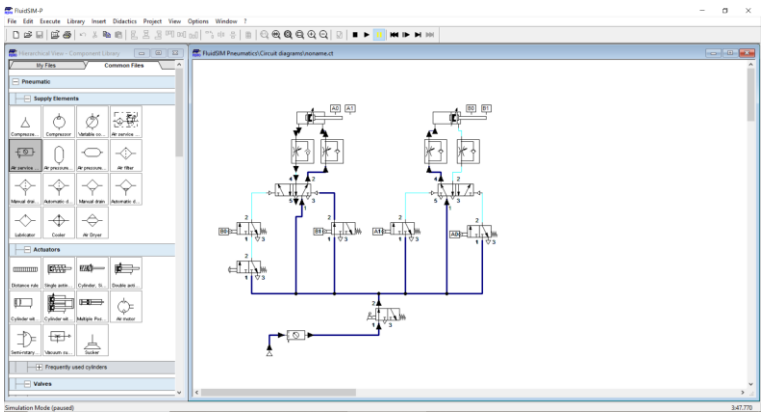
Pri digitalnem poučevanju obstaja nevarnost, da dijaki postanejo preveč pasivni opazovalci, če profesor le demonstrira simulacijo na projektorju.

3.6. Manj stika z realno opremo

Simulacije so zelo uporabne, vendar ne morejo popolnoma nadomestiti dela z dejansko pnevmatsko opremo. Zato je priporočljivo simulacijo kombinirati s praktičnim laboratorijskim delom.



Slika 5: Pnevmatska shema 2 narisana v programu FLUID Sim pred pričetkom opravljanja procesa (Vir lastni)



Slika 6: Pnevmatska shema 2 narisana v programu FLUID Sim med opravljanjem procesa (Vir lastni)

4. Primer praktične naloge

Za ponazoritev razlike med obema pristopoma lahko obravnavamo preprosto nalogo krmiljenja dvosmernega pnevmatskega cilindra.

Naloga predvideva uporabo 5/2 ventila, ki omogoča izmenično dovajanje stisnjenega zraka na obe strani cilindra. Pri analognem pristopu učitelj postopoma riše shemo na tablo, razlaga funkcijo posameznih priključkov ventila ter prikazuje način povezave s cilindrom.

Učenci ob tem sledijo razlagi in ročno rišejo shemo v svoje zapiske. Pri tem se osredotočajo predvsem na pravilno uporabo simbolov in razumevanje funkcionalnih povezav.

Pri digitalnem pristopu pa učenci v simulacijskem programu iz knjižnice komponent izberejo ustrezne elemente ter jih povežejo v delujoče vezje. Po sestavi vezja lahko takoj zaženejo simulacijo in opazujejo gibanje cilindra.

Takšen način omogoča hitro preverjanje pravilnosti rešitve in eksperimentiranje z različnimi konfiguracijami sistema.

5. Pedagoška primerjava pristopov

Pri analizi obeh pristopov je mogoče ugotoviti, da imata vsaka svoje prednosti in slabosti. Tradicionalni pristop spodbuja analitično razmišljanje in poglobljeno razumevanje simbolike tehničnih shem. Po drugi strani digitalni pristop omogoča boljšo vizualizacijo in večjo interaktivnost pri učenju.

Primerjava ključnih značilnosti je predstavljena v spodnji tabeli.

Tabela 1: Primerjava ključnih značilnosti k pristopu

Kriterij	**Analogni pristop**	**Digitalni pristop**
Vizualizacija delovanja	omejena	zelo dobra
Hitrost sestavljanja shem	počasnejša	hitrejša
Eksperimentiranje	omejeno	zelo veliko
Razumevanje simbolike	zelo dobro	dobro
Motivacija učencev	srednja	pogosto višja

Rezultati kažejo, da digitalna orodja pomembno prispevajo k izboljšanju vizualizacije in motivacije učencev, vendar tradicionalne metode ostajajo pomembne za razvoj temeljnega razumevanja.

6. Kombiniran pristop poučevanja

V sodobnem tehniškem izobraževanju se vse pogosteje uporablja kombiniran pristop, ki združuje prednosti analognih in digitalnih metod poučevanja.

Pri takšnem pristopu učitelj najprej predstavi osnovne koncepte ter simboliko pnevmatskih komponent s pomočjo klasične razlage in risanja na tablo. S tem učenci pridobijo osnovno razumevanje strukture in delovanja pnevmatskih sistemov.

V naslednji fazi se uporabi simulacijski program, ki omogoča praktično preverjanje naučenih konceptov. Učenci lahko sami sestavljajo pnevmatska vezja, opazujejo delovanje sistema in preizkušajo različne rešitve.

Takšen način poučevanja združuje prednosti obeh pristopov ter omogoča bolj celostno razumevanje obravnavane snovi.

Zaključek

Pnevmatika in elektropnevmatika predstavljata pomembno področje tehničnega izobraževanja, zato je izbira ustreznih didaktičnih metod ključnega pomena za učinkovito posredovanje znanja.

Primerjava analognega in digitalnega pristopa kaže, da imata oba načina poučevanja svoje prednosti in omejitve. Tradicionalni pristop omogoča sistematično razlago osnovnih principov in spodbuja razvoj analitičnega razmišljanja, medtem ko digitalna simulacijska orodja omogočajo boljšo vizualizacijo delovanja sistema ter večjo interaktivnost pri učenju.

Na podlagi analize je mogoče zaključiti, da je najbolj učinkovit kombiniran pristop, ki združuje klasične metode razlage z uporabo sodobnih simulacijskih orodij. Takšen pristop omogoča boljše razumevanje pnevmatskih sistemov ter prispeva k večji motivaciji učencev pri učenju tehničnih vsebin.

Viri

BOLTON, W. *Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical Engineering*. Pearson, 2015.
ARR, A. *Hydraulics and Pneumatics*. Butterworth-Heinemann, 2011.

FESTO DIDACTIC. *Pneumatics Basic Level Workbook*. Esslingen: Festo Didactic GmbH.
PETRUZELLA, F. D. *Programmable Logic Controllers*. New York: McGraw-Hill Education, 2017.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *ISO 1219 – Fluid power systems and components: Graphical symbols and circuit diagrams*. Geneva: ISO.

UPORABA SIMULACIJSKIH OKOLIJ PRI PRAKTIČNEM POUKU ELEKTROTEHNIKE

Application of Simulation Environments in Practical Electrical Engineering Education

Jaka Albreht
Šolski center Kranj, Srednja tehniška šola
jaka.albreht@sckr.si

Povzetek

Prispevek obravnava uporabo simulacijskih okolij pri poučevanju elektrotehnike v srednješolskem izobraževanju. Namen raziskave je bil ugotoviti, kakšne izkušnje imajo učitelji strokovnih modulov s področja elektrotehnike z uporabo simulacijskih okolij. Kot izhodišče smo izvedli anketo med učitelji praktičnega pouka, v kateri nas je zanimalo predvsem, katera simulacijska okolja uporabljajo pri pouku. Na podlagi zbranih podatkov in dodatnega pregleda virov smo oblikovali razširjen nabor simulacijskih okolij ter izvedli njihovo primerjavo glede na izbrane kriterije. V prispevku predstavljamo tudi lastno uporabniško izkušnjo z izbranimi okolji ter izpostavljamo tri simulacijska okolja, ki jih po našem mnenju prepoznamo kot posebej primerna za uporabo na srednješolskem nivoju. V zaključnem delu podajamo usmeritve za izbiro ustreznega simulacijskega okolja glede na učne cilje, vsebino in način izvajanja pouka.

Ključne besede: *Simulacijska okolja, elektrotehnika, praktični pouk*

Abstract

This paper addresses the use of simulation environments in electrical engineering education at the secondary school level. The aim of the study was to investigate the experiences of teachers of vocational electrical engineering modules with the use of simulation environments. As a starting point, a survey was conducted among practical training teachers, focusing primarily on the simulation environments they use in their teaching. Based on the collected data and an additional review of available resources, an extended set of simulation environments was identified and compared according to selected criteria. The paper also presents the authors' own user experience with selected tools and highlights three simulation environments that are considered particularly suitable for use at the secondary education level. In the concluding part, guidelines are provided for selecting an appropriate simulation environment with regard to learning objectives, content, and the mode of instruction.

Keywords: *Simulation environments, electrical engineering, practical training*

Uvod

Digitalna simulacijska okolja predstavljajo pomembno orodje pri poučevanju vsebin s področja elektrotehnike. Omogočajo varno, prilagodljivo in inovativno izvajanje praktičnih vsebin. Poučevanje elektrotehnike v srednjih šolah je tesno povezano z izvajanjem praktičnih vaj v laboratorijih, saj je treba teoretične osnove preveriti tudi v realnosti. Strokovni moduli so sestavljeni iz teoretičnega in praktičnega dela. Pri teoretičnem delu dijaki spoznavajo osnovne zakonitosti elektrotehnike, nove pojme in koncepte. Izvajajo izračune različnih vezav osnovnih elektronskih elementov, opazujejo demonstracije pojavov ter analizirajo električna vezja. Praktični pouk pa je nepogrešljiv del izobraževanja. Dijaki pri njem spoznajo realne elektronske elemente, se seznanijo z merilnimi instrumenti ter sestavljajo preprosta vezja. Pri tem iščejo in odpravljajo napake ter preverjajo skladnost med teoretičnimi izračuni in dejanskim delovanjem vezij. Medtem ko imamo pri teoriji idealne pogoje, se v praksi srečujemo z elektromagnetnimi motnjami, slabimi stiki, tolerancami elementov in negotovostjo merilnih instrumentov.

Za lažje razumevanje delovanja vezij ter prehoda od teorije prek električnih shem do realnih vezij uporabljamo simulacijska okolja. Ta omogočajo, da dijaki v virtualnem prostoru preizkušajo delovanje vezij v idealnih pogojih, brez motenj, slabih stikov ali poškodb elementov. Kljub temu simulacija predstavlja le približek realnosti, ki pa pomembno prispeva k razumevanju pojavov ter omogoča načrtovanje in preizkušanje različnih robnih pogojev. Pri praktičnem pouku za sestavljanje osnovnih vezij uporabljamo testno ploščo, imenovano tudi prototipna plošča (angl. breadboard). Na njej sestavljamo vezja, opazujemo njihovo delovanje in izvajamo meritve. Ko smo z delovanjem vezja zadovoljni, lahko preidemo tudi na izdelavo tiskanega vezja.

Na podlagi povratnih informacij dijakov ugotavljamo, da je praktični pouk med njimi zelo priljubljen. Poseben pomen ima možnost neposrednega dela z realnimi komponentami in sestavljanja vezij na prototipni plošči. To se je še posebej pokazalo v času epidemije Covid-19, ko je pouk potekal na daljavo in je bil praktični del v celoti nadomeščen z virtualnimi simulacijskimi okolji. Dijaki so v tem obdobju zelo pogrešali delo v laboratoriju oziroma delavnici ter stik z realnimi elementi in merilno opremo.

1. Pregled uporabe simulacijskih okolij na podlagi ankete med učitelji

Kot izhodišče za oblikovanje seznama najpogosteje uporabljanih simulacijskih okolij smo izvedli anketo med učitelji strokovnih modulov elektrotehnike (N = 10). Število učiteljev, ki so izpolnili anketo je bilo relativno majhno, saj smo se omejili le na našo šolo. Kljub temu pa smo dobili okvirno informacijo o uporabi simulacijskih okolij pri svojem delu. Najprej nas je zanimalo, ali pri pouku sploh uporabljajo simulacijska okolja. Ugotovili smo, da 3 od 10 učiteljev simulacijskih okolij ne uporablja. Kot razlog navajajo, da poučujejo pretežno teoretične vsebine oziroma vsebine, pri katerih uporaba simulacij ni smiselna.

V nadaljevanju smo učitelje vprašali, katera simulacijska okolja uporabljajo pri pouku. Najpogosteje so navedli naslednja: Logisim, Logisim Evolution, Tinkercad, CircuitLab, Falstad, EasyEDA in EWB. Poleg navedenih poznajo tudi druga orodja, kot so Matlab, Siemens LOGO!, Multisim, LTSpice, EveryCircuit, Altium Designer ter LEGO simulator, vendar jih pri pouku ne uporabljajo.

Učitelje smo prosili tudi, da izberejo eno okolje, ki bi ga priporočili svojim kolegom. Najpogosteje sta bila izpostavljena Tinkercad in EasyEDA, predvsem zaradi enostavne uporabe in nazornega prikaza

delovanja vezij. Glede pogostosti uporabe simulacijskih okolij smo ugotovili, da jih 4 od 7 učiteljev uporablja le nekajkrat letno, medtem ko jih 3 od 7 uporablja redno, približno enkrat tedensko.

Na podlagi odgovorov učiteljev smo opredelili ključne prednosti in izzive uporabe simulacijskih okolij pri pouku elektrotehnike. Med najpogosteje izpostavljenimi prednostmi učitelji navajajo jasnejšo in bolj praktično razlago teoretičnih vsebin ter nazornejši prikaz delovanja električnih vezij. Simulacijska okolja omogočajo tudi hitrejši pregled nad delom dijakov, kar učiteljem olajša spremljanje in usmerjanje učnega procesa. Po njihovem mnenju uporaba simulacij prispeva k hitrejšemu in kakovostnejšemu učenju ter boljšemu razumevanju delovanja vezij. Pomembna prednost je tudi varnost, saj pri delu ne prihaja do poškodb elementov.

Na drugi strani učitelji opozarjajo na več izzivov. Eden ključnih je razkorak med simulacijo in realnim okoljem, saj simulacije temeljijo na idealnih pogojih. Med praktičnimi omejitvami izpostavljajo tudi dostopnost računalniške opreme, ki ni vedno zagotovljena v zadostni meri. Težave predstavljajo tudi redne posodobitve programske opreme ter vprašanja licenciranja. Nekateri učitelji poudarjajo še zahtevnost izbire najprimernejšega simulacijskega orodja glede na vsebino predmeta, pa tudi omejitve pri podpori programiranja oziroma uporabe kode v določenih okoljih.

2. Primerjava simulacijskih okolij

Želeli smo še razširiti nabor simulatorjev, ki so jih v anketi navedli učitelji, zato smo na seznam dodali še nekaj pogosteje uporabljanih okolij: NI Multisim, LTSpice, Proteus, EveryCircuit, CircuitMaker, SimulIDE. Za razširitev nabora simulatorjev smo si pomagali z različnimi spletnimi viri.

V nadaljevanju smo izvedli primerjavo izbranih simulacijskih okolij glede na različne kriterije. Rezultati primerjave so prikazani v Tabeli 1. Pri analizi nas je najprej zanimala dostopnost posameznih okolij. Pomemben vidik predstavlja brezplačna uporaba oziroma razpoložljivost licenc za dijake, saj ti pogosto uporabljajo simulacijska okolja tudi doma. Dodatno prednost predstavlja dostop prek spletnega brskalnika, ki omogoča uporabo brez potrebe po nameščanju programske opreme. V okviru primerjave smo preverili tudi podporo za delo z mikrokrmilniškimi (MCU) ploščami ter možnosti za načrtovanje tiskanih vezij (PCB). Med pomembnimi kriteriji smo upoštevali še možnosti sodelovalnega dela na daljavo, kot so deljenje projektov in dostop prek povezav. Simulacijska okolja smo v tabeli razvrstili glede na zahtevnost uporabe, od enostavnejših do naprednejših. Dodali smo tudi kratke opombe, v katerih izpostavljamo njihove ključne značilnosti.

Tabela 1: Primerjava simulacijskih okolij

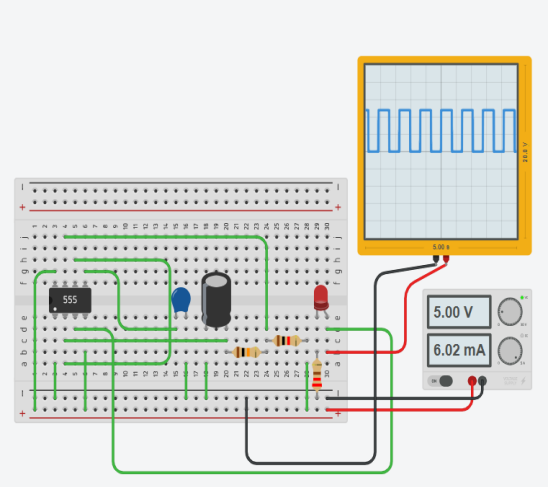
Simulator	Dostopnost	Zahtevnost (1-4)	Platforma	PCB podpora	MCU podpora	Pouk na daljavo	Opomba
Tinkercad	Brezplačen	1	Splet	Ne	Da (Arduino)	Da (deljenje projektov)	Za začetnike, osnovna digitalna in analogna vezja, realističen prikaz elementov
EveryCircuit	Plačljiv/brezplačen (osnovne funkcije)	1	Splet	Ne	Ne	Da (deljenje projektov)	Aktivna skupnost (študenti), za začetnike
Falstad (CircuitJS)	Brezplačen	1	Splet, namizna	Ne	Ne	Da (deljenje povezav)	Aktivna skupnost, nazoren, primeren za razlago vezij

Logisim	Brezplačen	1	Namizna	Ne	Ne	Ne	Zgolj digitalna vezja
Logisim Evolution	Brezplačen	2	Namizna	Ne	Ne	Ne	Zgolj digitalna vezja, nadgradnja
CircuitLab	Plačljiv, študentska verzija	2	Splet	Ne	Ne	Da	Uporaben, manj vizualen
EasyEDA	Brezplačen, plačljiv (nadgradnja)	3	Splet, namizna	Da	Ne	Da	Aktivna (makerji), dober za projektno delo
EWB	Plačljiv, brezplačna starejša verzija	3	Namizna	Ne	Ne	Ne	Omejena skupnost, zastarel, a uporaben
CircuitMaker	Brezplačen	3	Namizna	Da	Ne	Omejeno	Aktivna skupnost, za projektno delo
SimulIDE	Brezplačen	3	Namizna	Da	Da (Arduino, PIC)	Ne	Manjša skupnost, osnovno učenje, eksperimentiranje
NI Multisim	Plačljiv, brezplačen (Multisim Live)	4	Splet, namizna	Da	Ne	Da (Live verzija)	Široka akademska skupnost, zelo uporaben
LTSpice	Brezplačen	4	Namizna	Ne	Ne	Ne	Velika podpora, teoretična uporaba
Proteus	Plačljiv, brezplačen (osnovne funkcije)	4	Namizna	Da	Da (Arduino, PIC, ARM)	Omejeno	Aktivna skupnost, zelo uporaben

Primerjava kaže, da se posamezna okolja med seboj bistveno razlikujejo predvsem glede zahtevnosti uporabe, podpore naprednim funkcionalnostim in dostopnosti. Enostavnejša okolja so primernejša za uvodno poučevanje, medtem ko naprednejša omogočajo delo na kompleksnejših projektih.

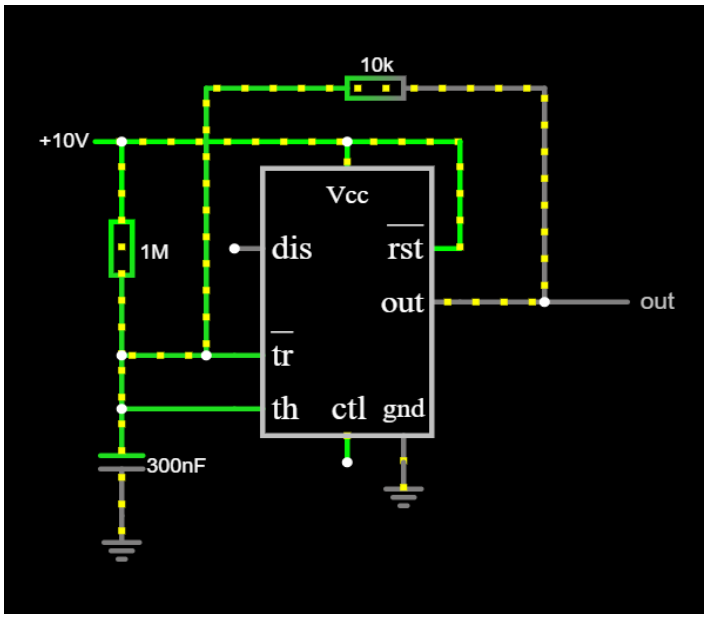
3. Naše izkušnje s simulacijskimi okolji

Nekatera simulacijska okolja smo želeli preizkusiti tudi sami. Pri tem nas je zanimala predvsem uporabniška izkušnja z vidika učitelja ter primernost okolij za uporabo pri pouku. Na podlagi preizkusa ocenjujemo, da je med obravnavanimi okolji najprimernejši Tinkercad (Slika 1).



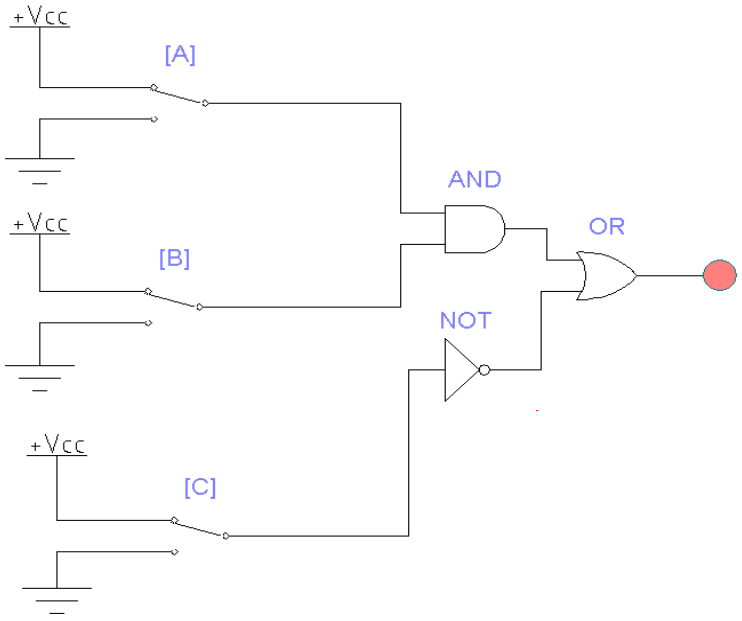
Slika 1: Tinkercad (vir: lasten)

Njegova glavna prednost je vizualno zelo realističen prikaz elementov in vezij, kar dijakom olajša razumevanje povezave med simulacijo in realnim okoljem. Orodje je brezplačno, prijava je enostavna (npr. z uporabo Google računa), projekti pa se shranjujejo v oblaku. Dodatna prednost je, da uporaba poteka prek spletnega brskalnika, zato ni potrebe po nameščanju programske opreme. Tinkercad omogoča tudi simulacijo mikrokrmilniških razvojnih plošč, kot je Arduino Uno, kar razširja njegovo uporabnost na področje osnov programiranja in vgrajenih sistemov. Kljub številnim prednostim smo zaznali tudi nekatere omejitve. Med pomembnejšimi je odsotnost možnosti preklopa med vizualno predstavitvijo vezja in klasično električno shemo. Nabor elektronskih komponent je omejen, prav tako orodje ne omogoča načrtovanja tiskanih vezij (PCB). Pri kompleksnejših projektih se lahko pojavi tudi slabša odzivnost sistema.



Slika 2: Falstad (vir: www.falstad.com/circuit)

Pozitivno nas je presenetilo tudi simulacijsko okolje Falstad (Slika 2), ki temelji na programskem jeziku JavaScript. Njegova uporaba je brezplačna, dostop poteka prek spletnega brskalnika in ne zahteva registracije, kar omogoča hitro in enostavno uporabo. Posebnost okolja je dinamičen vizualni prikaz dogajanja v vezju, kjer lahko v realnem času opazujemo spreminjanje električnih tokov in napetosti, v digitalnih vezjih pa prikaz logičnih nivojev. Takšen pristop pomembno prispeva k boljšemu razumevanju osnovnih pojavov v elektrotehniki. Uporabnikom so na voljo tudi številni že pripravljeni primeri v zavihku »Circuits«, kot so na primer polnjenje kondenzatorja ali napetostni delilnik. Te primere lahko uporabnik poljubno prilagaja, nadgrajuje ali pa izdela lastna vezja.



Slika 3: Electronic Workbench (vir: lasten)

Izpostavili bi tudi okolje Electronic Workbench (EWB) (Slika 3). Kljub temu, da gre za starejše programsko orodje, nas še vedno prepriča z enostavnostjo uporabe ter možnostjo simulacije tako analognih kot digitalnih vezij. Dijaki se okolja hitro naučijo uporabljati, zato lahko hitro preidemo na vsebinski del. Med pomanjkljivostmi velja izpostaviti potrebo po namestitvi programske opreme na računalnik. Pri zahtevnejših projektih se lahko pojavijo omejitve v delovanju, prav tako pa orodje ni vedno združljivo z novejšimi operacijskimi sistemi.

Na podlagi preizkusa ugotavljamo, da je Tinkercad najprimernejši za začetnike, Falstad za razlago osnovnih pojavov, Electronic Workbench pa kot enostavno okolje za uvodno delo brez večjih sistemskih zahtev.

Zaključek

Ugotavljamo, da ne obstaja univerzalno simulacijsko okolje, ki bi bilo primerno za vse ravni poučevanja in celotno področje elektrotehnike. Izbira ustreznega orodja je zato v veliki meri odvisna od učitelja, ki mora presoditi, katero okolje lahko smiselno vsebinsko in didaktično vključi v svoj pouk. Pri tem imajo ključno vlogo učni cilji, obravnavana vsebina ter način izvajanja praktičnega pouka. Pri izbiri simulacijskega orodja si lahko pomagamo z vprašanji, kot so: ali obravnavamo analogna ali digitalna vezja, ali želimo vključiti tudi načrtovanje tiskanih vezij (PCB), ali bomo uporabljali mikrokrmilnike in pisali programsko kodo, ter v kolikšni meri želimo omogočiti delo na daljavo. Pomemben dejavnik je tudi čas, ki ga lahko namenimo učenju in uvajanju novega orodja v pouk.

Simulacijska okolja predstavljajo pomemben del pri razumevanju delovanja elektronskih vezij ter učinkovito dopolnjujejo praktični pouk. Učitelju omogočajo, da dijake postopno vodi od teoretičnih izračunov in električnih shem do realizacije vezij na prototipni plošči ali celo do izdelave tiskanega

vezja. Končna izbira simulacijskega okolja pa ostaja v domeni posameznega učitelja in njegove strokovne presoje.

Viri

Agafonov, I. Web Browser Electric Circuit Simulators for Education. ResearchGate (online). Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 8. 5. 2018 (citirano 14. 5. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.researchgate.net/publication/343696721

Electronic Circuit Simulation Software for Students. EMA Design Automation (online). 6. 2. 2024. (citirano 14. 5. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.ema-eda.com/ema-resources/blog/electronic-circuit-simulation-software-for-students

Manish, M. P., Amol, R. A. A Review on AI-Based Electronic Circuit Simulation Systems. International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology (online). 2026, vol. 6, no. 2 (citirano 14. 5. 2026). Dostopno na naslovu: https://ijarsct.co.in/Paper30815.pdf

Vasetska, L. A study of the electric circuit modelling and simulation software efficiency and their accuracy, speed and ease of use comparison. ResearchGate (online). Bulletin of Cherkasy State Technological University, 2024, vol. 29, no. 2 (citirano 14. 5. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.researchgate.net/publication/384280857

3D NAČRTOVANJE IZDELKOV S POMOČJO CAE TEHNOLOGIJ ŽE V FAZI IZOBRAŽEVANJA

3D product design using CAE technologies already during the education phase

Aleš Kozjek
Srednja tehniška šola, Šolski center Kranj
ales.kozjek@sckr.si

Povzetek

V sodobnem inženirstvu imajo numerične simulacije ključno vlogo pri razvoju izdelkov, saj omogočajo napoved mehanskega obnašanja že v fazi načrtovanja. Programski paket SolidWorks z modulom Simulation predstavlja celovito integrirano in parametrično CAD–CAE- okolje, ki temelji na metodi končnih elementov (FEM) ter omogoča analizo napetosti, deformacij in kompleksnih fizikalnih pojavov. Članek obravnava razlike med osnovnim orodjem Simulation Xpress in naprednimi simulacijskimi moduli, kot je Simulation Premium, pri čemer izpostavlja omejitve poenostavljenih analiz ter prednosti celovitih simulacijskih pristopov. Pomembno je poudariti, da so sodobna simulacijska orodja parametrično povezana s 3D-modelirnikom ter omogočajo samodejno prilagajanje kritičnih geometrij izdelkov na podlagi robnih pogojev simulacije. Poseben poudarek je namenjen vlogi simulacij v izobraževalnem procesu na ravni srednjega poklicnega izobraževanja ter visokošolskih programov strojništva in mehatronike. Raziskave kažejo, da uporaba CAE-orodij poveča razumevanje mehanskih konceptov za 25–45 % ter izboljša sposobnost reševanja kompleksnih problemov. Integracija simulacij v pouk omogoča prehod od reproduktivnega k problemskemu učenju ter krepi kompetence digitalnega inženirstva. Članek zaključuje, da napredna simulacijska orodja niso več zgolj industrijski standard, temveč predstavljajo pomemben prihodnji element sodobnega tehniškega izobraževanja.

Ključne besede: *numerična simulacija, izdelek, načrtovanje, industrija, uporabno znanje*

Abstract

In modern engineering, numerical simulations play a key role in product development, as they enable the prediction of mechanical behaviour already in the design phase. The SolidWorks software package with the Simulation module represents a fully integrated and parametric CAD–CAE environment based on the Finite Element Method (FEM), enabling the analysis of stresses, deformations, and complex physical phenomena. The paper discusses the differences between the basic Simulation Xpress tool and advanced simulation modules such as Simulation Premium, highlighting the limitations of simplified analyses and the advantages of comprehensive simulation approaches. It is important to emphasize that modern simulation tools are parametrically linked to the 3D modeller, allowing automatic adaptation of critical product geometry based on simulation boundary conditions. Special emphasis is placed on the role of simulations in the educational process at the level of secondary vocational education and higher education programmes in mechanical engineering and mechatronics. Research shows that the use of CAE tools increases understanding of mechanical concepts by 25–45% and improves the ability to solve complex problems. The integration of simulations into teaching

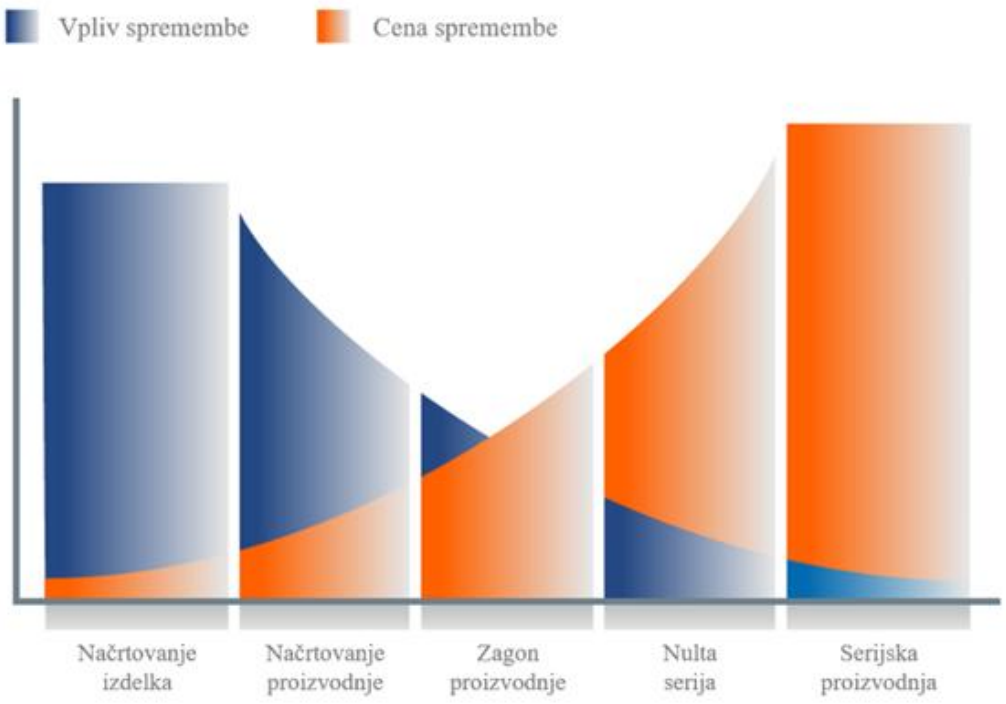
enables a shift from reproductive learning to problem-based learning and strengthens digital engineering competencies. The paper concludes that advanced simulation tools are no longer only an industrial standard but also an important future element of modern technical education.

***Keywords**: Numerical simulation, product design, industry, applied knowledge*

Uvod

V sodobni industriji numerične simulacije predstavljajo standardni pristop pri razvoju izdelkov, saj omogočajo virtualno preverjanje konstrukcij še pred izdelavo fizičnih prototipov. S tem se bistveno zmanjša potreba po več zaporednih iteracijah fizičnega testiranja, kar neposredno vpliva na krajši razvojni cikel in nižje stroške razvoja. Metoda končnih elementov (FEM) je danes ena izmed ključnih numeričnih metod, ki omogoča analizo napetostno-deformacijskega stanja, vibracij, termičnih vplivov in kompleksnih večfizikalnih pojavov.

Programski paket SolidWorks s svojim modulom Simulation predstavlja široko uporabljeno integrirano CAD–CAE-okolje, kjer lahko inženirji neposredno iz 3D-modela preidejo v simulacijsko analizo. Tak pristop omogoča parametrično optimizacijo geometrije, hitro primerjavo različnih konstrukcijskih variant ter sprotno preverjanje vpliva sprememb na mehansko obnašanje izdelka.



Slika 3: Vpliv in cena spremembe izdelka glede na faze nastajanja izdelka.

Ključne prednosti takšnega pristopa so predvsem časovna učinkovitost, saj se razvojni cikli skrajšajo tudi za 30–75 % glede na klasičen eksperimentalni pristop, ter finančni prihranek, ki izhaja iz zmanjšanja števila prototipov, materialnih stroškov in testiranj. Poleg tega simulacije omogočajo

zgodnje odkrivanje napak v fazi načrtovanja, kar bistveno zmanjša tveganje dragih popravkov v kasnejših fazah proizvodnje. V industriji to vodi do bolj zanesljivih, optimiziranih in konkurenčnih izdelkov.

Za mlade in neizkušene konstruktorje, ki šele vstopajo v svet načrtovanja in konstruiranja, predstavljajo numerične simulacije izjemno pomembno podporo pri razvoju izdelkov, saj omogočajo boljše razumevanje mehanskega obnašanja konstrukcij že v zgodnji fazi načrtovanja. S pomočjo simulacij lahko začetniki hitreje prepoznajo konstrukcijske napake, razumejo vpliv obremenitev ter preverijo ustreznost izbranih materialov brez dragih fizičnih preizkusov. Za konstruktorje začetnike so tako prednosti uporabe CAE predvsem hitrejše učenje in razvoj inženirskih kompetenc, zmanjšanje stroškov zaradi manjšega števila prototipov ter večja zanesljivost in kakovost končnih izdelkov na področju strojništva in mehatronike.

1. Primerjava med Simulation Xpress in Simulation Premium v sodobnem inženirstvu

V sodobnem razvoju izdelkov imajo numerične simulacije ključno vlogo pri optimizaciji konstrukcij, zmanjševanju stroškov ter skrajševanju razvojnih ciklov. Integracija simulacijskih orodij v CAD-okolja omogoča tesno parametrično povezavo med geometrijo izdelka in analiznimi modeli, kar pomeni, da se spremembe v konstrukciji samodejno odražajo tudi v rezultatih simulacij. V tem kontekstu je bistveno razumeti razlike med osnovnimi orodji, kot je Simulation Xpress, ter naprednimi moduli, kot jih ponuja Simulation Premium.

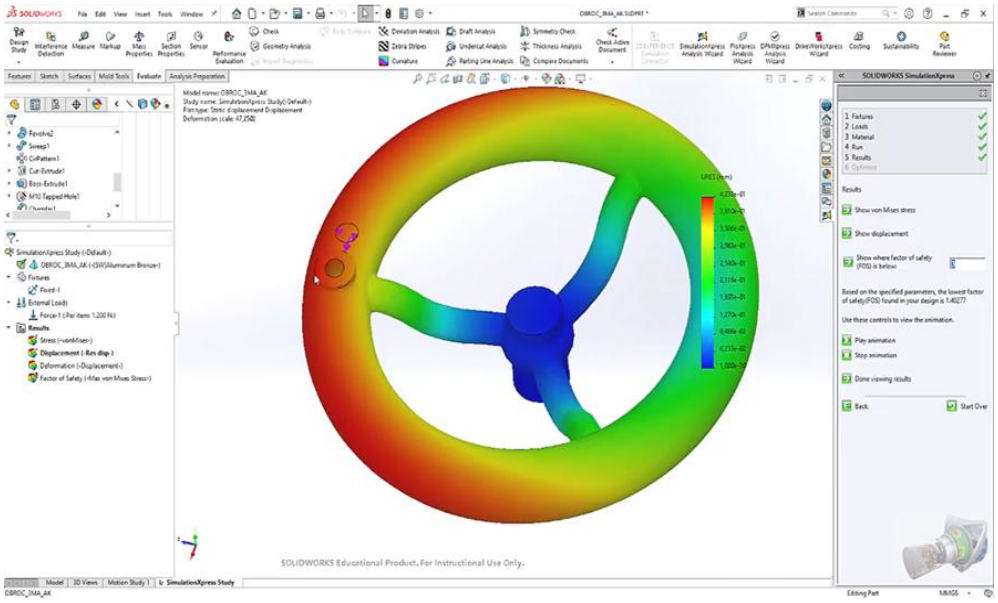
1.1 Osnovne značilnosti Simulation Xpress

Simulation Xpress predstavlja vstopno raven numeričnih analiz, namenjeno predvsem hitri oceni mehanskega obnašanja konstrukcij. Gre za poenostavljeno CAE-orodje, ki je brezplačno vključeno v osnovno CAD-okolje SOLIDWORKS in omogoča osnovno uporabo metode končnih elementov (FEM) brez dodatnih licenčnih stroškov. Takšen pristop je posebej pomemben v izobraževalnem okolju, saj omogoča široko dostopnost simulacijskih orodij tudi v srednjem strokovnem in poklicnem izobraževanju. V industriji pa se navadno uporablja predvsem za statično analizo posameznih, manj zahtevnih sestavnih delov.

Orodje omogoča:
- linearno statično analizo,
- obravnavo enostavnih geometrij,
- omejeno definiranje robnih pogojev,
- uporabo homogenih materialnih lastnosti.

Kvantitativne omejitve
- Analiza je omejena na linearno elastične materiale.
- Podpira le eno obremenitveno stanje na analizo.
- Geometrijska kompleksnost je omejena (praktično uporabna za modele z manj kot 5000 elementi geometrije).
- Natančnost rezultatov je tipično ±15–25 % glede na eksperimentalne rezultate (odvisno od kompleksnosti 3D-modela in kakovosti mreže končnih elementov).

Dodatna omejitev predstavlja tudi odsotnost naprednih simulacijskih funkcij, kot so nelinearne analize, dinamične obremenitve, termične simulacije in analiza utrujanja materiala. Zaradi poenostavljenega pristopa je orodje primerno predvsem za konceptualno preverjanje konstrukcij in ne za končno industrijsko validacijo zahtevnih izdelkov. Kljub temu omogoča zelo hitro pripravo simulacij in kratke računske čase, kar je pomembno pri učenju osnov FEM-principov.



Slika 2: Šolski primer simulacije trdnostne analize obroča ventila v načinu Simulation Xpress.

Pedagoški vidik

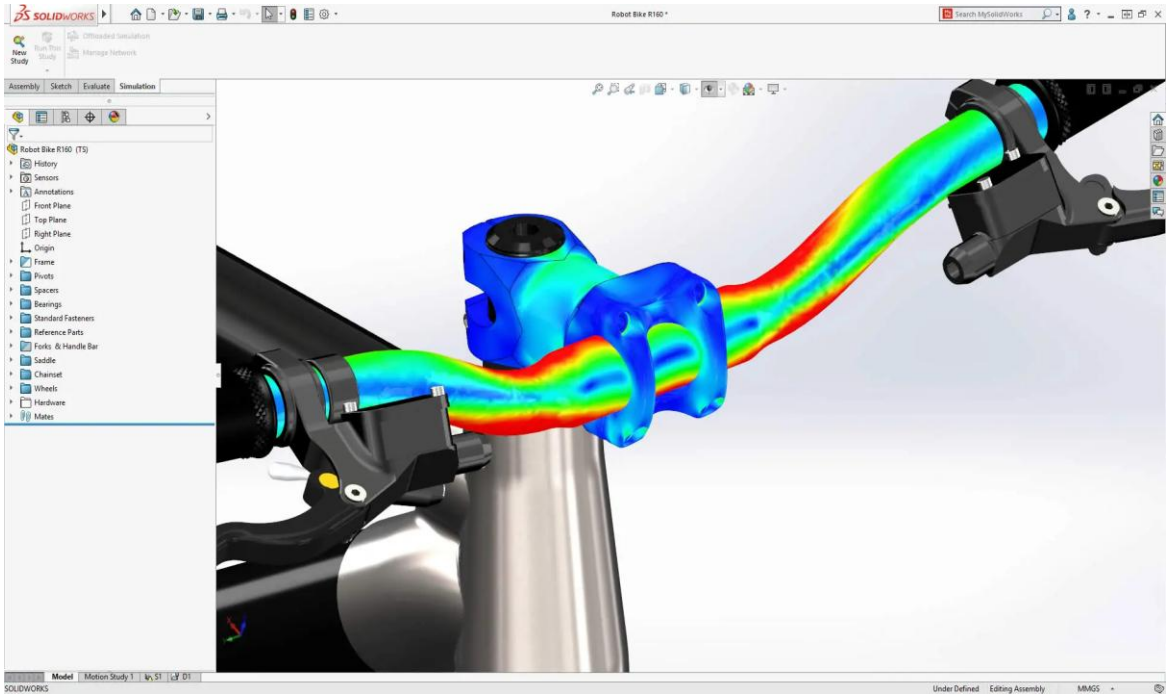
Simulation Xpress je izjemno primeren za:

- uvajanje dijakov in študentov v metodo končnih elementov (FEM),
- demonstracijo osnovnih konceptov napetosti in deformacij,
- hitro validacijo idej v zgodnjih fazah načrtovanja izdelkov,
- boljšo predstavo in poglobljeno razumevanje delovanja sil ter posledičnih deformacij pri statičnih obremenitvah različnih tehničnih izdelkov.

Pomembna pedagoška prednost orodja je predvsem njegova enostavna uporaba in neposredna integracija v CAD-okolje, kar zmanjšuje kompleksnost učenja simulacijskih postopkov. Dijaki lahko hitro povezujejo teoretično znanje iz mehanike, trdnosti in materialov s praktičnimi primeri iz industrije. Takšen pristop dokazano povečuje razumevanje prostorskih obremenitev, interpretacijo napetostnih stanj ter razvoj inženirskega načina razmišljanja že na zgodnjih stopnjah tehniškega izobraževanja.

1.2 Simulation Premium: celovit simulacijski pristop

SolidWorks Simulation Premium predstavlja vrh ponudbe simulacijskih modulov, ki omogoča izvajanje kompleksnih več fizikalnih analiz v integriranem CAD/CAE-okolju. Njegova ključna prednost je sposobnost modeliranja realnih obratovalnih pogojev z visoko stopnjo natančnosti, pri čemer podpira tudi robustno parametrizacijo modelov in sistematično analizo vpliva vhodnih spremenljivk.



Slika 3: Primer priprave trdnostne analize v načinu Simulation Premium.

Ključne funkcionalnosti

- nelinearne analize (materialne, geometrijske, kontaktne),
- dinamične analize (časovno odvisni pojavi),
- analiza utrujanja materiala,
- termomehanske simulacije,
- analiza stabilnosti (buckling),
- simulacije tekočin (CFD),
- optimizacija konstrukcij.

Kvantitativne prednosti

- Natančnost rezultatov: ± 5–10 % glede na eksperimentalne meritve (pri pravilno nastavljenem 3D-modelu in robnimi pogoji simulacije).
- Možnost obravnave več obremenitvenih stanj (do 100+) v eni študiji.
- Podpora za milijone končnih elementov (odvisno od zmogljivosti strojne opreme).
- Zmanjšanje števila fizičnih prototipov za 30–80 % (vir: industrijske študije CAD/CAE- integracije).
- Skrajšanje razvojnega časa za 20–60 %.

Napredne večfizikalne simulacije v okolju Simulation Premium omogočajo tudi zanesljivo napoved življenjske dobe izdelkov ter analizo njihove degradacije skozi čas. Tak pristop bistveno zmanjša potrebo po fizičnem testiranju ter podjetjem omogoča optimizacijo razvoja, pri čemer lahko skupni stroški razvoja upadejo tudi za 50–70 %.

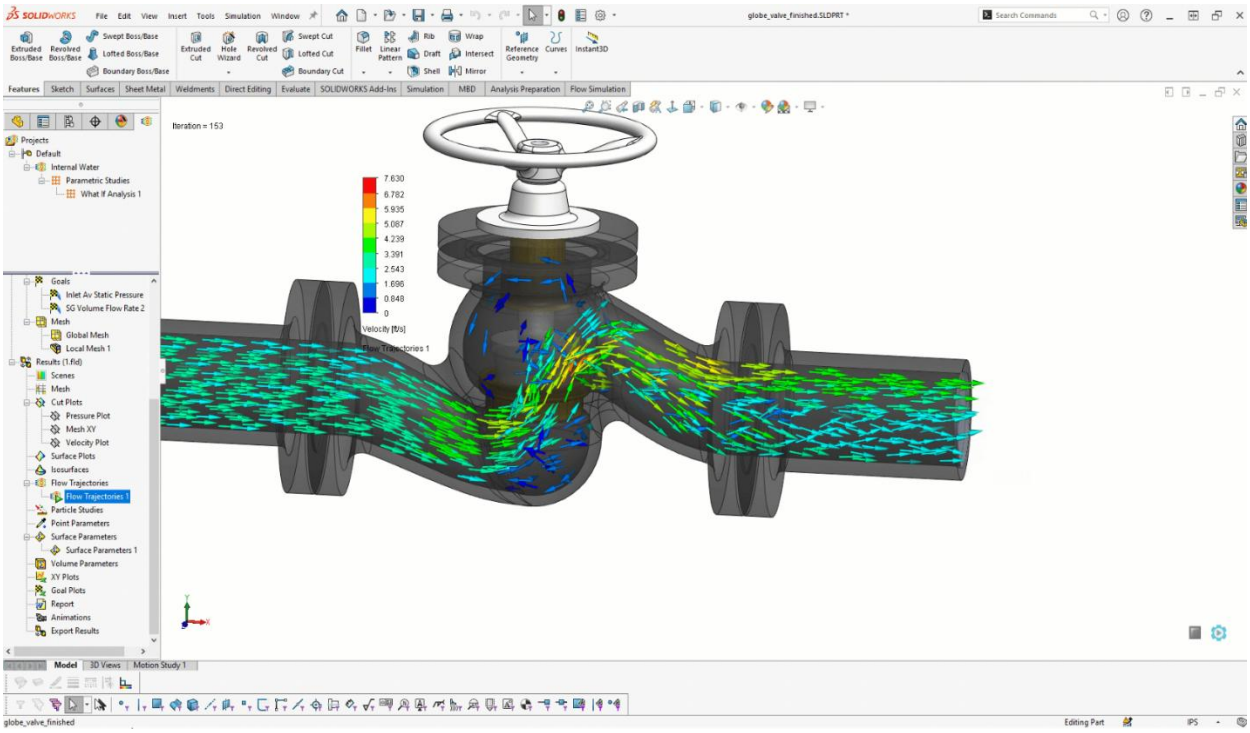
2. Parametrična povezava CAD - CAE

Ena izmed ključnih prednosti sodobnih simulacijskih orodij je njihova parametrična povezanost s 3D-modelirnikom. To pomeni:

- sprememba dimenzije elementa izdelka (npr. debeline stene za +10 %) samodejno sproži posodobitev simulacije,
- robni pogoji (sile, vpetja) ostanejo povezani z geometrijo,
- omogočeno je izvajanje parametričnih študij in optimizacij.
- Samodejno optimiranje kritičnih delov geometrije 3D-modela glede na robne pogoje simulacije (varnostni koeficient).

Primer iz prakse
Če konstruktor poveča debelino nosilca:

- Simulation Xpress poda novo napetostno stanje (hitro, a poenostavljeno),
- Simulation Premium pa omogoča:
  - preverjanje utrujanja,
  - analizo vibracij,
  - optimizacijo mase glede na nosilnost.



Slika 4: Primer simulacije pretoka fluidov v načinu Simulation Flow Premium.

3. Uporaba CAE-orodij že v srednjem poklicnem izobraževanju (strojništvo in mehatronika)

Vključevanje CAE-orodij že v srednje poklicno izobraževanje predstavlja pomemben didaktični premik od tradicionalnega poučevanja k problemsko usmerjenemu, raziskovalnemu učenju. Na področju strojništva in mehatronike CAE omogoča neposredno povezavo med teoretičnimi koncepti (npr. napetosti, deformacije, tokovi energije) in njihovo praktično aplikacijo v digitalnem okolju.

3.1 Pedagoška vrednost CAE-orodij

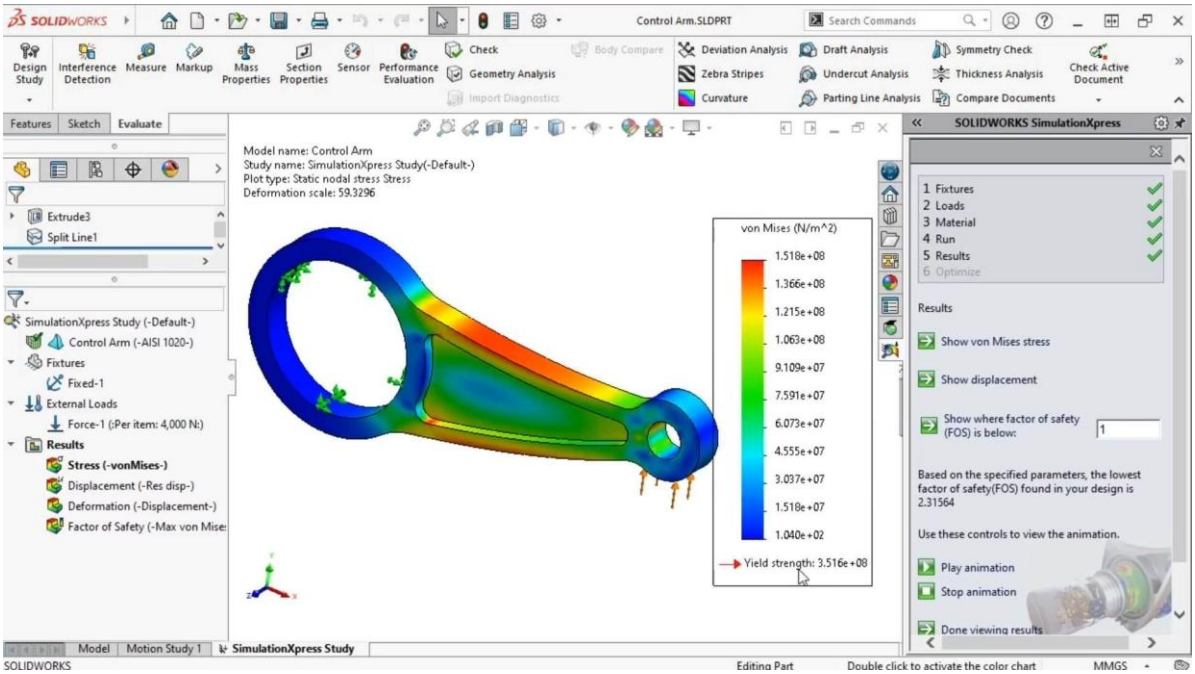
Raziskave na področju tehniškega izobraževanja kažejo, da vizualizacija fizikalnih pojavov bistveno izboljša:

- konceptualno razumevanje: +30 % do +45 %
- napačne predstave: −20 % do −35 %
- dolgoročno retencijo znanja: +25 %

CAE-orodja omogočajo:

- vizualizacijo napetostnih polj (npr. von Mises napetosti),
- prikaz deformacij v realnem času,
- simulacijo dinamičnih pojavov (vibracije, trki).

Za dijaka to pomeni prehod iz abstraktne enačbe v vizualno razumljiv pojav, kar bistveno zmanjša kognitivno obremenitev.



Slika 5: Šolski primer simulacije trdnostne analize ojnice v načinu Simulation Xpress.

3.2 Razvoj ključnih kompetenc

Tehnične kompetence

- razumevanje metode končnih elementov (FEM),
- sposobnost interpretacije rezultatov (napetosti, faktor varnosti),
- povezovanje CAD-modela s fizikalnim obnašanjem,
- osnovno optimizacijo konstrukcij.

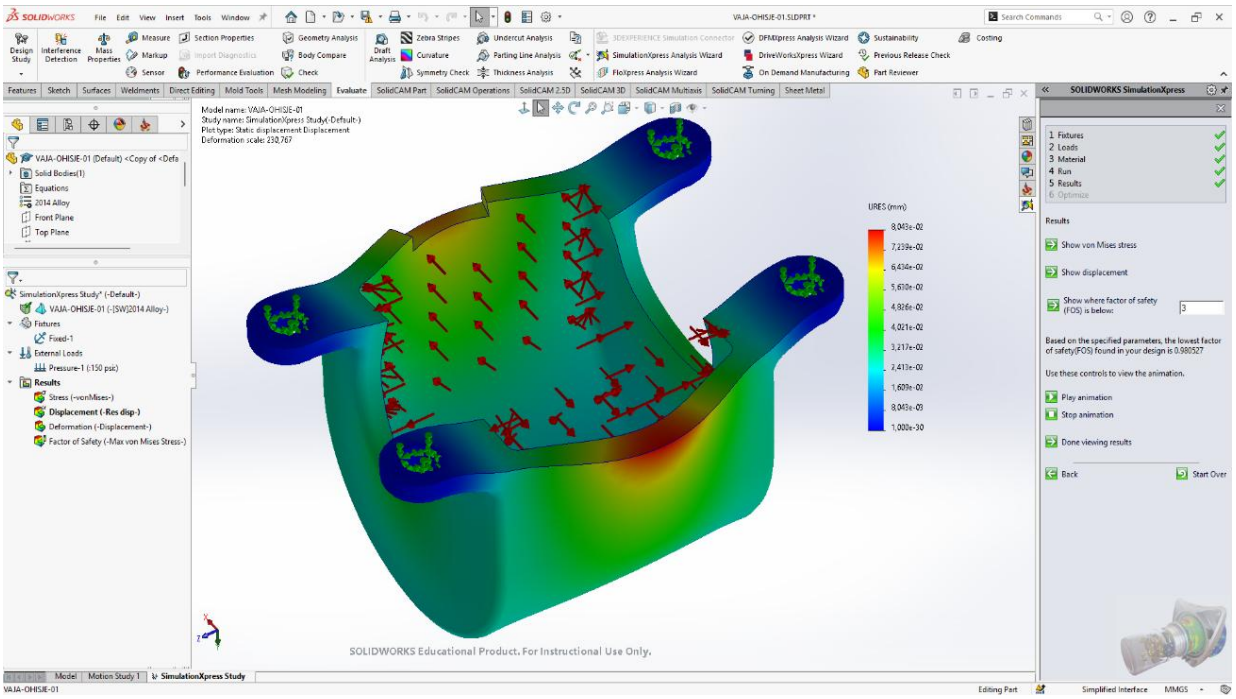
Digitalne kompetence

- razvoj digitalnega modeliranja,
- podatkovna pismenost (interpretacija simulacijskih rezultatov),

- uporaba naprednih inženirskih orodij.

Problemsko učenje (PBL – Problem-Based Learning)
- dijak definira problem (npr. lom nosilca),
- izdela CAD-model,
- izvede simulacijo,
- interpretira rezultate in predlaga izboljšave.

Učinek
- izboljšanje sposobnosti reševanja problemov: +20–35 %,
- večja samostojnost pri učenju: +25 %.



Slika 6: Šolski primer simulacije trdnostne analize ohišja v načinu Simulation Xpress.

Zaključek

CAE-orodja predstavljajo ključno komponento sodobnega tehniškega izobraževanja že na ravni srednjega poklicnega izobraževanja. Njihova uporaba omogoča prehod iz pasivnega učenja v aktivno, raziskovalno in problemsko usmerjeno učenje.

Simulation Xpress ima v tem procesu komplementarno vlogo kot didaktično orodje za osnovno razumevanje in nudi osnovo za razvoj naprednih inženirskih kompetenc.

Sistematična integracija v tehnično izobraževanje vodi do:
- boljšega razumevanja tehničnih vsebin,
- večje zaposljivosti dijakov,
- večje učne motivacije,
- učinkovitejše povezave med šolo in industrijo.

Na naši šoli dijake tehnične smeri mehatronika aktivno učimo uporabo CAE-orodij že 7 leto, saj smo učitelji mnenja, da bo v prihodnosti vloga CAE-orodij še naraščala, saj predstavljajo temelj digitalnega inženirstva in koncepta digitalnega dvojčka, ki postaja standard v sodobni industriji 4.0.

V obdobju zadnjih treh let, ko smo z dijaki programa mehatronik tehnik zaključevali vaje iz CAE, sem vedno dijake vprašal za mnenje o uporabnosti teh orodij. Velika večina dijakov je bila nad uporabnostjo in enostavnostjo orodja Simulation Xpress navdušena. Nekateri so celo predlagali, da bi tak pristop računanja obremenitev moral nadomestiti klasične ročne izračune.

Viri

Prince, M. (2004), Does Active Learning Work?; Felder & Brent (2016)
https://engr.ncsu.edu/wp-content/uploads/drive/1smSpn4AiHSh8z7a0MHDBwhb_JhcoLQmI/2004-Prince_AL.pdf

Berselli, G. et al. (2020): Project-based learning of advanced CAD/CAE tools in engineering education
https://link.springer.com/article/10.1007/s12008-020-00687-4?utm_source=chatgpt.com

Teaching Modeling and Simulation with SIMULIA
https://www.3ds.com/edu/education/academics/3dexperience/simulia-package?utm_source=chatgpt.com

Unified Modeling and Simulation in Engineering Education
https://www.3ds.com/edu/education/academics/3dexperience/simulia-package/unified-modeling-and-simulation

PROJEKTNI NAČIN DELA PRI POUKU MEHATRONIKE PO PRINCIPU »OD IDEJE DO IZDELKA«

Project - based teaching in Mechatronics following the »From idea to product« principle

Andrej Arh
Šolski center Kranj, Srednja tehniška šola
andrej.arh@sckr.si

Povzetek

Projektni način dela postaja ena ključnih pedagoških metod v strokovnem izobraževanju, saj dijakom omogoča povezovanje teorije in prakse ter razvoj kompetenc, ki jih zahteva sodobno gospodarstvo. V prispevku je predstavljen primer celostno zasnovanega projektnega dela pri predmetih mehatronike v 3. letniku programa Tehnik mehatronike. Projekt temelji na razvoju izdelka od ideje do delujočega prototipa, ki vključuje mehansko konstrukcijo (3D-tisk), mikrokrmilnik ESP32, motorje, senzorje ter uporabniški vmesnik prek brezžične povezave WiFi. Poseben poudarek je namenjen organizaciji dela, časovnici, interdisciplinarnosti ter razvoju tehničnih, ekonomskih in mehkih veščin dijakov.

Ključne besede: *projektno delo, mehatronika, ESP32, 3D tisk, IoT*

Abstract

Project-based learning is becoming one of the key pedagogical approaches in vocational education, as it enables students to connect theory with practice and to develop competencies required by the modern economy. This paper presents an example of a comprehensively designed project-based approach in mechatronics courses in the third year of the Mechatronics Technician program. The project is based on product development from an initial idea to a functional prototype, including a mechanical structure (3D printing), an ESP32 microcontroller, motors, sensors, and a user interface via a wireless WiFi connection. Special emphasis is placed on work organization, project timeline planning, interdisciplinarity, and the development of students' technical, economic, and soft skills.

Keywords: *project-based learning, mechatronics, ESP32, 3D printing, IoT*

Uvod

Program Tehnik mehatronike zahteva od dijakov celostno razumevanje mehanskih, elektronskih in programskih sistemov. V sodobnem industrijskem okolju se mehatronik vsakodnevno srečuje z nalogami, ki presežejo posamezno strokovno področje in zahtevajo sistemsko razmišljanje, sodelovanje ter sposobnost samostojnega reševanja problemov. Klasičen frontalni pouk pogosto ne

omogoča dovolj globokega razumevanja povezav med posameznimi področji, niti ne simulira dejanskih delovnih razmer v industriji.

Projektno vodenje je najbolj učinkovito orodje za upravljanje sprememb. Ko govorimo o projektnem vodenju, govorimo o znanju, veščinah, orodjih, tehnikah in procesih, ki so potrebni za uspešno izvedbo projekta. Pravilna organizacija projektov, planiranje dela v projektih in organizirano upravljanje s projekti – vse to se bo odrazilo v učinkovitem dokončanju zastavljenih projektov ter posledično v rasti in konkurenčnosti podjetja. (DIGITALNI-MARKETING.SI, 2026)

Projektni način dela ponuja ustrezno rešitev, saj dijake postavi v vlogo razvijalcev izdelka, kjer se srečujejo z realnimi tehničnimi, organizacijskimi in časovnimi omejitvami, ki so značilne za industrijsko prakso. V 3. letniku je projekt zasnovan kot celoletna aktivnost v obsegu 99 ur, pri kateri dijaki razvijejo izdelek po lastni ideji, vendar z jasno določenimi tehničnimi zahtevami. Cilj ni le izdelava delujočega prototipa, temveč spoznavanje celotnega razvojnega procesa, primerljivega s procesi v realnem industrijskem okolju.

1. Cilji projektnega dela

Glavni cilji projektnega dela so:

- povezovanje znanj s področja mehanike, elektrotehnike in programiranja,
- razvoj sposobnosti načrtovanja in timskega dela,
- spoznavanje osnov ekonomike izdelka (stroški, ROI),
- uporaba sodobnih tehnologij (3D tisk, IoT, umetna inteligenca),
- razvoj komunikacijskih in predstavitvenih veščin.

Poseben cilj projektnega dela je tudi postopna priprava dijakov na delovne zahteve industrije. Dijaki se učijo odgovornega odnosa do nalog, spoštovanja rokov in dokumentiranja svojega dela, kar predstavlja osnovo za učinkovito vključevanje v delovne procese podjetij. Dokumentiranje ni več zgolj šolska obveznost, temveč nujen pogoj za ponovljivost, servisiranje in nadgradnjo izdelkov v industrijski praksi.

2. Tehnične zahteve projekta

Vsak projekt mora izpolnjevati naslednje zahteve:

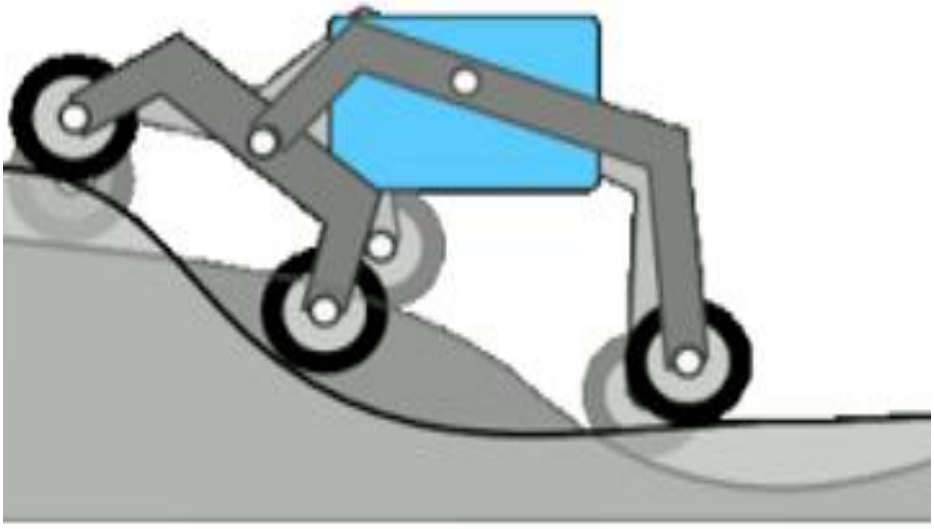
- mehanska konstrukcija, praviloma izdelana s pomočjo 3D tiska,
- uporaba mikrokrmilnika ESP32,
- vsaj en motor (enosmerni, koračni ali servo motor),
- vsaj en senzor (IR senzor, ToF, ultrazvočni senzor, senzor temperature, vlage, barve ipd.),
- uporabniški vmesnik prek WiFi AP, dostopen z mobilnim telefonom ali računalnikom,
- možnost, da je uporabniški vmesnik oblikovan s pomočjo umetne inteligence.

Določene tehnične zahteve posnemajo realne projektne naloge v industriji, kjer so osnovne arhitekture sistema pogosto določene vnaprej, inženir pa mora znotraj teh omejitev poiskati optimalno rešitev. Dijaki se tako že v šolskem okolju učijo delovati znotraj tehničnih specifikacij, kar je pomembna industrijska kompetenca.

3. Potek projektnega dela skozi šolsko leto

3.1 Iskanje ideje za izdelek

Projekt se začne z iskanjem ideje. Dijaki analizirajo probleme v okolju (šola, dom, industrija) in predlagajo mehatronsko rešitev. Pri tem se spodbuja razmišljanje, kakšno uporabno vrednost bi izdelek imel v realnem okolju. Tak pristop dijake navaja na razmišljanje, podobno industrijskemu razvoju izdelkov, kjer mora rešitev odgovarjati konkretni potrebi uporabnika.



Slika 4: Rocker-bogie mehanizem. (vir: Wikipedia Contributors, 2026).



Slika 5: Realni končni izdelek na principu rocker boogie mehanizma (vir: lasten)

3.2 Seznam komponent in stroškovna analiza

Dijaki pripravijo seznam komponent (BOM) in ocenijo strošek izdelka. Pri tem se srečajo z omejitvami dobavljivosti, cenovnimi razlikami ter potrebo po alternativnih rešitvah, kar neposredno odraža realne razmere v industrijskih nabavnih procesih.

3.3 Izračun ROI

ROI (Return on Investment) je finančni izraz, ki meri donosnost neke naložbe. Predstavlja razmerje med dobičkom, ki ga prinese naložba, in njenim stroškom. (DIGITALNI-MARKETING.SI, 2026)

Izračun ROI dijake seznani z osnovnimi ekonomskimi zakonitostmi. Spoznajo, da tehnično dovršena rešitev brez ekonomske upravičenosti nima možnosti za širšo uporabo, kar je ključna izkušnja za razumevanje odločitev v proizvodnih podjetjih.

3.4 Osnovni koncept in časovnica

Časovnica projekta nam pomaga, da vsi deležniki vedo kaj morajo storiti, predvsem pa kdaj morajo to storiti in ali je njihovo delo odvisno od dokončanja predhodnega opravila. (KABI, 2026)

Izdelava koncepta in časovnice dijake uči projektnega načrtovanja. Spoznajo pomen realnih rokov, zaporedja nalog in usklajevanja dela, kar je neposredno prenosljivo v delovno okolje.

4. Konstrukcija in izdelava prototipa

4.1 3D modeliranje in 3D tisk

Mehanski del izdelka dijaki najprej modelirajo v CAD programu SolidWorks. Z osnovami modeliranja so se seznanili že v preteklem šolskem letu, v okviru projektnega dela pa se prvič soočijo z realnim konstrukcijskim izzivom, pri katerem morajo upoštevati vse pridobljene zahteve in zakonitosti.

Končni model nato natisnejo s 3D tiskalnikom ter ovrednotijo primernost izbrane tehnologije z vidika funkcionalnosti, natančnosti in izdelovalnosti.

4.2 Sestava mehanskih in elektronskih delov

Sestava razkrije številne praktične težave, kot so tolerance, vibracije in napake pri ožičenju. Dijaki se naučijo, da te težave niso izjema, temveč stalnica v realnih projektih, in razvijejo potrpežljivost ter sistematičen pristop k odpravljanju napak.

5. Programiranje in testiranje

5.1 Program za ročni režim

Najprej izdelajo program za ročno vodenje, ki omogoča testiranje posameznih komponent (motorjev, senzorjev). Ta faza je ključna za odpravljanje osnovnih napak.

5.2 Program za avtomatski režim

Avtomatski režim predstavlja končno funkcionalnost izdelka. Dijaki se srečajo z logičnimi napakami, izjemami in nepredvidljivimi stanji, kar je tipično tudi v realnih industrijskih sistemih.

5.3 Testiranje izdelka

Izdelek se testira v različnih pogojih. Dijaki dokumentirajo napake, predlagajo izboljšave in po potrebi prilagodijo mehansko ali programsko rešitev.

6. Tehnična dokumentacija

Tehnična dokumentacija predstavlja nepogrešljiv del vsakega industrijskega izdelka, zato ima v okviru projektnega dela pri pouku mehatronike posebno težo. Namen izdelave dokumentacije ni zgolj izpolnjevanje formalnih zahtev, temveč razvijanje razumevanja, da mora biti izdelek na podlagi dokumentacije ponovljiv, razumljiv in vzdrževan tudi brez prisotnosti avtorja**.** Dijaki se s tem približajo realnim razmeram v podjetjih, kjer je tehnična dokumentacija osnova za proizvodnjo, montažo, servisiranje in nadgradnjo sistemov.

Pri projektnem delu dijaki dokumentacijo izdelujejo vzporedno z razvojem izdelka, kar jih navaja na sprotno beleženje odločitev, sprememb in ugotovitev. Tak način dela preprečuje, da bi dokumentacija nastajala naknadno in površno, hkrati pa razvija delovne navade, ki so v industrijskem okolju nujne.

Poseben poudarek je namenjen razumevanju, da dobra dokumentacija ni namenjena zgolj ocenjevanju v šoli, temveč predstavlja ključno orodje za sodelovanje med različnimi oddelki (razvoj, proizvodnja, vzdrževanje) ter zmanjševanje napak in nejasnosti v praksi.

6.1 Elektro in mehanski načrt

V okviru projektnega dela dijaki izdelajo elektro načrt in mehanski načrt sestava. Pri elektro načrtih se učijo pravilne uporabe simbolov, označevanja komponent in pregledne strukture vezja. Posebna pozornost je namenjena berljivosti načrtov, saj morajo biti razumljivi tudi drugi osebi, ki ni sodelovala pri razvoju izdelka.

Mehanski načrt sestava omogoča dijakom razumevanje prostorskih razmerij med posameznimi deli, zaporedja montaže ter povezav med mehanskimi in elektronskimi elementi. Dijaki se pri tem seznanijo z dejstvom, da neustrezno pripravljeni načrti pogosto povzročajo težave pri montaži in vzdrževanju, kar je pogost problem tudi v industriji.

Izdelava tehničnih načrtov dijakom omogoča stik z osnovnimi standardi tehničnega risanja in jih pripravlja na delo v okoljih, kjer so jasni in pravilni načrti pogoj za kakovostno in varno delo.

6.2 Navodila za uporabo

Navodila za uporabo predstavljajo poseben izziv, saj dijake postavijo v vlogo proizvajalca, ki mora razmišljati o končnem uporabniku izdelka. Dijaki se naučijo, da mora biti izdelek opisan jasno, sistematično in razumljivo, brez predpostavljanja predznanja uporabnika.

Pri pripravi navodil dijaki opredelijo namen izdelka, osnovne funkcije, način zagona, delovanje v ročnem in avtomatskem režimu ter postopke osnovnega vzdrževanja. Poseben poudarek je namenjen varnosti uporabe, kar je ključni vidik vsakega industrijskega izdelka.

Takšna naloga dijakom pomaga razvijati sposobnost tehničnega pisanja in jasnega izražanja, kar je pogosto podcenjena, a zelo pomembna kompetenca v industrijskem okolju.

7. Predstavitev projekta

Zaključni del projektnega dela predstavlja javna predstavitev izdelka pred razredom. Ta del projekta ima bistveno večji pomen kot zgolj preverjanje znanja, saj simulira realne situacije iz industrijskega okolja, kot so predstavitve izdelkov sodelavcem, vodstvu, naročnikom ali investitorjem.

Dijaki morajo pri predstavitvi jasno in strukturirano predstaviti:

- izhodiščno idejo in problem, ki so ga želeli rešiti,
- osnovni koncept delovanja izdelka,
- tehnično rešitev in uporabljene komponente,
- potek razvoja in izzive, s katerimi so se srečevali,
- ekonomski vidik in izračun ROI,
- končno delovanje prototipa.

Takšen način predstavitve dijake navaja na profesionalno komunikacijo, utemeljevanje tehničnih odločitev in argumentirano zagovarjanje lastnih rešitev. Poseben poudarek je na jasnosti razlage, uporabi ustrezne tehnične terminologije ter sposobnosti odgovarjanja na vprašanja poslušalcev.

Predstavitev izdelka krepi samozavest dijakov in jih pripravlja na situacije, s katerimi se bodo srečevali v industriji, kot so tehnični sestanki, poročanje o napredku projekta ali zagovor rešitev pred nadrejenimi. Poleg tega se dijaki naučijo sprejemati konstruktivno kritiko in povratne informacije, kar je ključna veščina v profesionalnem okolju.

8. Vloga učitelja

Učitelj v projektnem delu nastopa kot mentor, ki usmerja, svetuje in skrbi za varnost ter realnost projektov, ne pa kot klasični predavatelj. Takšen pristop zahteva večjo fleksibilnost, a prinaša bistveno večje učne učinke.

Zaključek

Projektni način dela pri pouku mehatronike se je izkazal kot izjemno učinkovita metoda za razvoj strokovnih in splošnih kompetenc dijakov. Dijaki pridobijo izkušnjo celostnega razvoja izdelka – od ideje, ekonomskega razmisleka, konstrukcije, programiranja do predstavitve. Takšen način dela jih bistveno bolje pripravi na izzive nadaljnjega izobraževanja ali neposreden vstop na trg dela.

Viri

Digitalni-marketing.si. *roi (Return on Investment)* [online]. [citirano 24. 5. 2026]. Dostopno na: https://digitalni-marketing.si/roi-return-on-investment-kaj-je-roi-in-kako-ga-izracunati/

KABI. *Časovnica projekta* [online]. [citirano 24. 5. 2026]. Dostopno na: https://www.kabi.info/Novice/kako-ustvariti-casovnico-projekta/

Podjetnik.media.si. *Projektno delo* [online]. [citirano 24. 5. 2026]. Dostopno na: https://podjetnik.media.si/projektno-vodenje-projektni-nacin-dela-ucinkovito-upravljanje-sprememb-tomaz-pavlica-mba/

Wikipedia contributors. *Rocker-bogie* [online]. *Wikipedia: The Free Encyclopedia* [citirano 24. 5. 2026]. Dostopno na: https://en.wikipedia.org/wiki/Rocker-bogie/

COOPERATION BETWEEN ŠC KRANJ AND SOS IN THE FIELD OF BIOMASS GASIFICATION

Sodelovanje med ŠC Kranj in Skupnostjo slovenskih občin (SOS) na področju uplinjanja biomase

Mirko Javeršek
ŠC Kranj
mirko.javersek@sckr.si

Abstract

Municipalities of Slovenia (SOS) represents the largest representative association of municipalities in Slovenia. It enables cooperation, exchange of experiences, dissemination of information and unification of Slovenian local communities. That is why we are preparing technical solutions for the installation of gasifiers for SOS. Gasification of wood biomass is an advanced technology that converts wood residues and other types of biomass into synthetic gas. This process, carried out at high temperatures with limited oxidants, offers high energy efficiency, low emissions, and multiple applications such as electricity, heat, biofuel production, and chemical feedstocks. The technology involves several stages, including drying, pyrolysis, oxidation, and reduction, and employs various reactor types like fixed and fluidized beds. While gasification provides numerous environmental and economic benefits, such as reduced greenhouse gas emissions and efficient utilization of waste biomass, challenges remain in managing tars and other by-products. With its sustainable potential and versatile applications, gasification is a key component of the transition to renewable energy sources but requires further research, technological advancements, and supportive policies for broader implementation.

Keywords: *gasification, wood biomass, syngas, sustainable energy, emissions, renewable resources.*

Povzetek

Združenje občin Slovenije (SOS) predstavlja največje reprezentativno združenje občin v Sloveniji. Omogoča sodelovanje, izmenjavo izkušenj, širjenje informacij in združevanje slovenskih lokalnih skupnosti. Zato za SOS pripravljamo tehnične rešitve za postavitev uplinjevalnikov. Uplinjanje lesne biomase je napredna tehnologija, ki pretvarja lesne ostanke in druge vrste biomase v sintetični plin. Ta postopek, ki se izvaja pri visokih temperaturah z omejenimi oksidanti, ponuja visoko energetsko učinkovitost, nizke emisije in številne aplikacije, kot so elektrika, toplota, proizvodnja biogoriv in kemičnih surovin. Tehnologija vključuje več faz, vključno s sušenjem, pirolizo, oksidacijo in redukcijo, ter uporablja različne vrste reaktorjev, kot so fiksni in fluidizirani sloji. Čeprav uplinjanje zagotavlja številne okoljske in gospodarske koristi, kot so zmanjšane emisije toplogrednih plinov in učinkovita izraba odpadne biomase, ostajajo izzivi pri ravnanju s katrani in drugimi stranskimi proizvodi. S svojim trajnostnim potencialom in vsestransko uporabnostjo je uplinjanje ključni element prehoda na

obnovljive vire energije, vendar zahteva nadaljnje raziskave, tehnološki napredek in podporne politike za širše izvajanje.

***Ključne besede**: uplinjanje, lesna biomasa, sintetični plin, trajnostna energija, emisije, obnovljivi viri.*

Introduction

Climate change in Slovenia is already causing more frequent heat waves, fires, floods and long-term droughts, which affect agriculture, forestry, biodiversity, water resources, human health and infrastructure. Although the country has invested heavily in reducing greenhouse gas emissions in the past, the area of adaptation is only now receiving adequate attention - and with a clear goal: to protect people, nature and infrastructure. The project is linked to the Strategic Framework for Climate Change Adaptation and represents a key step towards Slovenia's systemic and long-term resilience. By involving partners from the scientific sphere (ŠC Kranj) and the local sphere (SOS), the project will promote cooperation, knowledge and strengthening of operations at all levels of governance by 2032. A key part is energy self-sufficiency and the establishment of one's own energy independence in the sense of using biomass as an energy source for heating residential and commercial premises and preparing hot water. The European Commission's Energy Poverty Advisory Hub (EPAH) works with local, regional and national stakeholders working in the field of energy supply across Europe, in partnership with local scientific institutions (EPAH). EPAH experts help beneficiaries design and scale up concrete energy measures in their communities. Wood biomass is a domestic and renewable energy source that is not limited. According to the ZGS, in 2025 all municipalities had part of their territory covered with forest. Thus, we can conclude that as many as 193 municipalities had a theoretical potential for wood biomass from forests. The actual available quantities of wood biomass from forests are limited by social, economic and environmental factors. It is important to know the limitations when deciding on promoting the use of wood biomass in local or regional development, on new jobs, on supplementary activities on farms and on improving the quality of life. The data are from the Statistical Office of the Republic of Slovenia and the ZGS (data from the SWEIS database). Data by municipality are absolute numbers, derived parameters or are presented with five-level scales (5 ranks). The maps presented are a tool for easier decision-making. The results are not intended for the production of professional studies and feasibility studies for individual biomass facilities such as: district heating of localities or simultaneous production of heat and electricity. We wanted to show how diverse the conditions are in Slovenia and enable individuals to assess which factors (social, economic or environmental) are more critical in an individual municipality and which are less. Wood biomass is one of the oldest energy sources, which has been used by mankind for centuries.Modern trends in sustainable development and the need to reduce greenhouse gas emissions have stimulated the search for new technologies for the use of wood biomass as a renewable energy source. One of the most promising technologies is gasification, a process that enables the conversion of wood biomass into synthetic gas, suitable for further use in energy or chemical processes. In this article, we will discuss the basics of wood biomass gasification, its advantages and disadvantages, technological processes, environmental impact, possibilities for practical use and the broader context of use in the energy transition.



Figure 1: Wood biomass, own source

1. Hydrogen

Hydrogen is an odorless and colorless gas. It has a molecular weight of 2.016 g/mol and is the lightest element. Its density is about 14 times less than that of air (0.08376 kg/m at standard temperature and pressure). Hydrogen is a liquid at temperatures below 20.3 K at atmospheric pressure. It has the highest energy content per unit mass of all fuels. Its highest heating value is 141.9 MJ/kg, which is almost three times higher than that of gasoline. Due to its low density, the heating value on a volume basis is almost a third lower than that of natural gas. Hydrogen exists in three isotopes: standard hydrogen atom, deuterium, and tritium. The standard hydrogen atom is the simplest element and contains one electron and one proton. Molecular hydrogen exists in two forms: ortho- and para-hydrogen. Both forms have identical chemical properties, but different physical properties due to different directions of rotation. At room temperature, hydrogen contains approximately 75% ortho- and 25% para-hydrogen. Since para-hydrogen is more stable at lower temperatures, its concentration increases at lower temperatures.

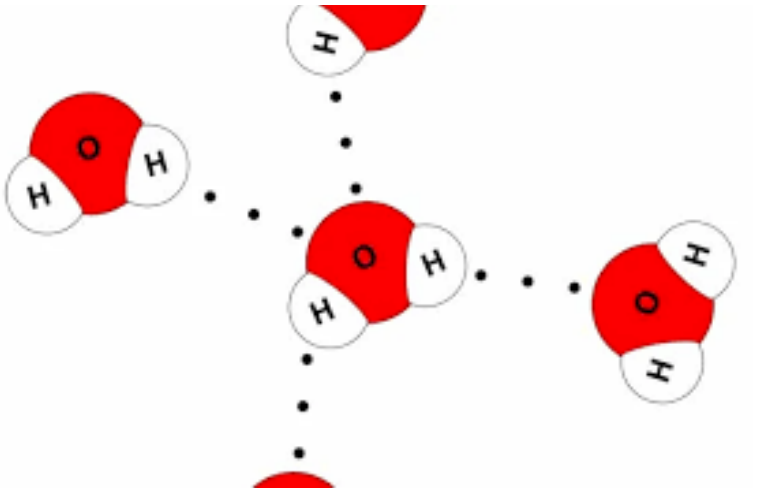


Figure 2: Atomic diagram of water, in which hydrogen is found, own source

2. What is Wood Biomass Gasification

Gasification is a thermochemical process in which woody biomass is converted into a synthetic gas, also called synthesis gas or "syngas", in the presence of a limited amount of oxidant (usually air, oxygen or steam). This gas consists mainly of hydrogen (H2), carbon monoxide (CO), methane (CH4) and smaller proportions of other gases such as carbon dioxide (CO2) and nitrogen (N2).The process takes place at high temperatures, usually between 700 and 1500 °C, and involves several sequential reactions such as drying, pyrolysis, oxidation and reduction. The key objective of gasification is to obtain an energy-rich gas that can be used to produce electricity, heat or chemical compounds. In addition, gasification allows the processing of low-quality and waste biomass, increasing its sustainability.

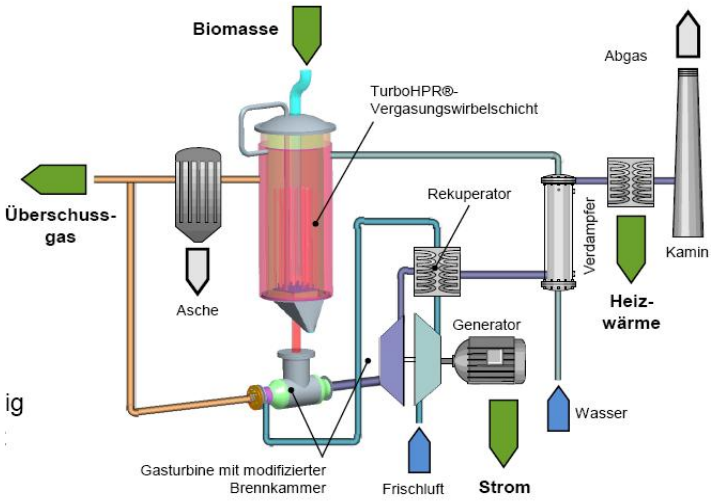


Figure 3: Scheme of the wood biomass gasification process, own source

3. Advantages of Wood Biomass Gasification

Energy efficiency: Gasification enables better energy recovery from wood biomass compared to direct combustion. Syngas can be converted into electricity and heat with high efficiencies. Emission reduction: Due to the controlled process, emissions of greenhouse gases and other pollutants such as particulate matter and nitrogen oxides (NOx) are significantly reduced. Versatile use: Syngas is very versatile and can be used in various applications such as fuel cells, engines or the chemical industry.Possibility of using waste biomass: The process can also use low-quality or waste biomass, which further contributes to sustainability. This reduces the burden on landfills and increases the economic value of waste. Adaptability: The process can be adapted to different types of biomass, which increases its applicability.

4. Technological Processes of Gasification

Biomass represents a good possibility of a new source of raw materials for environmentally friendly production ofhydrogen. In this process, biological and thermal conversion processes take place.

Hydrogen can be produced in two ways via the thermal route. The first is direct gasification and pyrolysis and a combination of both methods. Hydrogen from wood biomass can be obtained in several ways. They are presented in the following subchapters.

4.1. Pyrolis of wood biomass

The process of pyrolysis of wood biomass, where it is evident that wood biomass is fed into the system, which, when electricity and air are added, passes into the next stage of wood drying, and then the pyrolysis process is carried out. The process takes place at elevated temperature and pressure and with the addition of heat, but without the presence of oxygen. The by-product of the process is charcoal, part of which burns and returns to the process by reforming, while the remaining part of the charcoal is a by-product. As can be seen in the figure, the synthesis gas goes into a water-gas reaction. In English, this reaction is called a shift reaction. We then obtain a mixture enriched with hydrogen. The hydrogen is then separated from the mixture by the pressure swing process. In English, this process is called the PSA (Pressure Swing Adsorption) process.

4.2. Thermo-chemical gasification of wood biomass

The technological scheme in the figure is similar to other methods of producing hydrogen from wood biomass, but it differs in that we do not need wet and dry cleaning of the synthesis gas. As in other methods, we feed wood biomass, which is prepared in the first phase with the addition of electricity and oxygen, and then the gasification process is carried out. The by-product of the wood biomass gasification process is ash. The synthesis gas is then further cleaned and compressed via a shift reaction, thus obtaining hydrogen. In the shift reaction, steam and cooling water are fed.

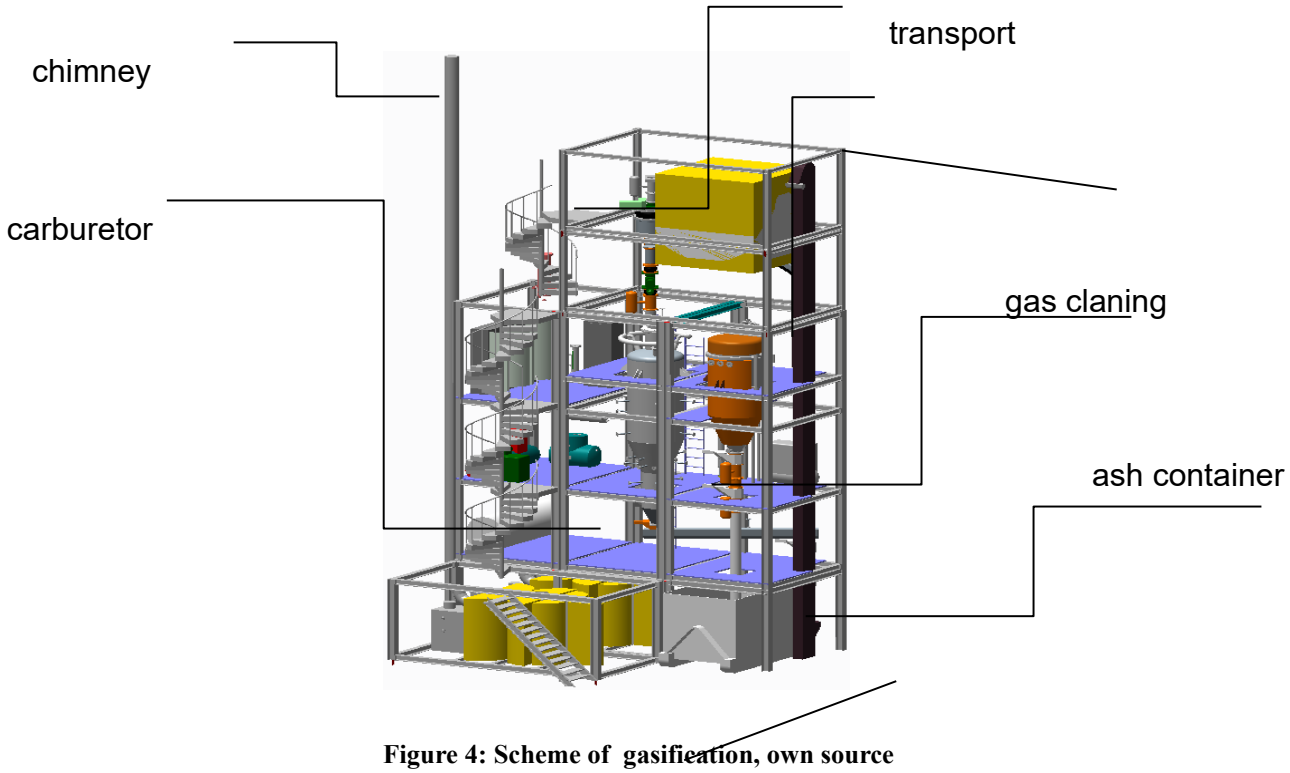


Figure 4: Scheme of gasifieation, own source

4.3. Combined proces of pyrolysis and gasification

The technological scheme of the process of combining pyrolysis and gasification of wood biomass for hydrogen production is shown in the figure. The scheme shows that in this method, wood biomass is supplied in the presence of electricity and air. First, the wood is dried, then the pyrolysis process begins, which continues with a shift reaction. Part of the wood biomass goes through a phase separator, where it continues its journey with a shift reaction via reforming. Within the process, coal gasification also takes place with the addition of oxygen and steam. After the shift reaction, the process continues with the PSA process, where waste flue gases are obtained, and the synthesis gas is compressed. This produces hydrogen of almost one hundred percent purity. In this process, the coal formed after pyrolysis is gasified. The combustion of wood biomass provides the heat necessary for pyrolysis and reforming of pyrolysis oil. As can be seen from the picture, the by-products of this process are flue gases and distilled water.

4.4. Use of electrolysis for the production of hydrogen

The presented model for the production of hydrogen from wood biomass is based on the use of wood biomass for the production of electricity and heat through a cogeneration plant. The produced thermal energy is sold to the grid, as well as part of the produced electricity. The other part of the electricity is used for the electrolysis process of chemically pure water, in which we obtain pure hydrogen and oxygen. Hydrogen and oxygen are stored in cylinders and then sold to customers. The entire scheme of our model for the production of hydrogen is shown in the figure. As shown in the model scheme, wood biomass is fed into the cogeneration plant, where we obtain thermal energy, which we sell to the grid, and electricity, part of which is sold to the grid, and part is used for the electrolysis process, in which we obtain hydrogen and oxygen, which we store in cylinders and then sell. In addition to the methods listed, hydrogen can also be produced by reforming natural gas and gasifying coal. If we already have electricity, hydrogen is produced by the process of electrolysis, where we supply electricity and water, and we obtain pure hydrogen and oxygen. Another way to produce hydrogen is by the method of recovering liquid fuels. These fuels, such as ethanol, react with high-temperature steam and thus produce hydrogen. We also know the process of fermentation, where biomass is converted into rich raw materials that can be fermented to produce hydrogen.

5. Application Possibilities in Practice

Power and heat generation: Syngas can drive gas turbines or engines to produce electricity. At the same time, the heat from the gasification process can be used for district heating. Biofuel production: Syngas can be converted into liquid fuels such as methanol or biodiesel through catalytic processes. Chemical industry: It is used as a feedstock for the production of hydrogen, ammonia and other chemicals. For example, hydrogen from syngas is crucial for the development of fuel cell technologies. Fuel cells: Syngas can serve as a fuel for fuel cells, which enable high efficiency and low emissions. This technology is particularly promising for the future of sustainable energy. Combination with other technologies: Gasification can be combined with CO2 capture technologies or waste heat recovery systems, further increasing the sustainability and efficiency of the process.

Conclusion

Gasification of wood biomass represents an innovative and sustainable solution for the use of renewable energy sources. Due to its advantages, such as high energy efficiency, low emissions and versatile use, it has great potential to contribute to the energy transition and reduce dependence on fossil fuels. However, for this technology to be fully implemented, it will be necessary to overcome technological and economic challenges and provide appropriate policies and incentives. With further research, process optimization and integration into existing energy systems, biomass gasification can become a key element of a sustainable energy future. Future research could also explore digital monitoring systems and policy incentives to increase technology adoption.

Sources

Basu, P. (2025). *Biomass Gasification, Pyrolysis and Torrefaction*, [Online]. https://www.pyrogreen-energy.com (accessed: February 15, 2025)

Berbmann, F. (2025). *Analysis of the gasification process in a laboratory gasifier*, (accessed: February 10, 2025) [Online]. Available https://www.pyrogreen-energy.

Biogas Engine - biogas to electricity. https://www.powerup.at (accessed: May 10, 2026)

European Biomass Association (2024). *The Role of Biomass in Europe's Future Energy System*, (accessed: February 20, 2025) [Online]. Available http://science.howstuffworks.com/environmental/green-tech/energy-production/gasification2.htm

Gerencer,T. *Biomass solutions and opurtunies*. info@haiqimachine.com (accessed: February 15, 2025)

Investigation of Biomass Gasification Processes for the Production of High-Qualy, (accessed: February 5, 2025) [Online]. Available https://www.gepecotech.com

Pyrolysis Reactor | Biochar Production System. https://www.pyrogreen-energy.com (accessed: May 10, 2025)

T. Kaczorek, *"Hydrogen atom energy control,"* Archives of Electrical Engineering, vol. 40, no. 2, pp.150–155, Oct. 2025.

Recent articles and research on wood biomass gasification, (accessed: February 3, 2026) Available http://www.clean-energy.us/images/POWER_Mar04_Gas_2Box.jpg.

POVEZAVA MED ŠOLSTVOM IN INDUSTRIJO KOT TEMELJ SODOBNEGA STROKOVNEGA IZOBRAŽEVANJA

The link between education and industry as a foundation of modern vocational education

Aljaž Rogelj
Šolski center Kranj
aljaz.rogelj@sckr.si

Povzetek

Hiter tehnološki napredek in nastop koncepta Industrije 4.0 ter 5.0 spreminjata zahteve trga dela na področju strojništva in mehatronike. Klasične, frontalne oblike pouka pogosto ne sledijo več kompetencam, ki jih od mladih strokovnjakov pričakuje sodobno industrijsko okolje. Prispevek izpostavlja nujnost sistemskega povezovanja strokovnega izobraževanja z industrijo in predstavlja primer dobre prakse projektnega učnega dela na Šolskem centru Kranj. V okviru projekta razvoja in izdelave daljinsko vodenega letala iz kompozitnih materialov so dijaki ob mentorstvu učiteljev in v sodelovanju z industrijskim partnerjem razvili kompetence 3D-modeliranja, CNC-programiranja in laminiranja ogljikovih vlaken. Analiza poteka projekta kaže pozitivne učinke na motivacijo dijakov, kakovost znanja in zaposljivost. Zaključek prispevka utemeljuje, da je sistematično povezovanje šole z industrijo, dopolnjeno s sodobnimi tehnologijami, ključno za pripravo dijakov na izzive prihodnosti.

Ključne besede: *projektno učno delo, povezovanje šole in industrije, strokovno izobraževanje, kompozitni materiali, Industrija 5.0.*

Abstract

Rapid technological advances and the emergence of the Industry 4.0 and 5.0 paradigms are reshaping labour market requirements in mechanical engineering and mechatronics. Traditional, frontal teaching methods often fail to develop the competences expected by modern industrial environments. This paper emphasises the necessity of systematic links between vocational education and industry, and presents a case study of project-based learning at the Vocational College Centre Kranj (Šolski center Kranj). Within a project for the design and manufacture of a remote-controlled aircraft made of composite materials, students supported by teacher-mentors and an industrial partner developed competences in 3D modelling, CNC programming and carbon fibre lamination. The analysis indicates positive effects on student motivation, quality of acquired knowledge and employability. The paper concludes that the systematic integration of schools with industry, complemented by modern technologies, is essential for preparing students for the challenges of the future.

Keywords: *project-based learning, school-industry cooperation, vocational education, composite materials, Industry 5.0.*

Uvod

Sodobna industrija se nahaja v obdobju intenzivne tehnološke preobrazbe. Koncept Industrije 4.0 je v evropskem prostoru postavil temelje za digitalno povezana proizvodna okolja, ki temeljijo na kibernetsko-fizičnih sistemih, internetu stvari in podatkovni analitiki, novejši koncept Industrije 5.0 pa dodaja še poudarek na trajnosti, odpornosti in osredotočenosti na človeka (European Commission, 2021). Te spremembe neposredno vplivajo na zahteve trga dela in posledično na vsebine, ki jih morajo srednje strokovne šole prenesti na svoje dijake.

Slovenski izobraževalni sistem se na te izzive odziva s prenovljenimi učnimi načrti, projekti digitalne transformacije in razpisi za projektno učno delo, vendar je v praksi razkorak med vsebinami v učilnicah in dejanskimi potrebami industrije pogosto še vedno znaten. Eden ključnih razlogov je ta, da večina učiteljev strokovno-teoretičnih predmetov nima rednega stika z aktualnim industrijskim okoljem, kar vodi v poučevanje zastarelih tehnoloških rešitev (Plevnik, 2022).

Namen prispevka je predstaviti pomen sistemskega povezovanja srednjega strokovnega izobraževanja z industrijo ter na konkretnem primeru dobre prakse pokazati, kako lahko projektno učno delo zapolni omenjeno vrzel. Izhodišče prispevka je izkušnja avtorja kot mentorja nadarjenemu dijaku v okviru razpisa za sofinanciranje dijaških nalog na Šolskem centru Kranj, kjer je nastalo daljinsko vodeno letalo iz kompozitnih materialov. V prispevku najprej predstavimo teoretična izhodišča, nato opišemo potek projekta, predstavimo opažanja in povzamemo ključne ugotovitve.



Slika 1: Karbonski zobnik – rezultat sodelovanja šolstva in industrije.
Vir: Lastni arhiv, sodelovanje s podjetjem Berk-Vehovar kompoziti, 2017.

1. Teoretična izhodišča

1.1 Projektno učno delo kot didaktični sistem

Projektnega učnega dela ni mogoče uvrstiti zgolj med učne metode, temveč predstavlja samostojen didaktični sistem, ki presega časovne, prostorske in vsebinske okvire klasičnega pouka (Novak in drugi, 2022). Učitelj dijake postopoma vodi skozi učni proces v smeri uresničevanja ciljev, ki so bili na začetku oblikovani v sodelovanju z dijaki.

Značilnosti projektnega učnega dela so usmerjenost v praktično aktivnost dijaka, povezanost z resničnimi življenjskimi situacijami, upoštevanje interesov udeležencev in razvoj raziskovalne ter sodelovalne drže.

Raziskave kažejo, da projektno učno delo pozitivno vpliva na razvoj kompleksnih kompetenc, kot so kritično mišljenje, reševanje problemov, sodelovalnost in digitalna pismenost, ki so v okviru Industrije 5.0 prepoznane kot ključne za prihodnji trg dela (Kozlowski in Kania, 2023).

1.2 Povezovanje šole in industrije

V visoko razvitih evropskih izobraževalnih sistemih, kot so nemški, avstrijski in nizozemski, predstavlja sodelovanje med šolami in industrijo temelj poklicnega in strokovnega izobraževanja (Cedefop, 2023). Dualni sistem, v katerem dijak del izobraževanja preživi v šoli, drugega pa v podjetju, prinaša učinke na več ravneh – od večje zaposljivosti diplomantov do hitrejšega prenosa znanja in tehnologij.

V Sloveniji se v zadnjih letih krepi vajeniški sistem in praktično usposabljanje z delom (PUD), kljub temu pa študije ugotavljajo, da je sodelovanje med srednjimi strokovnimi šolami in podjetji še vedno preveč odvisno od osebnih iniciativ posameznih učiteljev in ne dovolj sistemsko podprto (Govekar Okoliš, 2021). Ravno projektno učno delo, ki ga šole izvajajo v partnerstvu s podjetji, predstavlja eno najučinkovitejših oblik premoščanja te vrzeli.

2. Primer dobre prakse: razvoj in izdelava daljinsko vodenega letala

2.1 Izhodišča in razpis za nadarjene dijake

V šolskem letu 2016/2017 je Šolski center Kranj objavil interni razpis za sofinanciranje dijaških nalog, ki je dijakom omogočil prijavo lastnih projektnih idej. Projekt so podprla industrijska podjetja iz gorenjske regije, ki so prepoznala dolgoročno korist takšnih iniciativ. Razpis je bil v naslednjih letih nadgrajen in danes predstavlja eno temeljnih orodij za delo z nadarjenimi dijaki na Šolskem centru Kranj. Posebno pozornost smo namenili tudi temu, da dijake ne le razdelimo v skupine, temveč jim omogočimo prevzemanje samostojnih vlog – od vodje projekta do tehničnih izvajalcev.

Eden od izbranih projektov je bila naloga z naslovom Daljinsko vodeno letalo. Dijak je želel samostojno zasnovati in izdelati letalo, katerega ohišje bo izdelano iz ultralahkih kompozitnih materialov na osnovi ogljikovih vlaken. Tehnologija izdelave takšnega izdelka je tehnološko zahtevna in zahteva poznavanje 3D-modeliranja, CNC-obdelave in postopkov laminiranja.

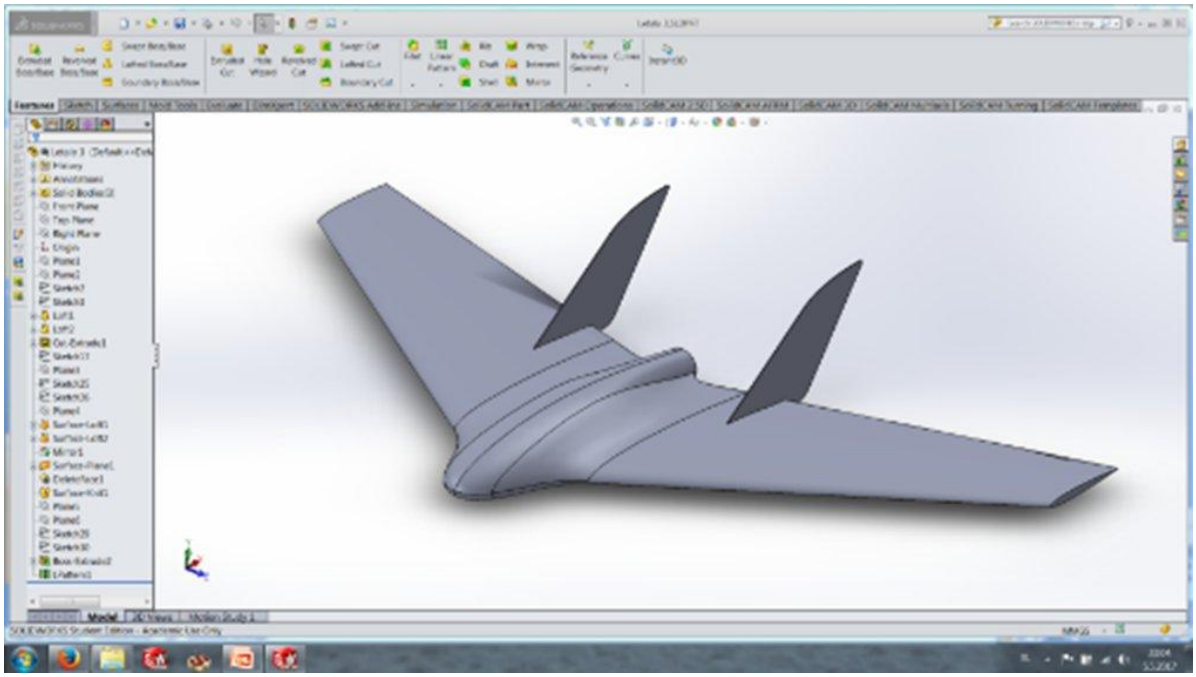
2.2 Vloge deležnikov projektnega dela

Uspešnost projektnega učnega dela je v veliki meri odvisna od jasno opredeljenih vlog vseh udeležencev. V predstavljenem primeru smo razlikovali med tremi ključnimi vlogami:

- Mentor je vodja projekta, ki opredeli cilje, postavi časovnico in upravlja vse projektne aktivnosti. Hkrati je motivator in posrednik med dijaki, šolo in industrijo. Mentor mora imeti vzpostavljen reden stik z aktualno industrijo, saj le tako lahko prepozna realne izzive in zagotovi tehnološko in finančno podporo (Plevnik, 2022).
- Skupina nadarjenih dijakov je organizirana hierarhično, z vodjo projekta, ki mentorju poroča o napredku in razdeljuje naloge med ostale člane v podskupine. S tem se simulira delovanje resničnih razvojnih timov v industriji.
- Industrija pri projektu sodeluje s strokovnim znanjem, tehnološko podporo in finančnimi sredstvi. V naši praksi se izkazuje, da podjetja v takšnih projektih prepoznavajo dvojno korist – po eni strani prispevajo k razvoju potencialnih bodočih sodelavcev, po drugi pa pridobijo neposreden vpogled v kakovost izobraževanja.

2.3 Potek projekta od ideje do končnega izdelka

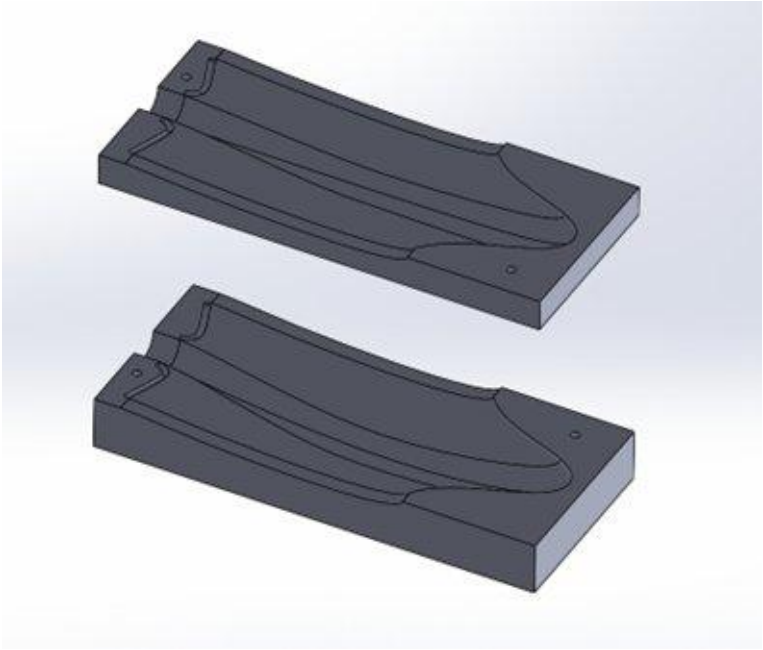
Dijak je v prvi fazi opredelil osnovne gabarite letala in v programskem okolju SolidWorks izdelal 3D-model prototipa. Ta korak je za dijaka predstavljal pomembno učno priložnost, saj je moral pridobljeno teoretično znanje s področja tehniškega risanja in 3D-modeliranja prevesti v realen, tehnološko izvedljiv izdelek.



Slika 2: 3D-model letala, izrisan v programskem okolju SolidWorks.
Vir: Lastni arhiv, projektno delo na Šolskem centru Kranj, 2017.

Krila letala je dijak izdelal samostojno, mentoriranje pa je potreboval predvsem pri zahtevnejših komponentah, kot je trup letala. Za izdelavo trupa je bilo treba zasnovati orodje, ki je omogočilo

laminiranje kompozitnega materiala. Orodje je bilo modelirano v programskem okolju SolidWorks in nato pripravljeno za obdelavo na CNC-stroju.



Slika 3: 3D-model orodja za izdelavo trupa letala.
Vir: Lastni arhiv, projektno delo na Šolskem centru Kranj, 2017.

Ker je za uspešno izvedbo CNC-obdelave potrebna večja mera tehnoloških izkušenj, je v tem delu projekta dijak dobil intenzivno mentorsko podporo. Po obdelavi je bilo orodje pripravljeno za uporabo v fazi laminiranja ogljikovih vlaken.



Slika 4: Izdelano orodje iz aluminija po CNC-obdelavi.
Vir: Lastni arhiv, projektno delo na Šolskem centru Kranj, 2017.

Pri postopku laminiranja kompozitnih materialov je projektna skupina sodelovala z industrijskim partnerjem, podjetjem, specializiranim za kompozite. Dijaki so v industrijskem okolju spoznali

strokovne postopke priprave matrice in armature, pravilno polaganje plasti ogljikovih vlaken, uporabo vakuumske vrečke in cikel utrjevanja. Takšen prenos znanja iz industrijskega okolja v izobraževalni proces je v klasičnem pouku praktično neizvedljiv.

2.4 Vloga sodobnih tehnologij v projektnem delu

Kljub temu, da je opisani projekt potekal pred prelomom, ki ga je v izobraževanje prinesla razširjena dostopnost generativne umetne inteligence, lahko sodobne tehnologije takšne projekte še dodatno obogatijo. Orodja umetne inteligence danes dijakom in mentorjem omogočajo hitrejšo zasnovo idejnih rešitev, pripravo tehnične dokumentacije in iskanje tehnoloških informacij. Pomembno pa je, da uporaba teh orodij ostane podrejena pedagoškim ciljem in da dijaki ohranijo razumevanje temeljnih inženirskih postopkov, ki jih izvajajo (Holmes in Tuomi, 2022).

3. Opažanja in razprava

Mentoriranje nadarjenega dijaka skozi celoten cikel razvoja izdelka je razkrilo več pomembnih opažanj. Dijaki večino šolskega časa preživijo v klopeh, kjer se znanje posreduje pretežno v obliki frontalnih predavanj. Takšen pristop pri telesno in umsko aktivnih mladostnikih hitro povzroči upad motivacije, kar je pri nadarjenih dijakih še posebej izrazito (Juriševič, 2021).

Projektno učno delo dijake postavlja v aktivno vlogo, kjer morajo uporabljati različne metode in tehnike reševanja problemov ter aktivno mrežiti znanje, ki so ga pridobili pri klasičnem pouku. V predstavljenem primeru je dijak v okviru enega projekta povezal znanje matematike, fizike, tehniškega risanja, 3D-modeliranja, CNC-programiranja in tehnologije kompozitov. Takšne medpredmetne povezave so v klasičnem pouku težko izvedljive.

Pomembno opažanje je tudi, da projektno učno delo zahteva premik tudi pri učiteljih. Pri uvajanju projektnega dela smo zaznali določen odpor posameznih učiteljev, kar v stroki ni nepričakovano. Van Thienen ugotavlja, da je odpor do uvajanja novosti odziv posameznika ali skupine na situacijo, ki jo dojemajo kot grožnjo obstoječi rutini in kompetentnosti (Van Thienen, 2006). Premagovanje tega odpora zahteva sistemsko podporo, izobraževanje učiteljev in jasno vodstveno usmeritev.

Z vidika industrijskih partnerjev je sodelovanje pri projektih izkazalo več neposrednih učinkov: prepoznavanje potencialnih kadrov, izboljšanje prepoznavnosti podjetja v lokalnem okolju in možnost vplivanja na kakovost strokovnega kadra, ki ga bo trg dela ponudil v prihodnjih letih.

Zaključek

Predstavljeni primer dobre prakse potrjuje, da je projektno učno delo, izvedeno v partnerstvu z industrijo, eden najučinkovitejših pristopov k pripravi dijakov srednjih strokovnih šol na izzive sodobnega trga dela. Sodelovanje med šolo in industrijo prinaša korist vsem udeležencem: dijaki pridobijo realne kompetence in izkušnje, učitelji ohranjajo stik z aktualnimi tehnologijami, industrija pa pridobi kakovostne bodoče kadre in priložnost za soustvarjanje izobraževalnih vsebin.

Dodano vrednost predstavljenega prispevka vidimo v tem, da povezuje konkretno pedagoško prakso s širšim okvirom Industrije 4.0 in 5.0 ter pokaže, kako tudi tradicionalna tehnološka področja, kot je proizvodnja kompozitnih izdelkov, ostajajo aktualna ob smiselni integraciji sodobnih digitalnih orodij.

Nadaljnji razvoj predstavljenega pristopa vidimo v sistematizaciji projektnih nalog na ravni celotnega šolskega centra, vključitvi orodij umetne inteligence v faze zasnove izdelkov in oblikovanju trajnih partnerstev z lokalnimi podjetji.

Sistemska, ne le osebna, povezanost šolstva in industrije bi morala postati ena od prednostnih nalog slovenskega strokovnega izobraževanja. Le tako bodo naši dijaki ob vstopu v poklicno okolje pripravljeni na hitre tehnološke spremembe, ki jih čakajo v prihodnjih desetletjih.

Viri

Cedefop. *The future of vocational education and training in Europe: synthesis report.* Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023.

European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. *Industry 5.0: towards a sustainable, human-centric and resilient European industry.* Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021.

Govekar Okoliš, M. *Sodelovanje med šolami in delodajalci pri praktičnem usposabljanju dijakov.* Andragoška spoznanja. 2021, let. 27, št. 3, str. 49–66.

Holmes, W. in Tuomi, I. *State of the art and practice in AI in education.* European Journal of Education. 2022, let. 57, št. 4, str. 542–570.

Juriševič, M. *Spodbujanje nadarjenih učencev v slovenski osnovni in srednji šoli.* Ljubljana: Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, 2021.

Kozlowski, E. in Kania, A. *Project-based learning in engineering education for Industry 5.0: a systematic review.* Sustainability. 2023, let. 15, št. 2, str. 1132–1158.

Novak, B., Krajnc, M. in Zorman, A. *Projektno učno delo v sodobnem izobraževanju.* Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, 2022.

Plevnik, T. *Digitalna preobrazba poklicnega in strokovnega izobraževanja v Sloveniji.* Ljubljana: Center RS za poklicno izobraževanje, 2022.

Van Thienen, K. *I resist therefore I'm.* V: Schollaert, R. in Leenheer, P. (ur.). Spirals of change: Educational change as a driving force for school improvement. Belgium: Lannoo Campus, 2006, str. 171–183.

VETRNE ELEKTRARNE V SLOVENIJI: TEHNIČNE, OKOLJSKE IN SISTEMSKE OMEJITVE

Wind Power Plants in Slovenia: Technical, Environmental, and System-Level Limitations

Robert Šifrer, uni.dipl.inž.el., predavatelj
Višja strokovna šola za elektroenergetiko, Šolski center Kranj
robert.sifrer@sckr.si

Povzetek

Prispevek obravnava vetrne elektrarne kot didaktični primer za razvoj kritičnega mišljenja pri pouku elektroenergetike. Analiza temelji na primerjavi tehničnih, ekonomskih, okoljskih in sistemskih lastnosti proizvodnje električne energije. Poseben poudarek je na razumevanju nestanovitnosti proizvodnje in njenem vplivu na delovanje elektroenergetskega sistema. Študenti analizirajo faktor kapacitete v Sloveniji, ki zaradi nizkih hitrosti vetra znaša približno 20 %. Nestanovitnost vetrne energije povzroča potrebo po rezervnih virih in povečuje tveganje za izpade napajanja v sistemih z visoko penetracijo OVE. Ekonomika sistema je ocenjena z uporabo razširjenega kazalnika LFSCOE, ki vključuje tudi sistemske stroške. Analiza kaže, da so ti stroški bistveno višji od klasičnega LCOE zaradi integracije, shranjevanja in uravnavanja omrežja. Okoljski vidiki vključujejo intenzivno rabo surovin, prostorske omejitve in vplive na krajino. Prispevek poudarja, da vetrna energija v Sloveniji zaradi omejenih vetrovnih potencialov in sistemskih zahtev težko predstavlja prevladujoč osnovni vir proizvodnje električne energije brez dodatnih sistemskih rešitev. Hkrati članek predstavlja učinkovit učni model za sistemsko razumevanje energetike.

Ključne besede: *LFSCOE, nestanovitnost, izpadi napajanja, surovine, faktor kapacitete*

Abstract

This paper presents wind power plants as a didactic tool for developing critical thinking in power engineering education. The analysis integrates technical, economic, environmental, and system-level perspectives of electricity generation. A key focus is placed on generation intermittency and its impact on power system operation. Students evaluate the capacity factor in Slovenia, which is approximately 20% due to low wind speeds. Intermittency increases the risk of power system instability and potential supply outages in high-renewable scenarios. Economic performance is assessed using the extended LFSCOE metric, which includes system integration costs. Results show that LFSCOE is significantly higher than standard LCOE due to balancing, storage, and grid reinforcement requirements. Environmental assessment considers material consumption and intensive use of raw materials. The study concludes that wind energy cannot function as a primary generation source in Slovenia under current conditions. Nevertheless, it provides a strong educational framework for understanding complex energy systems.

Keywords*: LFSCOE, Volatility, Dependence, Outages, Raw Materials*

Uvod

V sodobnem poučevanju elektroenergetike je ključno razvijanje analitičnega in kritičnega mišljenja ter sistemskega razumevanja elektroenergetskih tehnologij. Vetrne elektrarne se pogosto predstavljajo kot ključni del razogljičenja, vendar njihova realna učinkovitost močno variira glede na geografske in sistemske pogoje. Namen prispevka je prikazati vetrne elektrarne kot didaktični primer za analizo tehničnih, ekonomskih, okoljskih in sistemskih omejitev v Sloveniji.

Kljub navedenim omejitvam imajo vetrne elektrarne v nekaterih evropskih državah pomembno vlogo pri razogljičenju elektroenergetskih sistemov. Države kot so Danska, Nemčija in Španija, so razvile napredne pristope za integracijo velikih deležev vetrne energije z uporabo meddržavnih povezav, hranilnikov energije, fleksibilne porabe in naprednega vodenja elektroenergetskega sistema (IEA, 2023).

Namen prispevka zato ni enostransko vrednotenje tehnologije, temveč razvoj kritičnega in sistemskega razumevanja pogojev, v katerih so vetrne elektrarne lahko učinkovite oziroma omejene.

Didaktični okvir in metodološki pristop: prispevek je zasnovan kot didaktična strokovna analiza primera (case study), uporabljena pri pouku elektroenergetike. Metodologija temelji na primerjalni analizi tehničnih, ekonomskih, sistemskih in okoljskih lastnosti vetrnih elektrarn s poudarkom na elektroenergetskem sistemu Slovenije. Analiza vključuje interpretacijo strokovne literature, energetskih statistik, grafičnih prikazov ter primerjavo različnih tehnologij proizvodnje električne energije.

Prispevek se uporablja pri pouku kot orodje za:
- analizo elektroenergetskih podatkov,
- primerjavo tehnologij, grafov, tabel, izračunov
- razumevanje elektroenergetskega sistema,
- razvoj kritičnega mišljenja.

1. Tehnične lastnosti elektrarn

1.1 Nestanovitnost proizvodnje energije in faktor kapacitete

Proizvodnja vetrnih elektrarn je odvisna od hitrosti vetra, zato je izrazito nestanovitna. V Sloveniji znaša faktor kapacitete približno 20 %, v Severni Evropi 40–50 % (DTU, 2019; IEA, 2023). To povzroča potrebo po rezervnih virih (plinske elektrarne) in sistemih za uravnoteženje (baterije). Slika 1 prikazuje, koliko elektrike zmorejo proizvesti elektrarne iste moči na leto. Vidimo, da pasovni elektrarni (JE in premogova TE) proizvedeta daleč največ energije, JE 93% in premogova 53%. Jedrske elektrarne dosegajo zelo visoke faktorje kapacitete zaradi neprekinjenega pasovnega obratovanja, medtem ko imajo termoelektrarne polovico nižje faktorje zaradi ekonomike obratovanja, regulacije sistema in vzdrževalnih zaustavitev. Pretočne vodne elektrarne imajo faktor samo 38%, vetrne 23% in sončne samo 11%, saj delujejo samo slabih 20% dneva na vršni moči, če ni oblačno.

1.2 Življenjska doba se zaradi brušenja zelo dolgih elis zmanjša.

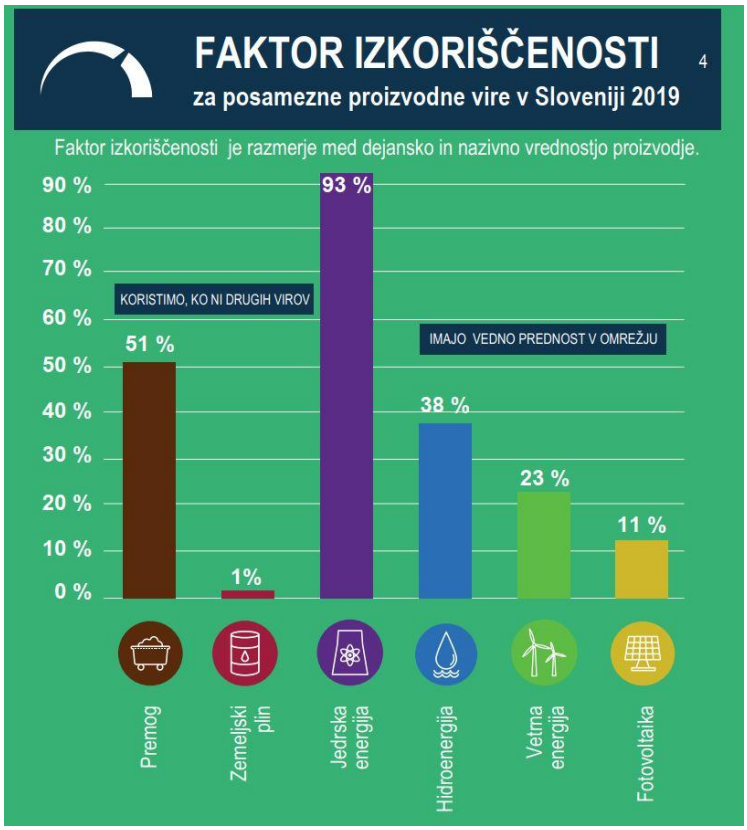
Dr. Gordon Hughes (2012) v študiji: Delovanje VE v Britaniji in na Danskem opozarja, da se pri nekaterih starejših vetrnih elektrarnah v Veliki Britaniji in na Danskem po približno desetih letih zmanjša proizvodna učinkovitost in ekonomska upravičenost, predvsem zaradi obrabe elis in višjih stroškov vzdrževanja.

1.3 Izkoristek VE

Izkoristek VE (pretvorba Wkin v We) je okrog 45% pri optimalnem vetru konstantne smeri in hitrosti 20 m/s. Burja na Jadranu stalno spreminja smer vetra in hitro spreminja hitrost vetra. Je sunkovit veter. Kljub temu imajo Hrvati v Dalmaciji precej vetrnih polj. Hrvaška literatura poudarja, da večja integracija vetrnih in sončnih elektrarn zahteva dodatne sistemske storitve, regulacijo in nadgradnjo omrežja, vendar ob ustreznem vodenju lahko pomembno prispeva k zmanjšanju emisij in uvozne odvisnosti (Holjevac et al., 2021).

1.4. Moč VE

VE imajo v primerjavi s SE zelo velike moči. Ena vetrnica 6 MW do 10 MW, vetrna polja v Sloveniji teoretično med 500 MW in 1.500 MW. Tudi veter dalj časa dneva piha, torej VE dajo precej več električne energije kot SE in skoraj toliko kot vodne, predvsem v bližini oceanov, kjer stalno piha in so jakosti vetra visoke, veter ima konstantno smer.

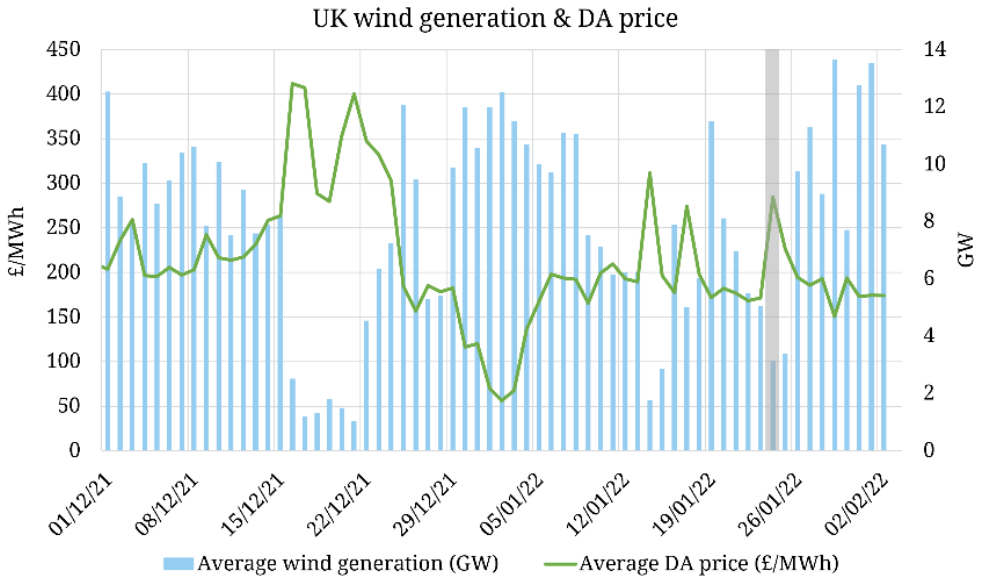


Slika 1: Faktor izkoriščenosti elektrarne (AGEN RS, 2020)

2. Sistemski vidik, vpliv VE na EES

2.1 Nestanovitnost proizvodnje

Nestanovitnost povzroča neskladje med proizvodnjo in porabo električne energije, kar zahteva dodatne sistemske kapacitete. Pri visoki penetraciji vetrne energije se povečajo zahteve po rezervah, kar vpliva na zanesljivost oskrbe. Konvencionalne elektrarne imajo velike rotirajoče mase, ki prispevajo k stabilnosti frekvence in regulaciji delovne moči. Ker so vetrne in sončne elektrarne večinoma priključene na omrežje preko močnostne elektronike, prispevajo manj naravne rotacijske inercije kot sinhronski generatorji v klasičnih elektrarnah. Zato sistemi z visokim deležem OVE zahtevajo dodatne rešitve za regulacijo frekvence in delovne moči, sintetično inercijo ter hitro sistemsko rezervo.



Slika 2: Nestanovitnost in neujemanje proizvodnje vplivata na rast cen (Day Ahead price) (Timera, 2022)

Slika 2 prikazuje modre stolpce, ki kažejo visoke moči VE v Združenem kraljestvu (Atlantski ocean). Moč je odvisna od kubične vrednosti hitrosti vetra. Vidimo, da VE v slabih dneh proizvede samo 2 GW, v odličnih dneh celo 14 GW. Ta nestanovitnost proizvodnje predstavlja izziv za vodenje elektroenergetskega sistema in pomembno vpliva tudi na tržne cene električne energije. Zelena črta kaže cene »dan prej«, ki zelo poskočijo (400 €/MWh), ko je napoved vetra slaba (modri stolpci so nizki). Kadar so napovedi o veliki vetrovnosti, cene elektrike padejo na 50 €/MWh. Na slovenskem trgu elektrike (BSP SouthPool, 2026), cena elektrike v maju niha od 400 €/MWh, ko so dnevi brez močne sončne svetlobe in - 400 €/MWh (negativna cena!) v lepih sončnih dnevih med 10h in 17h. Če to primerjamo s cenami elektrike pred vdorom nestanovitnih OVE, so bile te med 50 in 80 €/MWh.

2.2 Primeri uspešne integracije vetrnih elektrarn

Danska proizvaja velik delež električne energije iz vetrnih elektrarn, pri čemer stabilnost sistema zagotavlja predvsem močna povezanost s skandinavskim hidroenergetskim sistemom preko meddržavnih povezav. Norveške hidroelektrarne predstavljajo pomemben vir sistemske fleksibilnosti in regulacije. V severozahodni Evropi potekajo projekti razvoja vodikove infrastrukture, povezane z integracijo velikih deležev OVE, da viški električne energije iz OVE proizvajajo z elektrolizo vode

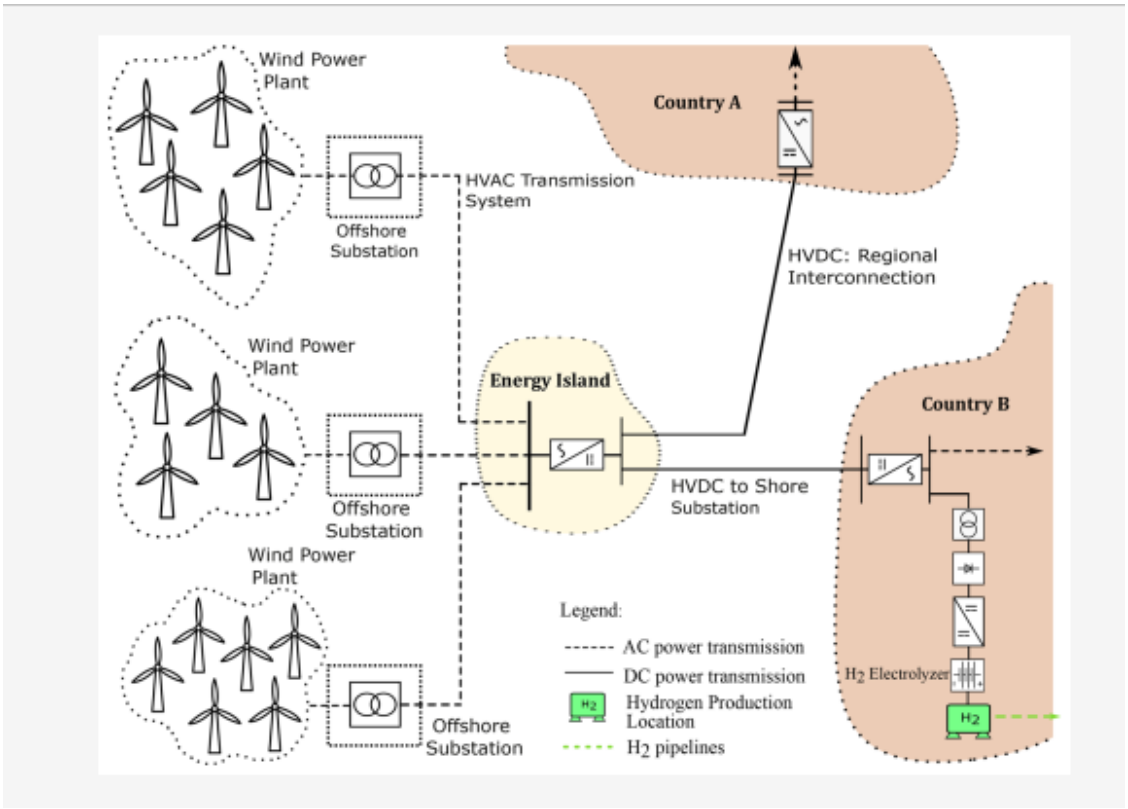
vodik. Vodik je hranilnik energije, ki je sezonski ESS. Uporabili ga bodo pozimi na gorivnih celicah, ko elektrike primanjkuje. Baterije so urni in redkeje dnevni hranilnik energije (ESS).

Nemčija je razvila obsežno prenosno omrežje ter uvaja baterijske hranilnike, prilagajanje odjema (demand response) in sektorsko povezovanje energetskih sistemov. Španija uporablja napredne centre za nadzor proizvodnje iz OVE in kratkoročne napovedne modele proizvodnje vetra.

Nemci strokovno poročajo o svojih VE v severnem morju, ki jih povezujejo z dolgimi HVDC daljnovodi in kablovodi, offshore omrežjem, izdelujejo vodik, urno polnijo in praznijo litij ionske baterije, izdelujejo energetske otoke in integrirajo velike delovne moči iz VE v EES. (Wiegner,2024).

Primeri (slika 3) kažejo, da lahko vetrne elektrarne ob ustrezni sistemski podpori pomembno prispevajo k proizvodnji električne energije, vendar zahtevajo bistveno večjo sistemsko kompleksnost in fleksibilnost elektroenergetskega sistema kot konvencionalni proizvodni viri.

Danska in Nemčija razvijata povezane offshore sisteme v Severnem morju, kjer se vetrne elektrarne povezujejo z HVDC omrežji, baterijskimi hranilniki in proizvodnjo vodika. Takšni sistemi povečujejo fleksibilnost elektroenergetskega omrežja in zmanjšujejo omejevanje proizvodnje iz OVE. Pomembno vlogo pri energetskih otokih imajo računalniški programi, ki optimizirajo proizvodnjo. (Useche-Arteaga, 2026)



Slika 3: Energetski otoki (AC/DC pretvorniki), DC daljnovodi in polja VE v Atlantskem oceanu (Useche-Arteaga, 2026)

3. Ekonomske lastnosti elektrarn

3.1 CAPEX

Stroški investiranja in izgradnje so eni najmanjših med vsemi elektrarnami, 1.300–1.800 €/kW. To je velika prednost VE. Cenejše so samo še sončne in plinske elektrarne.

3.2 OPEX

Stroški obratovanja so na prvi pogled nizki, saj ne rabimo goriva in posadke. Zaradi obrabe komponent in zahtevnega vzdrževanja lahko stroški obratovanja polagoma naraščajo. OPEX v Sloveniji je 25 – 45 €/kW/leto.

3.3. Variabilna tržna vrednost

Ob vetrovnih obdobjih so prodajne cene elektrike na borzi nizke ali celo negativne cene. (“value deflation”). Glej sliko 2, zelena črta prikazuje, kako cena elektriki naraste na 400 €/MWh, kadar vetra ni in pade na 50 €/MWh, ko je veliko vetra.

3.4 LFSCOE: proizvodna cena elektrike z upoštevanjem razširjenih stroškov (cen)

LFSCOE=LCOE+Cbalancing+Cgrid+Cstorage



Slika 4: Primerjava LCOE in LFCOE pri jedrski in vetrni elektrarni v Evropi in v Teksasu (Idel, 2022)

Klasični LCOE ne zajema sistemskih stroškov pri nestanovitnih OVE. Razširjeni kazalnik LFSCOE vključuje še: uravnavanje sistema s plinskimi elektrarnami, shranjevanje energije v ESS ali v proizvodnjo vodika z elektrolizerji, nadgradnjo omrežja s SCADA. Analiza slike 4 kaže, da so sistemski stroški vetrne energije občutni (504 €/MWh v Evropi, rumeni stolpec)) in lahko tudi 10x presegajo osnovni LCOE (40 €/MWh v Evropi, temnomodri stolpec), zlasti v sistemih z nizko fleksibilnostjo.

4. Okoljske lastnosti elektrarn

4.1. Vpliv na ptice in netopirje

100.000–500.000 ptic/leto v EU. To je tipični argument zadnjih 40 let, ki je postal povsem nepomemben. Predsednik Evropske zveze VE je na predavanju poudaril, da s poceni elektroniko lahko senzorji zaznajo ptice v daljavi in avtomatsko vklopijo tako visoke frekvence zvoka, ki ptice prestrašijo v beg stran od VE. (European Commission, 2020)

4.2. Vizualni in hrupni vplivi

Hrup: 35–45 dB na 500 m oddaljenosti. Tudi vpliv na krajino, kar povzroča močan družbeni odpor (NIMBY efekt).

4.3 Velika poraba materialov in umazano pridobivanje redkih zemelj

Za temelje se uporablja ogromno jekla in betona. Kritična tehnologija (energetsko in okoljsko intenzivna proizvodnja) so redke zemlje za trajne magnete na rotorjih sinhronskih generatorjev (Nd, Dy). Te redke zemlje zaenkrat pridobiva samo Kitajska, ker je proizvodnja teh materialov ker je pridobivanje teh materialov energetsko in okoljsko intenzivno. (IEA, 2021)

4.4 Obraba elis zaradi velikih obodnih hitrosti

Zelo velike elise imajo na koncu velike obodne hitrosti. Zaradi visokih obodnih hitrosti prihaja do erozije površine elise, nastaja nevaren prah kompozitnih materialov (epoksi smole, steklenih in karbonskih vlaken). Erozija elisam zniža življenjsko dobo. Zaradi stalnih vzdrževanj elis postane rentabilnost VE problematična. (Hughes, 2012)

4.5 Gradnja širokih in utrjenih cest na gorske grebene do višine 2.000 m

Za dovoz 60 m do 100 m elis in stebrov na vrh gorskih grebenov, morajo graditelji narediti serpentine na gorske grebene, ki morajo biti zelo široke in zelo utrjene za največje tovornjake.

4.6. Vetrne elektrarne imajo velik izziv v recikliranju kompozitnih materialov

Elise in votli stebri so narejeni iz steklenih ali karbonskih vlaken, ki so zalita v epoksi smolo. Ko elektrarno po koncu življenjske dobe podrejo, te 60 m elise in 100 m visoke stebre narežejo na 5 m kose in jih zakopljejo v jame, 43 milijonov ton umetnih materialov VE do leta 2050. (Business Norway, 2025). Recikliranje kompozitnih materialov vetrnih elektrarn, zlasti elis iz steklenih in karbonskih vlaken, predstavlja pomemben tehnološki izziv. Del materialov je trenutno težko ekonomsko

reciklirati, zato se del odpadnih elis še vedno odlaga ali energetsko predeluje. Raziskave na področju recikliranja kompozitov se hitro razvijajo.



Slika 5: VE (stebre in elise) po izteku življenjske dobe odlagajo (Bloomberg, 2020)

4.7 Visoka poraba surovin na proizvedeno TWh elektrike

Pri elektrarnah nas zanima proizvedena energija, ki je hkrati tudi prihodek. Na enoto te energije moramo torej gledati, koliko surovin porabimo. Na prvi pogled zgledata premogovna TE in JE tisti elektrarni, ki največ surovin porabita pri gradnji. Ker obe proizvajata ogromne količine elektrike, je poraba surovin za gradnjo elektrarne na TWh precej nizka (glej sliko 6 drugi in četrti stolpec). Ravno obratno je pri vseh OVE: največja poraba je pri SE (16x več), nato HE in nato VE (10x višja od surovin pri JE, glej rdeči puščici na sliki 6). Podobna razmerja so pri porabi energije za gradnjo elektrarne na 1 TWh proizveden elektrike in porabi prostora v km2 na 1 TWh proizveden elektrike.

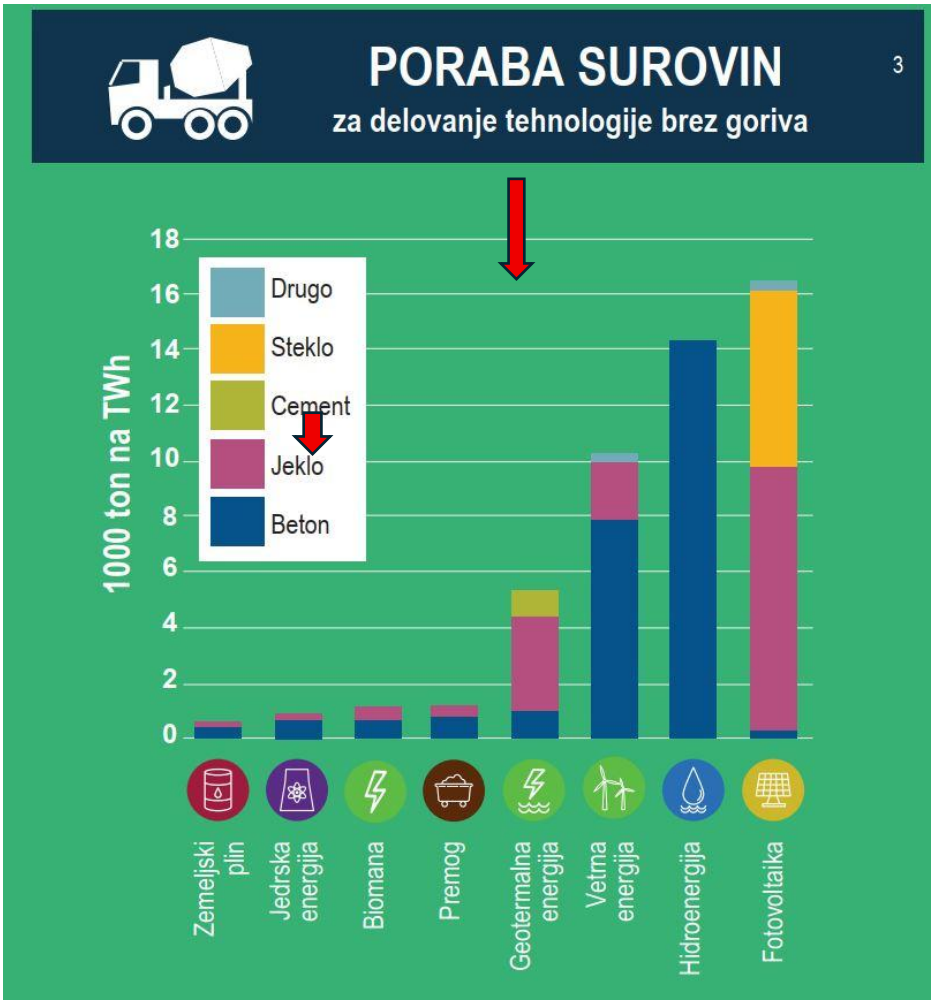
4.8. Vpliv na izgled krajine

Slovenija ima velik delež naravnih parkov in zaščitenih področij (Natura). Postavljanje vetrnih elektrarn v gorski prostor lahko pomembno vpliva na vizualno podobo krajine in sproža družbene konflikte glede rabe prostora. V ozir za gradnjo VE pridejo samo gorski grebeni (Vremščica, Kozjek, Pohorje, Jelovica), ki so visoki vsaj 1.500 m. Tam so vetrovi stalnejši in močnejši.

4.9 Uhajanje olja

V eni vetrnici naj bi bilo od 200 litrov do 500 litrov olja v postroju in transformatorju. Učence že 20 let učim, da ptiči (v resnici so problem netopirji, ker jim podtlak uniči pljuča) danes zaradi elektronike

niso problem (senzorji in oddajniki ultrazvoka). Ostaja problem iztekanje olja in uničenje podtalnice. Seveda je možno reševati problem z lovilnimi oljnimi jamami.



Slika 6: Poraba surovin pri izgradnji elektrarne glede na oddano TWh elektrike (US DOE, 2015)

Zaključek

Analiza kaže, da imajo vetrne elektrarne v Sloveniji zaradi omejenih vetrovnih potencialov in zahtev elektroenergetskega sistema pomembne omejitve. V državah z boljšimi vetrovnimi pogoji in večjo sistemsko fleksibilnostjo lahko predstavljajo pomemben delež proizvodnje električne energije. Prav primerjava različnih sistemskih pristopov omogoča študentom razvoj kritičnega in analitičnega razumevanja sodobne energetike. To omogoča študentom razumevanje kompleksnosti elektrarn in elektroenergetskih sistemov. Študenti se učijo iskati nove strokovne in znanstvene vire po lastnostih elektrarn, analizirati grafe, tabele, jih primerjati in tudi izračunati.

Prispevek tako podpira razvoj sistemskega in kritičnega mišljenja pri pouku elektroenergetike. Razvoj tehnologij in elektroenergetskih sistemov zahteva stalno posodabljanje strokovnih znanj in kritično vrednotenje novih podatkov.

Viri

Agency For Energy Of Slovenia (AGEN RS). 2020. *Annual energy statistics report*. Ljubljana

Bloomberg, 2020, Wind turbine blades can't be recycled, so they are piling up in landfills., dostopno 29.4.2026 na https://www.bloomberg.com/news/features/2020-02-05/wind-turbine-blades-can-t-be-recycled-so-they-re-piling-up-in-landfills

Business Norway. 2025. What is a wind turbine graveyard?, dostopno 29.4.2026 na https://businessnorway.com/articles/what-is-a-wind-turbine-graveyard?utm_source=chatgpt.com

DTU. 2019. Wind energy data and capacity factor statistics for Northern Europe. Technical University of Denmark.

Emblemsvåg, J., *Rethinking the "Levelized Cost of Energy": A critical review and evaluation of the concept,* dostopno 29.4. 2026 na https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629624004882

Holjevac, N. et al. (2021). Challenges of High Integration of Renewable Energy Sources in Power Systems—The Case of Croatia. Energies, 14(4), 1047.

Hughes, G., The Performance of Wind Farms in the United Kingdom and Denmark (2012), Renewable Energy Foundation, dostopno 29.4. 2026 na https://www.ref.org.uk/attachments/article/280/ref.hughes.19.12.12.pdf

Idel, R. 2022, Levelized Full System Costs of Electricity (Idel, 2022), dostopno 26.4.2026 na https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544222018035

International Energy Agency (IEA). 2021. Material requirements for clean energy transitions, dostopno 17.05.2026 na https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions

Svetovalno poročilo za 100 MW VE, Kosovo, 2024, dostopno 29.4.2026 na spletni strani https://eroks.org/zrre/sites/default/files/Publikimet/Pjesemarresit%20ne%20Treg/Furnizim/100%20MW_Consultation%20Report_Assessment%20of%20the%20Ceiling%20Price%20for%20the%20100%20MW%20Wind%20Power%20Auction.pdf?utm_source=chatgpt.com

Timera Energy. 2022. Wind intermittency and flexibility requirements in power systems. dostopno 29.4.2026 na https://timera-energy.com/blog/wind-intermittency-driving-requirement-for-uk-flexibility/

Wiegner, J. F. et al. (2024). Interdisciplinary perspectives on offshore energy system integration in the North Sea. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 189. Dostopno 21.05.2026 na https://research.rug.nl/en/publications/interdisciplinary-perspectives-on-offshore-energy-system-integrat/

US Department Of Energy (DOE). 2015. Technical documentation on nuclear energy systems. Washington D.C.

Useche M. et al. (2026) Optimizing the operation of energy islands with predictive nonlinear programming – a case study based on the Princess Elisabeth Energy Island, dostopno 21.05.2026 na https://wes.copernicus.org/articles/11/349/2026/

OD TRADICIONALNEGA PROTOTIPIRANJA DO DIGITALNEGA IN KOGNITIVNEGA PROTOTIPIRANJA: RAZVOJ, METODE IN INDUSTRIJSKE IMPLIKACIJE

From Traditional Prototyping to Digital and Cognitive Prototyping: Evolution, Methods and Industrial Implications

Emine Hozdić
Šolski center Kranj, Kidričeva cesta 55, Kranj
emine.hozdic@sckr.si

Povzetek

Prototipiranje predstavlja temeljno komponento razvoja izdelkov, saj omogoča prehod od konceptualnega oblikovanja do funkcionalne realizacije. V prispevku obravnavamo razvoj prototipiranja od tradicionalnih ročnih metod do sodobnih digitalnih in kognitivnih pristopov, ki temeljijo na aditivni proizvodnji, CAD sistemih in umetni inteligenci. Predstavljen je strukturiran okvir tipov prototipov, njihovih funkcij ter razvojnih faz, pri čemer je poudarjena njihova vloga pri zmanjševanju časa razvoja, stroškov in tveganj. Raziskava nadalje analizira vključevanje digitalizacije in kibernetizacije v procese prototipiranja ter izpostavlja njihov prispevek k učinkovitejšemu in bolj prilagodljivem razvoju izdelkov. Rezultati kažejo, da sodobno prototipiranje ni več omejeno zgolj na fizično validacijo, temveč predstavlja multidisciplinaren in iterativen sistem, ki podpira inovacije, optimizacijo in odločanje v industrijskih okoljih.

Ključne besede: *prototipiranje, razvoj izdelkov, aditivna proizvodnja, CAD, Industrija 4.0*

Abstract

Prototyping represents a fundamental component of product development, enabling the transition from conceptual design to functional realization. This paper examines the evolution of prototyping from traditional manual methods to modern digital and cognitive approaches driven by additive manufacturing, CAD systems, and artificial intelligence. A structured framework of prototyping types, functions, and development phases is presented, emphasizing their role in reducing development time, cost, and risk. The study further analyses the integration of digitalization and cybernation into prototyping processes, highlighting their contribution to more efficient and adaptive product development. The results indicate that modern prototyping is no longer limited to physical validation, but represents a multidisciplinary and iterative system that supports innovation, optimization, and decision-making in industrial environments.

Keywords: *prototyping, product development, additive manufacturing, CAD, Industry 4.0*

Uvod

Prototipiranje predstavlja pomemben del procesa razvoja izdelkov, saj omogoča prehod od konceptualnega oblikovanja do funkcionalne realizacije izdelka. Razvoj prototipiranja je potekal od tradicionalnih ročno izdelanih modelov do sodobnih digitalnih pristopov, ki vključujejo računalniško podprto oblikovanje (CAD), aditivno proizvodnjo (AM) ter uporabo umetne inteligence in podatkovne analitike.

V sodobnem industrijskem okolju prototipiranje omogoča hitrejši razvoj izdelkov, zmanjšanje stroškov, zgodnje odkrivanje napak ter učinkovitejšo validacijo funkcionalnih in estetskih lastnosti izdelkov. Digitalizacija, avtomatizacija in kibernetizacija (Hozdić, 2020) dodatno izboljšujejo procese razvoja, saj omogočajo hitrejšo iteracijo, simulacije in prilagoditve izdelkov glede na zahteve uporabnikov in proizvodnih sistemov.

Sodobni pristopi prototipiranja vključujejo različne vrste fizičnih in analitičnih prototipov, ki se uporabljajo za preverjanje funkcionalnosti, ergonomije, uporabniške izkušnje in proizvodne izvedljivosti. Razvoj tehnologij, kot so virtualna resničnost, digitalni dvojčki in umetna inteligenca, pa prototipiranje postopoma preoblikuje v inteligenten in podatkovno podprt proces.

Kljub obsežni literaturi večina raziskav obravnava prototipiranje predvsem z vidika posameznih metod ali tehnologij, medtem ko je manj raziskana povezava med razvojem prototipiranja in njegovo vlogo v sodobnih digitaliziranih proizvodnih sistemih. Posebej je slabo raziskan prehod iz tradicionalnega v digitalno in kognitivno prototipiranje, kjer imajo pomembno vlogo umetna inteligenca, podatkovna analitika in kibernetsko-fizični sistemi.

Glavni prispevki prispevka so:

- sistematična predstavitev razvoja prototipiranja od tradicionalnih do digitalnih pristopov;
- klasifikacija tipov in funkcij prototipov;
- predstavitev vloge digitalizacije in kibernetizacije v sodobnem prototipiranju;
- konceptualna opredelitev kognitivnega prototipiranja kot nove razvojne faze.

Prispevek temelji na analizi literature in sintezi sodobnih pristopov k prototipiranju z namenom oblikovanja celovitega konceptualnega okvira razvoja prototipiranja.

1. Razvoj in pomen prototipiranja

Prototipiranje predstavlja pomemben del razvoja izdelkov, saj omogoča prehod od začetnih idej do funkcionalnih izdelkov. Njegov razvoj je potekal od ročno izdelanih modelov do sodobnih digitalnih tehnologij, kot so računalniško podprto oblikovanje (CAD), aditivna proizvodnja (AM) in 3D tiskanje, ki omogočajo hitrejšo, natančnejšo in fleksibilnejšo izdelavo prototipov.

Sodobno prototipiranje temelji na integraciji digitalizacije, avtomatizacije in inteligentnih proizvodnih sistemov. Tehnologije, kot so virtualna in razširjena resničnost (VR/AR), umetna inteligenca (AI) ter napredni simulacijski sistemi, omogočajo učinkovitejšo validacijo izdelkov, optimizacijo razvoja in hitrejšo iteracijo dizajna. Hkrati trajnostni pristopi in razvoj novih materialov širijo možnosti uporabe prototipiranja v sodobni industriji.

Prototipiranje pomembno prispeva k zmanjševanju razvojnega časa, stroškov in tveganj ter omogoča zgodnje odkrivanje napak in preverjanje funkcionalnosti izdelkov. Poleg tehničnega vidika predstavlja tudi pomembno komunikacijsko orodje med razvojnimi ekipami, uporabniki in investitorji.

Kljub številnim prednostim sodobni pristopi prinašajo tudi izzive, kot so visoki začetni stroški, povečana kompleksnost sistemov ter vprašanja zanesljivosti in transparentnosti sistemov, ki temeljijo na umetni inteligenci in podatkovni analitiki.

Pojem prototip izhaja iz grščine in označuje prvotno obliko oziroma vzorec izdelka. V literaturi definicija prototipa ni enotna, saj se pojem uporablja za različne oblike predstavitve izdelkov, od skic in matematičnih modelov do fizičnih in virtualnih prototipov (Topčić et al., 2012; Vučina et al., 2015; Ulrih in Eppinger, 2015).

V kontekstu razvoja izdelkov prototip predstavlja približek izdelka, namenjen preverjanju, raziskovanju in izboljševanju določenih lastnosti izdelka ali sistema. Prototipi omogočajo validacijo funkcionalnih, ergonomskih, estetskih in tehničnih značilnosti ter podpirajo procese učenja, komunikacije in odločanja med razvojnimi ekipami (Buxton, 2007; Moggridge, 2007, Houde in Hill, 1997; Buchenau in Suri, 2000; Lim et al., 2008; McElroy, 2016).

Sodobni pristopi prototipe obravnavajo kot multidisciplinarna razvojna orodja, ki vključujejo fizične modele, CAD modele, simulacije in virtualne prikaze. Njihov namen je zmanjševanje razvojnih tveganj, izboljšanje kakovosti izdelkov ter podpora učinkovitejšemu razvoju in optimizaciji izdelkov v različnih fazah razvoja.

2. Klasifikacija prototipov in njihove funkcije

Prototipi imajo pomembno vlogo pri razvoju izdelkov, saj omogočajo preverjanje funkcionalnosti, estetike in uporabniške izkušnje pred začetkom proizvodnje. Glede na njihovo naravo jih delimo na fizične in analitične prototipe (Ulrich in Eppinger, 2015).

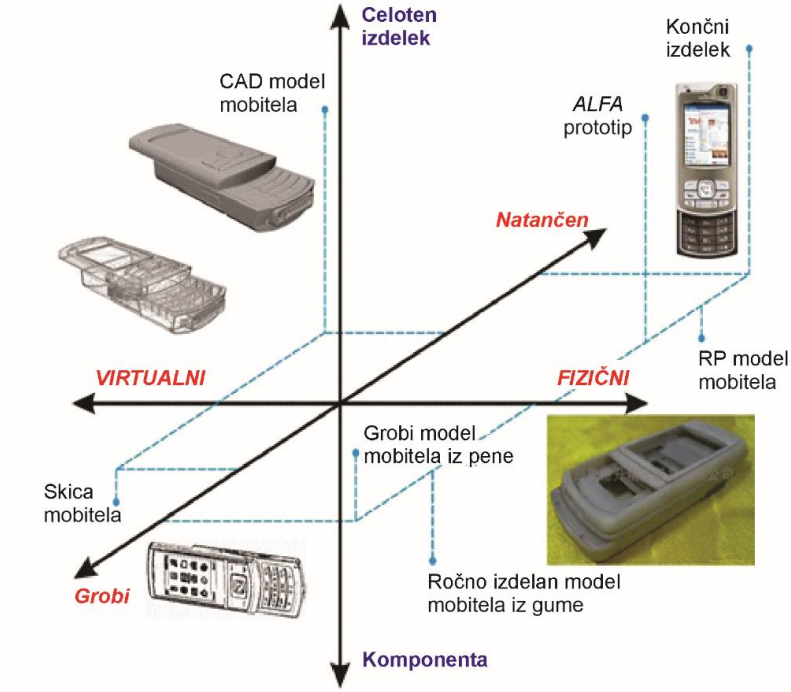
Fizični prototipi predstavljajo materializirane različice izdelkov, namenjene preverjanju določenih lastnosti, funkcionalnosti ali ergonomije. Pogosto služijo tudi kot komunikacijsko orodje med razvojnimi ekipami, uporabniki in investitorji. Analitični prototipi pa vključujejo CAD modele, numerične simulacije in druge virtualne predstavitve, ki omogočajo analizo in optimizacijo izdelka brez fizične izdelave (McElroy, 2016), slika 1.

Prototipe lahko razvrstimo tudi glede na njihov namen in stopnjo funkcionalnosti (Topčić in Cerjaković, 2014). Celoviti prototipi predstavljajo skoraj popolno reprodukcijo končnega izdelka, medtem ko so usmerjeni prototipi namenjeni preverjanju posameznih lastnosti, kot so ergonomija, oblika, funkcionalnost ali uporabniška izkušnja. Avtorja Likar in Špiclin (2020) prototipe razvrščata na fizične, fokusirane, izčrpne in analitične prototipe, slika 2.

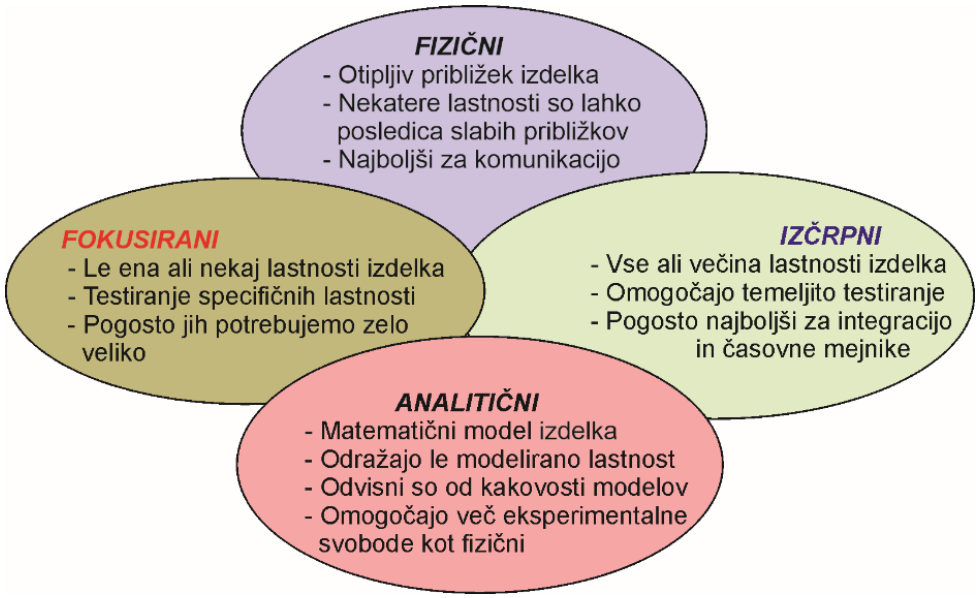
Med najpogostejše tipe prototipov sodijo:

- prototipi za potrjevanje koncepta (*Proof of Principle Prototype*), namenjeni preverjanju osnovnih funkcionalnih rešitev (Ulrich in Eppinger, 2015);
- prototipi za analizo oblike (*Form Study Prototype*), ki omogočajo preverjanje ergonomskih in vizualnih lastnosti izdelka (McElroy, 2016);
- vizualni prototipi, namenjeni predstavitvi estetskih značilnosti izdelka (Kelley in Littman, 2001);

- prototipi za uporabniško izkušnjo, ki omogočajo analizo interakcije uporabnikov z izdelkom;
- funkcionalni prototipi, ki simulirajo delovanje izdelka v realnih pogojih in omogočajo končno validacijo razvitega koncepta (Chua, et al., 2010).



Slika 1: Vrste prototipov glede na implementacijo, formo in aproksimacijo (Topčić in Cerjaković, 2014)



Slika 2: Vrste prototipov (Likar in Špiclin, 2020)

Različne vrste prototipov podpirajo posamezne faze razvoja izdelkov ter omogočajo zmanjševanje tveganj, optimizacijo razvoja in izboljšanje kakovosti končnega izdelka.

Prototipi se od končnih izdelkov razlikujejo predvsem glede uporabljenih materialov, proizvodnih postopkov in zahtevane natančnosti izdelave. Pri izdelavi prototipov se pogosto uporabljajo cenejši ali nadomestni materiali ter fleksibilnejši proizvodni postopki, saj je njihov glavni namen preverjanje koncepta in funkcionalnosti izdelka.

3.1 Namen uporabe prototipov

Med drugim je na prototipe možno gledati tudi iz stališča namena, torej za kakšen namen se uporabljajo, ti nameni so (Likar in Špiclin, 2020):

- testiranje in učenje,
- komunikacija in medsebojni vpliv,
- priprava in združljivost,
- časovno planiranje in postavitev mejnikov.

Prototipi se od končnih izdelkov razlikujejo predvsem glede uporabljenih materialov, proizvodnih postopkov in zahtevane natančnosti izdelave. Pri izdelavi prototipov se pogosto uporabljajo cenejši ali nadomestni materiali ter fleksibilnejši proizvodni postopki, saj je njihov glavni namen preverjanje koncepta in funkcionalnosti izdelka.

3.2 Prednosti in pomanjkljivosti prototipov

Prototipiranje omogoča hitrejše preverjanje idej, zmanjševanje razvojnih stroškov in tveganj ter zgodnje pridobivanje povratnih informacij uporabnikov. Pomembno prispeva k optimizaciji izdelkov, izboljšanju kakovosti ter hitrejši uvedbi izdelkov na trg (Ulrich in Eppinger, 2015; Kelley in Littman, 2001; Chua et al., 2010).

Glavne prednosti prototipiranja vključujejo:

- hitrejši razvoj izdelkov,
- zmanjšanje stroškov in tveganj,
- možnost izvajanja testiranj,
- izboljšano komunikacijo z uporabniki in investitorji,
- zgodnje odkrivanje napak in optimizacijo izdelkov.

Kljub prednostim ima prototipiranje tudi določene omejitve, kot so:

- višji stroški posameznega prototipa,
- omejena podobnost končnemu izdelku,
- dolgotrajne iteracije razvoja,
- povečana kompleksnost pri večjih sistemih.

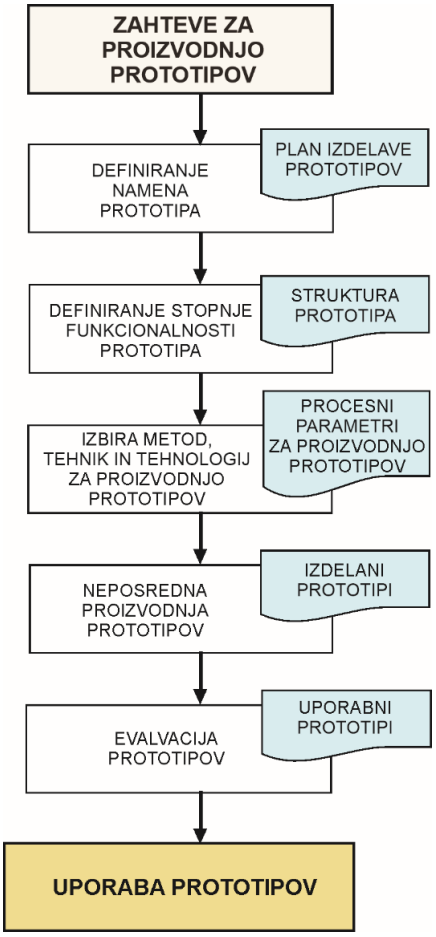
Kljub navedenim izzivom ostaja prototipiranje ključno orodje sodobnega razvoja izdelkov, saj omogoča učinkovito preverjanje konceptov, izboljšanje kakovosti ter zmanjšanje tveganj pred začetkom proizvodnje.

3. Vloga prototipiranja v procesu razvoja izdelkov

V skladu z zahtevami in značilnostmi, ki se postavljajo v proces razvoja izdelkov, se lahko faze procesa izdelave prototipa razumejo skozi (slika 3) (Topčić in Cerjaković, 2014):

- določanje namena prototipa, kjer se opredelijo cilji testiranja in validacije;

- določanje stopnje funkcionalnosti prototipa, ki določa stopnjo podobnosti s končnim izdelkom;
- izbira metode izdelave prototipa glede na zahteve razvoja, materiale in funkcionalnost;
- izdelava prototipa ter spremljanje kakovosti izdelave;
- testiranje in ocenjevanje prototipa z namenom identifikacije možnosti za izboljšave.



Slika 3: Faze procesa razvoja in izdelave prototipov (Topčić in Cerjaković, 2014)

Vsaka izmed teh faz je ključnega pomena za uspešno razvojno pot od ideje do izdelka, saj omogočajo ekipam, da sistematično in učinkovito preizkusijo svoje koncepte, izboljšajo dizajn in zmanjšajo tveganja pred vstopom na trg. Razumevanje in upoštevanje teh faz v procesu izdelave prototipov zagotavlja trdne temelje za inovativnost in uspešnost v konkurenčnem svetu industrijskega in inženirskega oblikovanja.

4. Metode izdelave prototipov

Metode izdelave prototipov vključujejo tradicionalne, digitalne in hibridne pristope, ki omogočajo doseganje različnih funkcionalnih, estetskih in mehanskih lastnosti prototipov.

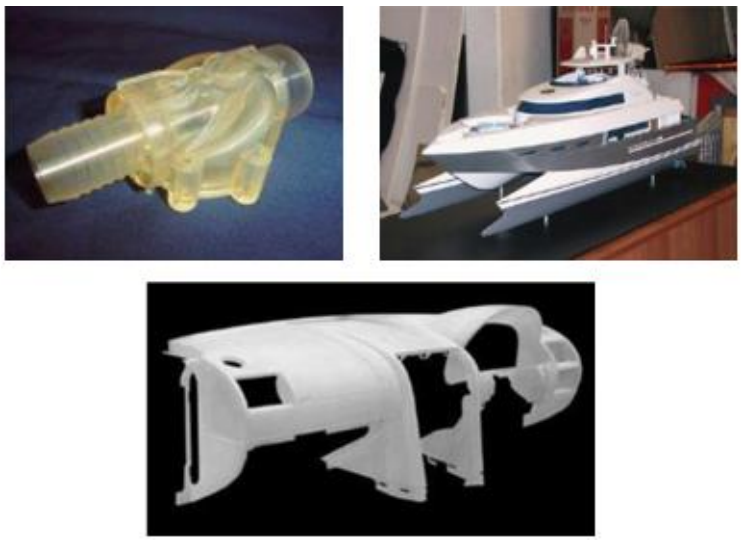
Tradicionalne metode, kot so ročna izdelava, struženje in rezkanje, še vedno predstavljajo pomemben del prototipiranja, predvsem pri izdelavi osnovnih ali funkcionalnih modelov (Schoeder, 2016).

Njihova prednost je visoka prilagodljivost, vendar pogosto zahtevajo več časa, strokovnega znanja in dostop do specializirane opreme, slika 4.

Digitalne metode, kot sta aditivna proizvodnja (AM) in CNC obdelava, omogočajo hitro, natančno in stroškovno učinkovito izdelavo prototipov neposredno iz digitalnih modelov (Gibson et al., 2010; Thompson et al., 2016). Aditivna proizvodnja omogoča hitro iteracijo in izdelavo kompleksnih geometrij, CNC obdelava pa zagotavlja visoko natančnost in robustnost funkcionalnih prototipov, slika 5.



Slika 4: Tradicionalne metode izdelave fizičnih prototipov (Topčić in Cerjaković, 2014)



Slika 5: Digitalne metode izdelave fizičnih prototipov (Topčić in Cerjaković, 2014)

Izbira prave metode izdelave prototipa je odvisna od specifičnih zahtev projekta, vključno s fazo razvoja izdelka, zahtevano natančnostjo, funkcionalnostjo in razpoložljivimi viri. Vsaka metoda ima svoje prednosti in omejitve, zato je temeljito načrtovanje in razumevanje teh metod ključno za uspešen razvojni proces.

Primer sodobnega pristopa predstavlja uporaba aditivne proizvodnje v kombinaciji z umetno inteligenco, kjer se parametri tiskanja (npr. temperatura, hitrost, gostota polnila) prilagajajo na podlagi preteklih rezultatov in meritev kakovosti izdelkov. Tak pristop omogoča optimizacijo mehanskih lastnosti prototipov in zmanjšanje števila iteracij v razvojnem procesu.

5. Prototipiranje v kontekstu Industrije 4.0 in 5.0

Sodobno prototipiranje presega tradicionalno vlogo validacije izdelkov in postaja pomemben del digitalnih proizvodnih sistemov. V okviru Industrije 4.0 se prototipi povezujejo s kibernetsko-fizičnimi sistemi, kar omogoča zbiranje podatkov v realnem času, simulacijo procesov in optimizacijo izdelkov.

Nadaljnji razvoj vodi v koncept kognitivnega prototipiranja, kjer umetna inteligenca in strojno učenje omogočata samodejno prilagajanje parametrov, napovedovanje lastnosti izdelkov ter podporo pri odločanju. Tak pristop predstavlja prehod v Industrijo 5.0, kjer prototipiranje postaja del človeku usmerjenih in inteligentnih proizvodnih sistemov.

Prehod iz digitalnega v kognitivno prototipiranje pomeni premik od statičnih modelov k dinamičnim sistemom, ki omogočajo učenje, prilagajanje in optimizacijo na podlagi podatkov. Evolucijo prototipiranja lahko razdelimo na:

- tradicionalno prototipiranje, ki temelji na fizičnih modelih,
- digitalno prototipiranje z uporabo CAD sistemov, simulacij in aditivne proizvodnje,
- kognitivno prototipiranje, ki vključuje umetno inteligenco, podatkovno analitiko in inteligentne sisteme.

Tak razvoj pomembno spreminja procese razvoja izdelkov ter povečuje prilagodljivost, učinkovitost in stopnjo avtomatizacije sodobne proizvodnje.

Zaključek

Rezultati kažejo, da prototipiranje ni več omejeno zgolj na fazo preverjanja izdelka, temveč postaja ključen element digitalnih in inteligentnih proizvodnih sistemov. Njegova vloga se širi v smeri podpore odločanju, optimizacije procesov in integracije človeka v proizvodni sistem.

V prihodnje bo razvoj prototipiranja tesno povezan z umetno inteligenco, digitalnimi dvojčki in kibernetsko-fizičnimi sistemi, kar bo bistveno vplivalo na način razvoja izdelkov in organizacijo proizvodnje.

Na podlagi predstavljene analize lahko zaključimo, da prototipiranje postaja ključen element digitalne transformacije proizvodnje, pri čemer njegova prihodnost ni več vezana zgolj na fizično validacijo, temveč na integracijo inteligentnih sistemov, ki omogočajo napredno analizo, napovedovanje in podporo odločanju.

Prispevek tako postavlja temelje za nadaljnje raziskave na področju integracije prototipiranja z umetno inteligenco in pametnimi proizvodnimi sistemi.

Viri

Hozdić, E.: Model kibernetsko-fizičnih proizvodnih sistemov. Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, 2020.

Topčić, A., Tufekčić, Dž., Cerjaković, E.: Razvoj proizvoda. Tuzla, University of Tuzla, Faculty of Mechanical Engineering, 2012.

Vučina, A., Obad, M., Rašović, N.: Dizajn proizvoda predviđenih za proizvodnju aditivnim tehnologijama. Mostar, University of Mostar, Faculty of Mechanical Engineering, 2015.

Ulrich, K. T., Eppinger, S. D.: Product Design and Development. New York, McGraw-Hill Education, 2015.
Buxton, B.: Sketching User Experiences: Getting the Design Right and the Right Design. San Francisco, Morgan Kaufmann Publishers, 2007.

Moggridge, B.: Designing Interactions. Cambridge, The MIT Press, 2007.

Houde, S., Hill, C.: What do Prototypes Prototype?. V: Helander, M., Landauer, T. K., Prabhu, P. (ur.): Handbook of Human-Computer Interaction. Amsterdam, Elsevier Science Publishers, 1997.

Buchenau, M., Suri, J. F.: Experience prototyping. V: Proceedings of the 3rd Conference on Designing Interactive Systems: Processes, Practices, Methods, and Techniques. New York, ACM, 2000, str. 424–433.

Lim, Y., Stolterman, E., Tenenberg, J.: The anatomy of prototypes: Prototypes as filters, prototypes as manifestations of design ideas. ACM Transactions on Computer-Human Interaction, 2008, vol. 15, št. 2, str. 1–27.

McElroy, K.: Prototyping for Designers: Developing the Best Digital and Physical Products. Sebastopol, O'Reilly Media, 2016.

Topčić, A., Cerjaković, E.: Izrada prototipa. Tuzla, University of Tuzla, Faculty of Mechanical Engineering, 2014.

Likar, B., Špiclin, Ž.: Zasnova in razvoj izdelkov. Gradivo s predavanja. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, 2020. Dostopno na: https://fe.uni-lj.si/predmeti/modul-e-zasnova-in-razvoj-izdelkov/

Kelley, T., Littman, J.: The Art of Innovation: Lessons in Creativity from IDEO, America's Leading Design Firm. New York, Currency, 2001.

Chua, C. K., Leong, K. F., Lim, C. S.: Rapid Prototyping: Principles and Applications. Singapore, World Scientific, 2010.

Schoeder, A.: Prototyping and Modelmaking for Product Design. London, Laurence King Publishing, 2016.

Gibson, I., Rosen, D. W., Stucker, B.: Additive Manufacturing Technologies. Boston, Springer US, 2010.

Thompson, M. K., Moroni, G., Vaneker, T. H. J., Fadel, G. M., Campbell, R. I., Gibson, I., Bernard,

A., Schulz, J., Graf, P., Ahuja, B., Martina, F.: Design for Additive Manufacturing: Trends, opportunities, considerations, and constraints. CIRP Annals – Manufacturing Technology, 2016, vol. 65, št. 2, str. 737–760.

VPLIV SODELOVALNEGA UČENJA Z UPORABO PADLETA NA MOTIVACIJO IN ANGAŽIRANOST DIJAKOV

The Impact of Collaborative Learning Using Padlet on Student Motivation and Engagement

Jasmina Vučko Delavec
ŠC Kranj, Srednja tehniška šola Kranj
jasmina.vucko@sckr.si

Povzetek

Članek obravnava vpliv sodelovalnega učenja z uporabo digitalnega orodja Padlet na motivacijo in angažiranost dijakov v srednješolskem izobraževanju. Tradicionalni pedagoški pristopi se pogosto spoprijemajo s pasivnostjo dijakov, zato prispevek raziskuje, kako lahko premišljena integracija tehnologije prispeva k aktivnejšemu in bolj vključujočemu učnemu procesu. V praktičnem delu so analizirani učinki uporabe digitalne oglasne deske kot prostora za interakcijo, soustvarjanje znanja, vizualizacijo idej ter prevzemanje skupne odgovornosti za učenje. Ugotovitve kažejo, da uporaba Padleta krepi predvsem notranjo motivacijo dijakov ter pozitivno vpliva na njihovo vedenjsko in čustveno angažiranost, saj spodbuja sodelovanje in ustvarja vključujoče, dinamično učno okolje. Članek poudarja, da mora biti uporaba digitalnih orodij didaktično premišljena, saj ta ne delujejo zgolj kot tehnična podpora, temveč kot pomemben dejavnik razvoja sodelovalnih učnih praks.

Ključne besede: *sodelovalno učenje, Padlet, motivacija dijakov, digitalna angažiranost, srednješolsko izobraževanje.*

Abstract

This article examines the impact of collaborative learning supported by the digital tool Padlet on student motivation and engagement in secondary education. As traditional teaching approaches often struggle with student passivity, the study explores how thoughtful technology integration can foster a more active and inclusive learning process. The practical section analyzes the use of a digital bulletin board as a space for interaction, knowledge co-construction, idea visualization, and shared responsibility for learning. The findings indicate that Padlet primarily enhances students' intrinsic motivation and positively influences their behavioral and emotional engagement by promoting collaboration and creating an inclusive and dynamic learning environment. The article highlights that digital tools must be implemented with clear pedagogical intent, as they function not merely as technical aids but as key enablers of collaborative learning practices.

Keywords: *collaborative learning, Padlet, student motivation, digital engagement, secondary education.*

Uvod

V sodobnem izobraževalnem prostoru se učitelji vse pogosteje soočamo z vprašanjem, kako pri dijakih spodbuditi večjo motivacijo za učenje in njihovo aktivno sodelovanje pri pouku. Tradicionalni pristopi, ki temeljijo predvsem na enosmernem podajanju snovi, pogosto vodijo v pasivno vlogo dijakov. Današnje generacije pa odraščajo v digitalnem okolju, kjer so vajene interaktivnosti, sodelovanja in uporabe različnih digitalnih orodij.

Prispevek izhaja iz predpostavke, da lahko takšen način dela, podprt z digitalnimi orodji, pomembno prispeva k večji vključenosti dijakov pri pouku. Takšen pristop jim omogoča aktivno vlogo v učnem procesu, medsebojno izmenjavo znanja ter skupno reševanje nalog, kar spodbuja bolj poglobljeno učenje.
Pomembno podporo pri tem predstavljajo digitalna orodja, med njimi tudi aplikacija Padlet, ki omogoča ustvarjanje interaktivnih digitalnih tabel za skupno delo in sodelovanje v realnem času. Zaradi svoje preproste uporabe in preglednosti predstavlja učinkovito podporo sodelovalnemu učenju.

Namen prispevka je raziskati vpliv sodelovalnega učenja z uporabo Padleta na motivacijo in aktivno sodelovanje dijakov v srednješolskem izobraževanju.

1. Uporaba aplikacije Padlet v praksi

1.1 Teoretična izhodišča

Sodelovalno učenje temelji na socialnem konstruktivizmu, pri katerem znanje nastaja skozi interakcijo med udeleženci. V ospredju so aktivna vloga dijaka, medsebojno sodelovanje ter skupna odgovornost za doseganje učnih ciljev. Takšen pristop spodbuja razvijanje učenčevih sposobnosti učenja in ustvarja bolj vključujoče učno okolje (Rajiah, 2024, str. 1).

V sodobnem izobraževanju tehnologija ni več le tehnična podpora, temveč pomemben dejavnik sodelovalnega učenja. Padlet omogoča ustvarjanje dinamičnega digitalnega prostora za izmenjavo idej, gradiv in komentarjev, kar povečuje povezanost ter sodelovanje med dijaki (DeWitt et al., 2015). Digitalna orodja tako pomagajo premoščati komunikacijske ovire in spodbujajo skupni fokus pozornosti (Gudmundsen, 2025, str. 1).

Motivacija pomembno vpliva na kakovost učenja. Digitalno podprto sodelovalno učenje spodbuja predvsem notranjo motivacijo. Dijakom namreč omogoča več avtonomije, sodelovanja in soustvarjanja vsebin. Raziskave potrjujejo, da takšni pristopi povečujejo pripravljenost dijakov za aktivno vključevanje v učni proces (Zheng et al., 2024).

Angažiranost dijakov vključuje vedenjsko, čustveno in kognitivno dimenzijo. Kaže se skozi aktivno sodelovanje, pozitiven odnos do učnih aktivnosti ter poglobljeno razumevanje vsebine, ki ga digitalna učna okolja dodatno podpirajo (Zheng et al., 2024, str. 4).

1.2 Opredelitev problema

V pedagoški praksi se pogosto pojavlja težava nizke aktivne vključenosti dijakov pri tradicionalnem pouku. Frontalni način dela pogosto vodi do pasivnosti, saj so dijaki večinoma v vlogi poslušalcev,

redkeje pa aktivnih soustvarjalcev učnega procesa. To se lahko odraža v nižji motivaciji, zmanjšani pozornosti ter omejeni angažiranosti, zlasti pri dijakih, ki imajo manj notranje motivacije za vsebino.

Problem, ki ga obravnava ta prispevek, je torej vprašanje, ali lahko uporaba sodelovalnega učenja, podprtega z digitalnim orodjem Padlet, dejansko vpliva na povečanje motivacije in angažiranosti dijakov v realnem učnem okolju.

Na podlagi opredeljenega problema in namena raziskave so bile oblikovane naslednje teze, ki so bile preverjane v empiričnem delu prispevka:

- **Teza 1:** Uporaba sodelovalnega učenja z uporabo digitalnega orodja Padlet poveča motivacijo dijakov za učenje.
- **Teza 2:** Uporaba Padleta poveča angažiranost dijakov pri učnem procesu.
- **Teza 3:** Dijaki pri sodelovalnem učenju z uporabo Padleta bolj aktivno sodelujejo kot pri tradicionalnem pouku.

1.3 Metodologija raziskave

Raziskava je bila izvedena kot študija primera v oddelku 2. letnika Srednje tehniške šole Kranj, smer elektrotehnik. V raziskavo je bilo vključenih 24 dijakov. Namen raziskave je bil preučiti vpliv sodelovalnega učenja z uporabo digitalne platforme Padlet na motivacijo in angažiranost dijakov v konkretni učni situaciji.

Uporabljen je bil kombinirani raziskovalni pristop, ki je vključeval kvalitativne in kvantitativne metode zbiranja podatkov. Kvalitativni del raziskave je temeljil na opazovanju vedenja dijakov med učnim procesom, analizi medsebojne interakcije ter pregledu njihovih prispevkov na platformi Padlet. Posebna pozornost je bila namenjena stopnji sodelovanja, aktivnosti posameznikov ter dinamiki skupinskega dela.

Kvantitativni del raziskave je predstavljala anonimna anketa, izvedena po zaključku učne aktivnosti. Anketni vprašalnik je temeljil na Likertovi lestvici od 1 do 5, kjer je 1 pomenilo »sploh se ne strinjam«, 5 pa »popolnoma se strinjam«. Vprašanja so bila usmerjena v ugotavljanje zaznane motivacije, angažiranosti ter odnosa dijakov do uporabe sodelovalnega učenja in digitalnega orodja Padlet.

Poleg zaprtih vprašanj je anketa vsebovala tudi odprto vprašanje, s katerim so dijaki izrazili svoje mnenje o učni aktivnosti, izpostavili pozitivne vidike ter morebitne težave. Tako pridobljeni podatki so omogočili celovitejši vpogled v izkušnjo dijakov ter dopolnili kvantitativne rezultate.

Pri interpretaciji rezultatov je treba upoštevati tudi nekatere omejitve raziskave. Raziskava je bila izvedena na majhnem vzorcu dijakov enega oddelka, zato rezultatov ni mogoče posploševati na širšo populacijo dijakov srednjih šol. Poleg tega je bila raziskava izvedena v specifičnem učnem okolju in v okviru ene učne aktivnosti, kar lahko vpliva na zaznano motivacijo in angažiranost dijakov. Kljub navedenim omejitvam raziskava ponuja uporaben vpogled v možnosti uporabe sodelovalnega učenja in digitalne platforme Padlet pri pouku strokovnih predmetov.

Tabela 4: Likertova lestvica

	Trditev
1	Sodelovalno učenje mi je povečalo motivacijo za delo pri predmetu Programirljive naprave.
2	Pri delu v skupini sem bil/a aktivno angažiran/a.
3	Uporaba digitalne platforme Padlet me je dodatno spodbudila k sodelovanju pri učni aktivnosti.
4	Komentiranje prispevkov drugih skupin je povečalo mojo vključenost v delo.
5	Tak način dela (sodelovalno učenje z uporabo Padleta) pozitivno vpliva na mojo motivacijo za učenje.

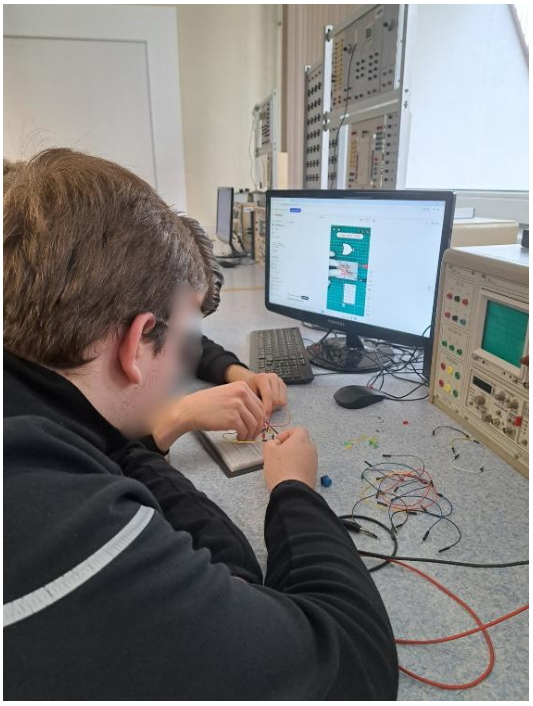
Tabela 5: Odprto vprašanje

	Vprašanje
1	Kaj ti je bilo pri tej učni aktivnosti najbolj všeč ali najbolj zahtevno? *(odprto vprašanje)*

1.4 Izvedba učnih aktivnosti

Učna aktivnost je trajala štiri šolske ure in je vključevala vseh 24 dijakov. Dijaki so bili razdeljeni v skupine po štiri člane. Vsaka skupina je dobila nalogo, da pripravi vsebino na temo logičnih vrat, pri čemer se je vsaka skupina osredotočila na eno izmed logičnih vrat (NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR), ga obravnavala ter povzela njegove značilnosti in delovanje.

Delo je potekalo na digitalni platformi Padlet, do katere so dijaki dostopali prek QR kode. Vsaka skupina je imela na platformi svoj delovni prostor, kjer je ustvarila svoj prispevek. Dijaki so skupaj pripravili učna gradiva o dodeljeni temi in jih objavili v skupnem digitalnem okolju. Pri tem so morali vključiti različne vrste vsebin, kot so besedilo, slike, primeri, povezave ali kratke razlage. Poleg tega so morali komentirati vsaj dva prispevka drugih skupin, s čimer se je spodbujala dodatna interakcija med dijaki.



Slika 6: Sodelovanje pri delu (Vir: lasten)



Slika 7: Vnos gradiv v aplikacijo (Vir: lasten)

Končni izdelek je predstavljal skupno digitalno tablo z zbranimi in strukturiranimi vsebinami o logičnih vratih, ki je služila kot učni pripomoček za ponavljanje in utrjevanje snovi pri strokovnem predmetu Programirljive naprave. Tako so dijaki soustvarili pregledno zbirko učnih gradiv, ki je omogočala boljše razumevanje obravnavane tematike.

Učitelj je imel vlogo usmerjevalca. Njegova naloga je bila spremljanje dela, spodbujanje sodelovanja ter postavljanje usmerjevalnih vprašanj, ki so dijake vodila k poglobljenemu razmišljanju. Pri tem učitelj ni neposredno podajal rešitev, temveč je spodbujal samostojno delo in sodelovalno učenje.

2. Rezultati in interpretacija

2.1 Rezultati

V raziskavi je sodelovalo 24 dijakov, od katerih je 21 dijakov v celoti izpolnilo anketni vprašalnik. Anketa je vsebovala pet trditev, ocenjenih po Likertovi lestvici od 1 do 5, kjer je 1 pomenilo popolno nestrinjanje, 5 pa popolno strinjanje s trditvijo.

Pri trditvi »Sodelovalno učenje mi je povečalo motivacijo za delo pri predmetu Programirljive naprave« (N = 21) je povprečna ocena znašala 4,29, pri čemer je 85,7 % dijakov izbralo oceni 4 ali 5. Rezultat kaže na izrazito pozitiven vpliv sodelovalnega učenja na motivacijo za delo pri predmetu.

Trditev »Pri delu v skupini sem bil/a aktivno angažiran/a« je dosegla povprečno oceno 4,33 (N = 21), kar kaže na visoko stopnjo zaznane vedenjske angažiranosti dijakov pri skupinskem delu.

Uporaba digitalne platforme Padlet kot spodbujevalca sodelovanja je bila prav tako zelo pozitivno ocenjena. Trditev »Uporaba Padleta me je spodbudila k sodelovanju« je dosegla povprečno vrednost 4,38, pri čemer se je 90,5 % dijakov s trditvijo strinjalo ali popolnoma strinjalo.

Podobno velja za trditev »Komentiranje prispevkov drugih skupin je povečalo mojo vključenost v delo«, ki je dosegla povprečno oceno 4,33 (90,5 % ocen 4 ali 5). Izsledki potrjujejo, da ima medskupinsko komentiranje pomembno vlogo pri spodbujanju aktivnega sodelovanja.

Najvišjo povprečno oceno (M = 4,43) je dosegla trditev »Sodelovalno učenje z uporabo Padleta pozitivno vpliva na mojo motivacijo za učenje«, pri čemer je kar 95,2 % dijakov izbralo oceni 4 ali 5. To potrjuje zelo pozitiven splošni vpliv izbranega načina dela na motivacijo dijakov.

Tabela 6: Rezultati ankete

Trditev	N	Povprečna ocena (M)	Ocene 4–5 (%)
Sodelovalno učenje mi je povečalo motivacijo za delo pri predmetu	21	4,29	85,7
Pri delu v skupini sem bil/a aktivno angažiran/a	21	4,33	90,5
Uporaba Padleta me je spodbudila k sodelovanju	21	4,38	90,5
Komentiranje prispevkov drugih skupin je povečalo mojo vključenost	21	4,33	90,5
Sodelovalno učenje z uporabo Padleta pozitivno vpliva na mojo motivacijo	21	4,43	95,2

2.2 Interpretacija rezultatov

Rezultati ankete potrjujejo, da sodelovalno učenje z uporabo digitalnega orodja Padlet spodbuja tako motivacijo kot aktivno vključenost dijakov. Visoke povprečne vrednosti vseh trditev (M > 4,3) kažejo, da so dijaki takšen način dela doživljali kot zanimiv, smiseln in vključujoč.

Najvišjo povprečno oceno je dosegla trditev, ki se nanaša na splošni vpliv sodelovalnega učenja z uporabo Padleta na motivacijo, kar potrjuje pomen notranje motivacije. Ta se pri dijakih krepi predvsem skozi avtonomijo, sodelovanje in aktivno vlogo v učnem procesu. Ugotovitve potrjujejo, da izbrana učna metoda učinkovito spodbuja motivacijsko dimenzijo učenja.

Visoke ocene pri trditvah, povezanih z angažiranostjo, kažejo na povečano vedenjsko in čustveno vključenost dijakov. Dijaki so poročali, da so bili pri skupinskem delu aktivno vključeni, kar nakazuje na večjo stopnjo sodelovanja in odgovornosti za skupno delo.

Trditev, da je uporaba digitalnega orodja Padlet dodatno spodbudila sodelovanje pri učni aktivnosti, je prav tako dosegla visoko stopnjo strinjanja. Analiza potrjuje, da digitalno učno okolje omogoča lažje vključevanje dijakov v delo ter povečuje pripravljenost za sodelovanje in izmenjavo idej.

Komentiranje prispevkov drugih skupin je prav tako prispevalo k večji vključenosti dijakov, čeprav so bili odgovori nekoliko bolj razpršeni. To nakazuje, da so nekateri dijaki komentiranje doživeli kot zelo spodbudno in motivacijsko, medtem ko je bil njegov vpliv pri drugih manj izrazit.

Odgovori na odprto vprašanje smiselno dopolnjujejo kvantitativne rezultate. Dijaki so kot glavne prednosti učne aktivnosti izpostavili timsko delo, uporabo digitalne tehnologije in večjo zanimivost pouka v primerjavi s tradicionalnim načinom dela. Pogosto so poudarili, da jim je bil takšen način dela bolj všeč, saj omogoča več sodelovanja, svobode in aktivne vključenosti v učni proces.

Hkrati so se pojavili tudi posamezni izzivi, predvsem težave pri usklajevanju dela v skupini, neenakomerna aktivnost posameznih članov ter začetna zmeda pri uporabi digitalnega orodja. To kaže na pomen jasnih navodil, dobre organizacije skupinskega dela ter postopnega uvajanja digitalnih orodij v učni proces.

Na podlagi rezultatov lahko sklenemo, da sodelovalno učenje z uporabo digitalnega orodja Padlet pomembno prispeva k večji motivaciji in angažiranosti dijakov ter predstavlja učinkovit in dijakom prijazen pristop k poučevanju.

Zaključek

Raziskava je preučevala vpliv sodelovalnega učenja z uporabo digitalnega orodja Padlet na motivacijo in angažiranost dijakov v srednješolskem izobraževanju. Na podlagi analize rezultatov lahko ugotovimo, da ima takšen način dela izrazito pozitiven vpliv na učni proces, saj spodbuja večjo aktivnost, sodelovanje in interes dijakov za obravnavano vsebino.

Na podlagi teh ugotovitev lahko potrdimo, da sodelovalno učenje z uporabo digitalnega orodja Padlet spodbuja tako motivacijo kot tudi aktivno vključenost dijakov ter hkrati krepi sodelovanje v primerjavi s klasičnimi oblikami pouka. Posebej pomembno je, da digitalno okolje omogoča večjo dostopnost,

preglednost dela ter lažje vključevanje vseh dijakov, tudi tistih, ki so pri frontalnem pouku običajno manj aktivni.

Kljub izrazito pozitivnim rezultatom se je pokazalo, da je za uspešno izvedbo takšnih aktivnosti ključna jasna struktura dela v skupinah ter natančna navodila, saj lahko organizacijski dejavniki pomembno vplivajo na učinkovitost sodelovanja. Nadaljnje raziskave bi lahko razširile vzorec na več oddelkov ter primerjale različna digitalna orodja, kar bi omogočilo še bolj poglobljeno razumevanje vpliva digitalno podprtega sodelovalnega učenja.

Viri

DeWitt, D., Alias, N., Ibrahim, Z., Shing, N. K., & Mohd. Rashid, S. M. (2015). *Design of a learning module for the deaf in a higher education institution using Padlet*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.464

Gudmundsen, J. (2025). *Showing smartphones in a collaborative learning activity in video-mediated L2 interaction*. *Learning, Culture and Social Interaction, 54*, 100941. https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2025.100941

Rajiah, K. (2024). *Transformative pedagogy: Collaborative learning for inclusive education in pharmacy*. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning, 16*(11), 102167. https://doi.org/10.1016/j.cptl.2024.102167

Zheng, Y., Zhang, J., Li, Y., Wu, X., Ding, R., Luo, X., Liu, P., & Huang, J. (2024). *Effects of digital game-based learning on students' digital etiquette literacy, learning motivations, and engagement*. *Heliyon, 10*(1), e23490. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23490

3. STEZA

Aktivno učenje in sodobni pedagoški pristopi

RAZVOJ PODJETNIŠKIH KOMPETENC DIJAKOV SKOZI STARTUP AKTIVNOSTI V SREDNJEŠOLSKEM IZOBRAŽEVANJU

Development of students' entrepreneurial competences through startup activities in Upper Secondary Education

Lina Dečman Molan
Šolski center Kranj
lina.decman.molan@sckr.si

Povzetek

V zadnjih letih se na Strokovni tehniški gimnaziji krepi usmerjenost v razvoj podjetniških kompetenc dijakov. Poudarek je na izkustvenem in projektnem učenju. Razvoj dejavnosti je izhajal iz sodelovanja v projektu PODVIG – Krepitev kompetence podjetnosti in spodbujanje prožnega prehajanja med izobraževanjem in okoljem v gimnazijah ter večkratnih prijav na razpis SPIRIT – JP MLADI. Ti so omogočili sistematično izvajanje startup aktivnosti izven rednega pouka. Namen je predstaviti nadgradnjo obstoječega modela dela z dijaki. Osrednja pozornost je namenjena učinkom startup pristopa na razvoj podjetniške miselnosti. Ključno aktivnost je predstavljala izvedba startup vikenda. Dijaki so v okviru vikenda delali v timih, razvijali podjetniške ideje in jih javno predstavljali. Pridobljene izkušnje potrjujejo pomen mentorstva, izkustvenega učenja in povezovanja šole z lokalnim podjetniškim okoljem za trajnejši razvoj podjetniških kompetenc dijakov.

Ključne besede: *startup podjetništvo, dijaki, projektno učenje, mentorska podpora, podjetniške kompetence.*

Abstract

In recent years, the Technical Upper Secondary School has increasingly focused on developing students' entrepreneurial competences, with an emphasis on experiential and project-based learning. The development of activities was based on participation in the PODVIG project and several successful applications to the SPIRIT – JP MLADI public call, which enabled the systematic implementation of startup activities outside the regular curriculum. The aim is to present an upgraded model of working with students and to highlight the effects of the startup approach on the development of an entrepreneurial mindset. A key activity was the organization of a startup weekend, during which students worked in teams, developed business ideas and presented them publicly. The experience confirms the importance of mentoring, experiential learning and cooperation between schools and the local entrepreneurial environment for the sustainable development of students' entrepreneurial competences.

Keywords: *startup entrepreneurship, students, project-based learning, mentoring support, entrepreneurial competences.*

Uvod

Na Strokovni tehniški gimnaziji se že vrsto let zavedamo pomena celostnega razvoja dijakov, zlasti nadarjenih in inovativnih posameznikov, ki izkazujejo visok ustvarjalni potencial, radovednost in željo po preseganju okvirjev rednega učnega načrta. Pri delu z dijaki je ključno ustvarjanje spodbudnega učnega okolja, ki omogoča raziskovanje, samostojno delo in razvijanje ustvarjalnosti. Izkušnje z delom z dijaki so pokazale, da dijaki ob ustrezni mentorski podpori in projektno zasnovanem delu dosegajo visoko raven angažiranosti. Zaupanje v njihove ideje spodbuja aktivno sodelovanje ter prevzemanje odgovornosti za lastno učenje. Posledično dijaki razvijajo tako strokovna znanja kot tudi kritično mišljenje, samostojnost in komunikacijske veščine.

Sodobni pedagoški pristopi poudarjajo pomen izkustvenega učenja, sodelovalnih oblik dela in povezovanja šolskega prostora z realnim okoljem. Takšno učno okolje dijakom omogoča poglobljeno razumevanje znanja in njegovo uporabo v praksi. Prav zato smo v zadnjih letih delo z dijaki nadgradili z elementi startup podjetništva, ki omogočajo prenos idej v konkretne rešitve ter spodbujajo razvoj podjetniške miselnosti. Sodobne podjetniške teorije poudarjajo, da podjetniške kompetence niso prirojene, temveč se razvijajo skozi izobraževanje, prakso in refleksijo. Raziskave kažejo, da kompetence vključujejo znanje, spretnosti in stališča, ki jih je mogoče nadgrajevati skozi izkušnje. (Kljajić Borštnar idr., 2021) Podjetništvo v pedagoškem procesu razumemo kot didaktični okvir, ki dijakom omogoča preizkušanje znanja v realnih situacijah ter prevzemanje odgovornosti za lastne odločitve.

Namen je predstaviti nadgradnjo obstoječega modela dela z dijaki s sistematičnim vključevanjem startup aktivnosti. Predstavljen je primer prijave na razpis SPIRIT. Prispevek temelji na analizi lastne pedagoške prakse ter prikazuje, kako lahko šola z aktivnim povezovanjem z lokalnim podjetniškim okoljem pomembno prispeva k razvoju podjetnih in inovativnih mladih.

1. Izhodišča za nadgradnjo dela z dijaki

Delo z dijaki na Strokovni tehniški gimnaziji že nekaj let temelji na projektno zasnovanih učnih aktivnostih. Pomembno vlogo imajo sodelovalne oblike dela in spodbujanje samostojnega razmišljanja. Dijaki so vključeni v inovativno skupino. V njenem okviru razvijajo lastne ideje in raziskujejo izbrane probleme. Učijo se tudi predstaviti svoje rešitve. Takšen način dela omogoča prepoznavanje in razvoj potencialov posameznikov. Hkrati spodbuja prevzemanje odgovornosti za lastno učenje. Izkušnje kažejo, da imajo dijaki veliko ustvarjalnih idej. Za njihovo uresničitev pogosto potrebujejo jasnejšo strukturo dela. Pomembna sta tudi mentorstvo in stik z realnim okoljem.

Zato se je kot logična nadgradnja obstoječega modela pokazalo vključevanje startup podjetništva. Ta pristop dijakom ponuja jasen okvir za razvoj idej. Proces poteka od začetne zamisli do konkretne rešitve. Dijaki se ob tem soočajo z realnimi izzivi. Ti vključujejo timsko delo, časovne omejitve in javno predstavitev idej. Izkušnje z delom dijakov so pokazale visoko stopnjo zavzetosti. Dijaki ob ustrezni mentorski podpori in projektno zasnovanem delu aktivno sodelujejo. Zaupanje v njihove ideje spodbuja prevzemanje odgovornosti za lastno učenje. Posledično dijaki razvijajo strokovna znanja. Hkrati krepijo kritično mišljenje, samostojnost in komunikacijske veščine.

Pomembno izhodišče za sistematično vključevanje startup podjetništva v pedagoški proces je predstavljala prijava na razpis SPIRIT – JP MLADI. Gre za javni poziv osnovnim in srednjim šolam

za dodelitev spodbud, namenjenih izvajanju aktivnosti za spodbujanje ustvarjalnosti, podjetnosti in inovativnosti med mladimi. Razpis je usmerjen v razvoj podjetniških kompetenc dijakov ter v povezovanje šol z zunanjimi deležniki iz lokalnega okolja. Podjetniške kompetence predstavljajo sklop znanj, spretnosti, osebnostnih lastnosti in odnosov, ki posamezniku omogočajo, da prepoznava priložnosti, razvija ideje in jih pretvarja v vrednost ekonomsko, družbeno, kulturno ali okoljsko. Pomembno je, da podjetniške kompetence niso omejene zgolj na ustanavljanje podjetij, temveč so uporabne v vseh življenjskih in poklicnih kontekstih. (Evropska komisija, 2018)

Šola je bila na razpis uspešno prijavljena že trikrat. V vseh prijavah smo aktivnosti zasnovali tako, da so bistveno presegle okvire rednega pouka. Delo je potekalo projektno in problemsko usmerjeno. V procese so bili aktivno vključeni dijaki, mentorji iz šole ter zunanji strokovnjaki iz prakse. Poseben poudarek je bil namenjen razvoju idej dijakov in njihovi nadgradnji v konkretne rešitve.

Podjetniški inkubator je organizirana podporna struktura, katere namen je povečati verjetnost preživetja in rasti novih podjetij v zgodnji fazi njihovega razvoja. Inkubator to dosega z nudenjem kombinacije prostorske, strokovne, mentorsko-svetovalne, izobraževalne in mrežne podpore v časovno omejenem inkubacijskem procesu. (Hackett, Dilts, 2020)

Pomemben element razpisa je tudi poudarek na razvoju podjetniške miselnosti mladih. To vključuje samoiniciativnost, odgovornost, ustvarjalnost in sposobnost prenosa znanja v prakso. Skozi vse prijave smo dijakom omogočili, da svoje ideje razvijajo v podporno vodenem, a hkrati odprtem učnem okolju. Aktivnosti so potekale izven rednega pouka, kar je dijakom omogočilo večjo samostojnost in poglobljeno delo. Razpis SPIRIT je tako predstavljal pomemben okvir za sistematično in dolgoročnejšo nadgradnjo dela z dijaki. Omogočil je povezovanje šole z lokalnim podjetniškim okoljem ter ustvarjanje avtentičnih učnih izkušenj.

2. Izvedba startup vikenda

Startup vikend je bil zasnovan kot osrednja praktična aktivnost podjetniškega učenja. Predstavljal je priložnost, da dijaki svoje ideje preizkusijo v strukturiranem startup okviru. Aktivnost je potekala izven rednega pouka in je omogočila intenzivno delo v krajšem časovnem obdobju. Dijaki so delali v manjših ekipah. Vsaka ekipa je razvijala svojo podjetniško idejo. Pri delu so prevzemali različne vloge glede na interese in sposobnosti. Poseben poudarek je bil namenjen timskemu delu in delitvi odgovornosti. Dijaki so se učili usklajevanja, medsebojne podpore in sprejemanja skupnih odločitev. Proces dela je potekal po jasno zastavljenih korakih. Dijaki so najprej opredelili problem, ki ga želijo naslavljati. Nato so analizirali ciljno skupino in oblikovali rešitve. Razmišljali so o uporabni vrednosti ideje in njeni izvedljivosti. Ob tem so se srečevali z omejitvami, kot so čas, razpoložljivi viri in sodelovanje v ekipi.

Mentorska podpora je bila prisotna skozi ves potek startup vikenda. Dijaki so prejemali sprotne povratne informacije. Te so jim pomagale pri izboljševanju idej in usmerjanju dela. Mentorji so imeli predvsem usmerjevalno vlogo in dijake spodbujali k samostojnemu razmišljanju.

Zaključni del startup vikenda je predstavljala predstavitev idej. Dijaki so svoje rešitve predstavili pred mentorji in dijaki. Ta del je zahteval jasno izražanje, argumentiranje in samozavesten nastop. Izkušnja se je izkazala kot zelo pomembna za razvoj komunikacijskih in predstavitvenih veščin. Startup vikend je dijakom omogočil celostno izkušnjo podjetniškega procesa. Spoznali so, da razvoj ideje zahteva

vztrajnost, prilagodljivost in sodelovanje. Aktivnost je močno prispevala k njihovi motivaciji ter krepitvi podjetniške miselnosti.

3. Vloga mentorjev

Pomemben del izvedbe startup vikenda so bili zunanji mentorji. V delo so bili vključeni strokovnjaki iz podjetniškega okolja. Njihova vloga ni bila zgolj svetovalna, ampak tudi motivacijska. Dijakom so nudili vpogled v realne podjetniške izkušnje. Mentorstvo je strukturiran ali polstrukturiran proces prenosa znanja, izkušenj, vrednot in podpore med bolj izkušeno osebo (mentorjem) in manj izkušeno osebo (mentorirancem). Temelji na medsebojnem odnosu zaupanja, dolgoročnejšem sodelovanju in ciljno usmerjenem razvoju kompetenc mentoriranca. (Zore, 2021) Mentorji so dijake usmerjali pri razvoju idej. Postavljali so vprašanja in spodbujali razmislek. Dijakom niso ponujali končnih rešitev. Spodbujali so samostojno razmišljanje in iskanje lastnih poti. Tak način dela je prispeval k večji odgovornosti dijakov za sprejete odločitve.

Sodelovanje z zunanjimi mentorji je okrepilo avtentičnost učnega procesa. Dijaki so pridobili realističen vpogled v podjetniško delo. Spoznali so, kako pomembna je jasna predstavitev ideje. Hkrati so se soočili s kritično, a konstruktivno povratno informacijo. Coworking je sodoben organizacijski in prostorski model dela, pri katerem neodvisni posamezniki (samozaposleni, podjetniki, freelancerji), ekipe ali organizacije delijo skupni delovni prostor, infrastrukturo in pogosto tudi socialne ter profesionalne interakcije. Ključna značilnost coworkinga ni zgolj delitev prostora, temveč namerno spodbujanje skupnosti, sodelovanja in izmenjave znanja. (Merkel, 2022)

Poleg zunanjih mentorjev so imeli pomembno vlogo tudi notranji mentorji. To so bili učitelji, ki so dijake spremljali skozi celoten proces. Njihova vloga je bila predvsem pedagoška in organizacijska. Skrbeli so za načrtovanje aktivnosti ter za smiselno povezovanje projektnega dela s šolskim okoljem. Notranji mentorji so dijake usmerjali pri delu. Pomagali so jim strukturirati ideje in načrtovati korake. Hkrati so skrbeli za kontinuiteto dela tudi po posameznih dogodkih. Dijakom so nudili podporo pri usklajevanju projektnega dela z drugimi šolskimi obveznostmi. To se je izkazalo za ključno pri dolgoročnem razvoju idej.

Pomemben vidik njihovega dela je bilo formativno spremljanje. Dijaki so preko rednih pogovorov prejemali povratne informacije. Te so jim pomagale pri refleksiji lastnega dela in napredka. Notranji mentorji so dijake spodbujali k samostojnosti, hkrati pa nudili oporo v zahtevnejših fazah procesa. Sodelovanje notranjih in zunanjih mentorjev se je izkazalo kot zelo učinkovito. Oba vidika sta se dopolnjevala. Notranji mentorji so zagotavljali pedagoško stabilnost. Zunanji mentorji so prinašali izkušnje iz prakse. Takšna kombinacija je dijakom omogočila celovito učno izkušnjo. Vloga notranjih mentorjev je pomembno prispevala k uspešni izvedbi startup vikenda in nadaljnjih aktivnosti. Njihova podpora je omogočila poglobljeno delo in trajnejše učne učinke. Obenem je prispevala k razvoju mentorske kulture znotraj šole.

4. Rezultati in pedagoške ugotovitve

Izvedene aktivnosti so pokazale visoko stopnjo angažiranosti dijakov. Opazen je bil njihov napredek na več ravneh. Okrepili so podjetniško miselnost in sposobnost samostojnega razmišljanja. Izboljšale so se njihove komunikacijske in predstavitvene veščine. Prav tako so razvijali sposobnost timskega sodelovanja. Pomembna ugotovitev je, da dijaki najbolje napredujejo v okolju, ki združuje svobodo

ustvarjanja in jasno strukturo. Ključno vlogo ima tudi mentorstvo. Notranji mentorji zagotavljajo kontinuiteto in pedagoško stabilnost. Zunanji mentorji prinašajo izkušnje iz prakse. Takšna kombinacija se je izkazala kot zelo učinkovita. Povezovanje šole z lokalnim podjetniškim okoljem je imelo pomemben učni učinek. Dijaki so pridobili realističen vpogled v podjetniški proces. Spoznali so, da razvoj ideje zahteva vztrajnost, prilagodljivost in odgovornost. Hkrati so se naučili, da so napake del učnega procesa.

Zaključek

Predstavljeni primer nadgradnje dela z dijaki skozi startup aktivnosti potrjuje, da takšen pristop pomembno prispeva k razvoju podjetniških kompetenc. Dijaki so v procesu aktivno sodelovali, prevzemali odgovornost in razvijali lastne ideje. Ob tem so pridobili izkušnje, ki jih v klasičnem učnem okolju težko dosežejo. Znanje so doživeli kot uporabno in smiselno. Pomembna dodana vrednost opisanega pristopa je povezovanje šolskega prostora z realnim podjetniškim okoljem. Sodelovanje z zunanjimi mentorji je dijakom omogočilo avtentičen vpogled v podjetniški proces. Hkrati je okrepilo vlogo šole kot odprtega učnega prostora, ki presega okvirje rednega pouka. Ključno vlogo so pri tem imeli tudi notranji mentorji, ki so zagotavljali pedagoško podporo, kontinuiteto in usklajevanje aktivnosti.

Refleksija izvedenih aktivnosti kaže, da je kombinacija projektnega dela, mentorstva in izkustvenega učenja izjemno učinkovita pri delu z dijaki. Dijaki so razvijali samozavest, komunikacijske veščine in sposobnost sodelovanja. Naučili so se sprejemati povratne informacije in razumeti, da so napake del učnega procesa. Takšne izkušnje imajo dolgoročen vpliv na njihov osebni in izobraževalni razvoj.

V prihodnje vidimo pomemben potencial v nadaljnjem razvoju tovrstnih aktivnosti. Načrtujemo širitev sodelovanja z lokalnim podjetniškim okoljem ter vključevanje večjega števila dijakov. Smiselno se zdi tudi postopno nadgrajevanje aktivnosti v daljše, medletne projekte. Takšen pristop bi omogočil še celostni razvoj idej in podjetniških kompetenc.

Startup podjetništvo predstavlja učinkovito in sodobno nadgradnjo dela z dijaki. Šola ima pri tem pomembno vlogo kot povezovalec znanja, ustvarjalnosti in okolja. S premišljenim načrtovanjem in podporo mentorjev lahko dijakom omogoči izkušnje, ki jih bodo pomembno zaznamovale na njihovi nadaljnji poti.

Viri

Evropska komisija. *EntreComp: The Entrepreneurship Competence Framework*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018. (citirano 25. 4. 2026) Dostopno na: https://www.zrss.si/pdf/entrecomp.pdf

Hackett, S. M.; DILTS, D. M. *A systematic review of business incubation research*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2020. (citirano 25. 4. 2026) Dostopno na: https://www.elgaronline.com/display/edcoll/9781788974776/9781788974776.00008.xml

Kljajić Borštnar, M. idr. *Razvoj podjetniških kompetenc s pomočjo dizajnerskega pristopa*. Ljubljana, 2021. (citirano 25. 4. 2026) Dostopno na: https://www.academia.edu/128138963/Razvoj_podjetni%C5%A1kih_kompetenc_s_pomo%C4%8Djo_dizajnerskega_pristopa

Merkel, J. *Coworking spaces and new forms of work*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2022. (citirano 26. 4. 2026) Dostopno na: https://www.elgaronline.com/edcollchap/book/9781802209181/book-part-9781802209181-10.xml

Zore, J. *Mentorstvo v izobraževanju*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, 2021. (citirano 26. 4. 2026)Dostopno na: https://ebooks.uni-lj.si/ZalozbaUL/catalog/download/618/992/10454?inline=1

OD IZOBRAŽEVANJA DO PRAKSE: IMPLEMENTACIJA CLIL-PRISTOPA PRI POUKU ANGLEŠČINE

From training to practice: Implementing the CLIL Approach in English Language Teaching

Tina Rajhman
ŠC Kranj
tina.rajhman@sckr.si

Povzetek

Prispevek obravnava uporabo CLIL-pristopa (Content and Language Integrated Learning) pri pouku angleščine ter prenos znanja, pridobljenega na izobraževanju v okviru programa Erasmus+, v pedagoško prakso. V teoretičnem delu so predstavljena temeljna izhodišča in ključni didaktični elementi pristopa, kot so povezovanje vsebine in jezika, uporaba vizualne podpore ter aktivno vključevanje učencev. V osrednjem delu je predstavljen primer učne ure v srednješolskem izobraževanju, ki temelji na osebni izkušnji potovanja po Madagaskarju in vključuje dejavnosti za razvijanje bralnega razumevanja, besedišča, govornega izražanja in slovnice. Ugotovitve kažejo na visoko stopnjo motivacije in angažiranosti dijakov ter potrjujejo učinkovitost CLIL-pristopa. Prispevek poudarja pomen povezovanja teorije in prakse ter izpostavlja njegov potencial v sodobnem poučevanju.

Ključne besede: *CLIL, pouk angleščine, avtentično učenje, Erasmus+, motivacija.*

Abstract

The article examines the use of the CLIL (Content and Language Integrated Learning) approach in English language teaching and the transfer of knowledge gained through an Erasmus+ training course into classroom practice. The theoretical part outlines the core principles and key didactic elements of CLIL, such as the integration of content and language, the use of visual support, and active student engagement. The main part presents a case study of a secondary school lesson based on a real-life travel experience in Madagascar, including activities aimed at developing reading, vocabulary, speaking, and grammar in context. The findings indicate high levels of student motivation and engagement, confirming the effectiveness of the CLIL approach. The article highlights the importance of linking theory and practice and its potential in contemporary education.

Keywords*: CLIL, English language lesson, authentic learning, Erasmus+, motivation.*

Uvod

Sodobni pristopi k poučevanju tujega jezika vse bolj poudarjajo povezovanje jezikovnega znanja z vsebinskim učenjem. Eden izmed takšnih pristopov je CLIL (Content and Language Integrated Learning), ki združuje učenje jezika in predmetnih vsebin ter spodbuja razvoj tako jezikovnih kot kognitivnih kompetenc učencev. CLIL omogoča bolj naravno rabo jezika, saj učenci jezik uporabljajo kot sredstvo za pridobivanje novih znanj, ne le kot cilj učenja.

V okviru programa Erasmus+ sem se oktobra 2025 udeležila enotedenskega izobraževanja z naslovom *CLIL – Practical Methodology for Teachers Working with CLIL*. Izobraževanje je bilo usmerjeno v spoznavanje temeljnih načel pristopa in uporabo didaktičnih strategij, poseben poudarek pa je bil na praktični uporabi pridobljenega znanja in oblikovanju učnih aktivnosti, ki jih je mogoče neposredno prenesti v razred.

Prispevek združuje teoretična izhodišča CLIL-pristopa in praktično aplikacijo v srednješolskem izobraževanju. Namen prispevka je predstaviti prenos pridobljenega znanja v pedagoško prakso ter prikazati primer dobre prakse implementacije CLIL-pristopa pri pouku angleščine v 1. letniku poklicno-tehniškega programa in 4. letniku srednjega strokovnega izobraževanja, kjer je bil pristop uporabljen v okviru tematskega sklopa o potovanjih.

1. CLIL pri pouku angleščine

1.1 Teoretična izhodišča CLIL

CLIL je didaktični pristop, pri katerem se vsebine nejezikovnih predmetov poučujejo v tujem jeziku. To pomeni, da učenci hkrati razvijajo predmetno znanje (npr. pri matematiki) in jezikovne zmožnosti. Ključna značilnost pristopa je, da se tuji jezik uporablja kot sredstvo sporazumevanja v avtentičnih učnih situacijah. Pri tem so didaktične strategije usmerjene predvsem v razumevanje in usvajanje vsebine, vendar raba tujega jezika ne zmanjšuje kakovosti predmetnega znanja ali razvoja maternega jezika. (Balek, S. idr., 2010, str. 39)

V okviru skupnih ciljev EU za izboljšanje izobraževanja in konkurenčnosti je izboljševanje jezikovnih spretnosti prepoznano kot prednostna naloga, pri čemer ima pomembno vlogo tudi CLIL. Poučevanje nejezikovnih predmetov v tujem jeziku je predstavljeno kot pristop, ki se v Evropi vse pogosteje uporablja in omogoča večjo izpostavljenost tujim jezikom znotraj rednega učnega načrta. CLIL prispeva k hkratnemu razvoju predmetnega znanja in jezikovnih kompetenc ter podpira cilj večjezičnosti. Evropska unija zato spodbuja njegovo uvajanje v okviru nacionalnih strategij, izmenjavo dobrih praks ter ustrezno usposabljanje učiteljev. (Evropska komisija, 2005, str. 5-6)

CLIL je pomemben pristop tudi v Skupnem evropskem jezikovnem okviru (SEJO), ki je zaradi vse bolj mešanih razredov razširil svoje opisnike štirih jezikovnih spretnosti in dodal t. i. posredovanje, ki zajema medjezikovno posredovanje, pa tudi posredovanje, povezano s sporazumevanjem in učenjem, ter socialno in kulturno posredovanje, kar omogoča ravno CLIL (Svet Evrope, 2023, str. 34).

Sodobni izobraževalni pristopi torej vse bolj izhajajo iz ideje povezovanja znanja in jezikov. CLIL vključuje različne izvedbene modele, od mehkih oblik, kjer je jezik v funkciji učenja vsebine, do trdih oblik, kjer pouk predmeta poteka v tujem jeziku. Poleg tega CLIL poudarja tudi kulturno dimenzijo učenja, saj učenje v drugem jeziku omogoča vpogled v različne kulture, spodbuja refleksijo lastne

kulture ter razvija medkulturno razumevanje in globalno državljanstvo. (Lemut Bajec, M. et. l., 2026, str. 7-9)

1.2 Didaktični elementi CLIL-pristopa

Za uspešno implementacijo CLIL-pristopa je ključno načrtovanje učnih aktivnosti, ki združujejo vsebinski in jezikovni vidik. Učitelj mora pri tem upoštevati postopno uvajanje novega znanja, uporabo vizualne podpore ter aktivno vključevanje učencev v učni proces.

CLIL pozitivno vpliva na motivacijo učencev in njihovo angažiranost, saj se tudi v raziskavah izkaže, da učenci kljub začetnim težavam pri povezovanju jezikovnih in vsebinskih elementov izražajo pozitiven odnos do takšnega načina poučevanja. Pomemben dejavnik uspešnosti tega pristopa je tudi uporaba različnih didaktičnih strategij, jasna struktura učne ure ter kombinacija ponavljanja in uvajanja novega znanja, saj takšen pristop omogoča boljše razumevanje učne snovi ter spodbuja interakcijo. Poleg tega ima pomembno vlogo tudi uporaba vizualnih elementov, saj ti dokazano povečujejo pozornost in olajšajo razumevanje abstraktnih pojmov (Reberski, 2024).

Načela CLIL-pristopa, kot so povezovanje vsebine in jezika, uporaba vizualnih gradiv ter aktivno vključevanje učencev, so bila zato izhodišče za načrtovanje učne ure, predstavljene v nadaljevanju.

2. Primer iz prakse

Z namenom prenosa pridobljenega znanja v prakso sem CLIL-pristop uporabila pri pouku angleščine v dveh različnih izobraževalnih programih, in sicer v prvem letniku poklicno-tehniškega izobraževanja v okviru tematskega sklopa potovanje in turizem ter v četrtem letniku srednjega strokovnega izobraževanja, kjer smo vsebino obravnavali v okviru ure nadomeščanja. Zaradi zanimive tematike in kot primer uporabnega didaktičnega pristopa sem na izvedbo učne ure povabila tudi sodelavce, ki so uro spremljali v obliki hospitacije.

2.1 Potek ure

Učno uro sem začela z napovedjo, da bom predstavila svoje poletno potovanje – tritedenski obisk Madagaskarja. Dijake in sodelavce sem najprej spodbudila k razmisleku o njihovem predznanju z vprašanjem, na kaj pomislijo ob omembi tega otoka ter ali poznajo kakšno njegovo značilnost, žival ali kulturno posebnost. V obeh skupinah smo uvod uspešno vzpostavili z omembo priljubljenega animiranega filma, lemurjev in baobabov, v eni skupini pa so dijaki omenili tudi patra Pedra Opeko.

V nadaljevanju sem predvajala nekaj kratkih videoposnetkov, ki sem jih po potovanju objavila kot zgodbe na svojem spletnem profilu. Posnetki so služili kot uvod v temo, obenem pa kot izhodišče za nadaljnjo razlago. Na njihovi podlagi sem predstavila izbrane zanimivosti in posebnosti Madagaskarja. Poseben poudarek sem namenila opisu družbenih in kulturnih značilnosti, med drugim obredu famadihana, aveniji baobabov in narodnemu parku Tsingy. Predstavila sem tudi obisk lokalne vasi in šole, različne vrste nastanitev ter obisk naselja Akamasoa, kjer smo se srečali s patrom Pedrom Opeko.



Slika 1: avenija baobabov (lastno gradivo)

Učna ura je bila izrazito interaktivna, saj so dijaki in sodelavci ves čas aktivno sodelovali z vprašanji, komentarji in lastnimi opažanji. Takšen pristop je omogočil sproščeno in dinamično učno okolje ter spodbudil uporabo angleškega jezika v avtentičnih komunikacijskih situacijah.

V zadnjem delu učne ure so udeleženci prejeli učni list z naslovom *Madagascar – The Red Island*, ki je vključeval bralno razumevanje, besedilne naloge, diskusijo ter slovnično nalogo s tvorbo trpnika. Besedilo je obravnavalo geografske, kulturne in družbene značilnosti Madagaskarja, vključno z vprašanjem revščine, gospodarstva in edinstvene narave. Naloge so bile zasnovane tako, da so spodbujale razumevanje besedila, utrjevanje tematskega besedišča, razvoj govornega izražanja ter uporabo slovničnih struktur v kontekstu.

Madagascar – The Red Island

Reading Text

Madagascar, the world's fourth-largest island, lies off the southeast coast of Africa. It is often called "the Red Island" because of its reddish soil. The country is home to around 30 million people, most of whom belong to the Malagasy ethnic group. Malagasy culture is a fascinating mix of African and Asian influences, which can be seen in their language, food, and traditions.

The capital city, Antananarivo, often called "Tana," is built on hills and full of contrasts – from crowded markets and busy traffic to beautiful old palaces and churches. However, poverty remains a serious problem in many parts of the city. In fact, Madagascar is one of the poorest countries in the world: more than three-quarters of its people live on less than two dollars a day.

There are several reasons for this poverty. Decades of corruption, weak infrastructure, and political instability have slowed down development. Many roads are in poor condition, making it difficult for people in rural areas to reach schools, hospitals, or markets. Although the island is rich in natural resources and breath-taking landscapes, much of its wealth has not benefited ordinary citizens.

A. Comprehension Questions

1. Why is Madagascar called "the Red Island"?

2. What influences can be seen in Malagasy culture?

3. What problems does Antananarivo face today?

B. Vocabulary Gap Fill

Complete the sentences with the correct word from the box. (One extra word is not needed.)

rubbish dumps – ancestors – unique – poverty – missionary – tradition – influences – community – corruption

1. Father Pedro Opeka is a _____ who helps poor people in Madagascar.

2. Akamasoa is a strong and supportive _____.

3. Many families in Antananarivo used to live on _____ before they moved to Akamasoa.

C. Vocabulary Focus

Match the words to their definitions:

Word	Definition
1. exhuming	a) something that comes from earlier generations
2. dignity	b) raising something from the ground after burial
3. ceremony	c) the state of being worthy of respect

D. Speaking / Discussion

1. What do you find most interesting about Madagascar and its people?
2. How does Father Pedro Opeka's work inspire others?
3. Would you like to take part in a traditional ceremony like famadihana? Why or why not?

Slika 2: izsek iz učnega lista (lastno gradivo)

Poseben poudarek je bil na diskusiji, kjer so dijaki izražali svoja mnenja o življenju na Madagaskarju, vlogi izobraževanja in pomenu dela patra Pedra Opeke. Učna ura je bila vsebinsko povezana tudi z nadaljnjim ciljem – pripravo lastnega zapisa za blog, saj so dijaki že predhodno spoznali primere takšnih besedil v učbeniku in delovnem zvezku.

2.2 Evalvacija ure

Izvedba učne ure je pokazala, da CLIL v kombinaciji z avtentično vsebino pomembno prispeva k večji motivaciji in angažiranosti dijakov. Tako dijaki kot sodelavci so pokazali izrazito zanimanje za obravnavano temo, kar se je odražalo v aktivnem sodelovanju, številnih vprašanjih in sproščeni razpravi.

Dijaki so med drugim spontano uporabljali novo besedišče, povezano s potovanji, kulturo in družbenimi vprašanji, ter pri diskusiji samostojno zastavljali vprašanja v angleščini. Opaziti je bilo tudi večjo pripravljenost za govorno izražanje, saj so se v razpravo aktivno vključili tudi posamezni dijaki, ki sicer pri pouku redkeje sodelujejo.

Pozitivni odzivi niso bili omejeni le na čas trajanja učne ure, temveč so se nadaljevali tudi po njenem zaključku, ko so dijaki in sodelavci še dodatno spraševali, komentirali predstavljene vsebine ter izražali zanimanje za podobne teme. Pojavilo se je tudi več pobud, da bi bila takšna potopisna predavanja in vključevanje osebnih izkušenj v pouk pogostejša.

Učna ura je tako potrdila, da povezovanje osebne izkušnje, avtentičnih gradiv in CLIL-pristopa omogoča učinkovito učenje, ki presega tradicionalne oblike poučevanja. Dijaki niso le utrjevali

jezikovnega znanja, temveč so razvijali tudi širše razumevanje sveta, kulturno zavest ter kritično mišljenje.

Zaključek

Prispevek je pokazal, da CLIL predstavlja uspešen in sodoben didaktični pristop, ki omogoča povezovanje jezikovnega in vsebinskega učenja ter spodbuja razvoj širših kompetenc dijakov. Na podlagi izobraževanja v okviru programa Erasmus+ in njegovega prenosa v pedagoško prakso se je izkazalo, da je mogoče pridobljeno znanje uspešno implementirati v različne učne kontekste.

Predstavljeni primer učne ure potrjuje, da vključevanje realnih vsebin, osebnih izkušenj in interdisciplinarnih tem pomembno prispeva k večji motivaciji dijakov ter spodbuja njihovo aktivno sodelovanje. CLIL omogoča, da dijaki jezik uporabljajo kot sredstvo za razumevanje sveta, kar vodi k bolj poglobljenemu in trajnejšemu znanju.

Poleg jezikovnih kompetenc so dijaki razvijali tudi kritično mišljenje, kulturno zavest in sposobnost izražanja mnenj, kar je v skladu s sodobnimi smernicami izobraževanja. Pozitivni odzivi dijakov in sodelavcev dodatno potrjujejo vrednost tovrstnega pristopa ter nakazujejo potencial za njegovo širšo uporabo v pedagoški praksi.

V prihodnje bi bilo smiselno CLIL še bolj sistematično vključevati v pouk ter ga nadgraditi z medpredmetnim povezovanjem in dolgoročnim načrtovanjem učnih enot. Takšen pristop bi lahko pomembno prispeval k razvoju celostnega znanja ter pripravi dijakov na izzive globalno povezanega sveta.

Viri

Balek, S. idr. *Pot v večjezičnost – zgodnje učenje tujih jezikov v 1. VIO osnovne šole: zgledi CLIL-a.* Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, 2010. Dostopno na: https://www.zrss.si/pdf/vecjezicnostclil.pdf. Pridobljeno 25. 4. 2026.

Evropska komisija. *Nova okvirna strategija za večjezičnost.* Bruselj: Komisija Evropskih skupnosti, 2005. Dostopno na: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52005DC0596. Pridobljeno 25. 4. 2026.

Lemut Bajec, M. idr. *Moji jeziki, moja moč: razvijanje jezikovno občutljivega poučevanja na vseh ravneh izobraževanja – ekspertno poročilo.* Ljubljana: Pedagoška fakulteta, 2026. Dostopno na: https://www.pef.uni-lj.si/wp-content/uploads/2026/02/EKSPERTNO-POROCIL_MojeMOC_FINAL.pdf. Pridobljeno 25. 4. 2026.

Reberski, K**.** *Integrirano učenje matematike in angleškega jezika po CLIL metodi.* Diplomsko delo. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, 2024. Dostopno na: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:147:816655. Pridobljeno 25. 4. 2026.

Svet Evrope. Skupni evropski jezikovni okvir: učenje, poučevanje, ocenjevanje – dodatek. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, 2023. Dostopno na: https://www.zrss.si/pdf/SEJO.pdf. Pridobljeno 25. 4. 2026.

FABLAB KOT ORODJE CELOSTNEGA RAZVOJA MLADOSTNIKOV: INTEGRACIJA IZKUSTVENEGA UČENJA IN TEHNOLOGIJE

Integration of Experiential Learning and Technology in FabLab Environments

Urša Podlesnik
Šolski center Kranj
ursa.podlesnik@sckr.si

Povzetek

Sodobno izobraževanje vse bolj vključuje digitalna orodja in ustvarjalne delavnice, kot je FabLab, ki pomembno vplivajo na razvoj mehkih in tehničnih kompetenc mladostnikov. Prispevek analizira, kako vključevanje dijakov v FabLab spodbuja sodelovanje, empatijo, samoregulacijo in tehnične veščine. Predstavljeni so pedagoški modeli hibridnega učenja ter rezultati empirične raziskave, ki temelji na kombiniranem (mixed-method) pristopu. Kvantitativni rezultati kažejo visoko splošno oceno razvoja mehkih veščin (M = 4,45; SD ≈ 0,69), medtem ko kvalitativna analiza potrjuje izrazit pomen sodelovanja (86 %) in ustvarjalnega projektnega dela (86 %). Hibridni model omogoča celostno učenje, ki vključuje neposredno izkušnjo, refleksijo in ciljno uporabo digitalnih orodij ter se kaže kot učinkovit pristop za razvoj kompetenc 21. stoletja.

***Ključne besede**: digitalna tehnologija, FabLab, hibridno učenje, mehke veščine, mladostniki*

Abstract

Modern education increasingly integrates digital tools and creative workshops such as FabLabs, significantly influencing the development of adolescents' soft and technical skills. This paper examines how participation in FabLab environments enhances collaboration, empathy, self-regulation, and technical competencies. A mixed-method approach was employed. Quantitative results indicate a high overall development of soft skills (M = 4,45; SD ≈ 0.69), while qualitative findings emphasize collaboration (86 %) and creative project work (86 %). The hybrid learning model enables comprehensive learning by combining direct experience, reflection, and targeted use of digital tools.

***Keywords:** digital technology, FabLab, hybrid learning, soft skills, adolescents*

Uvod

Digitalizacija in umetna inteligenca v izobraževanju omogočata razvoj prilagodljivih hibridnih učnih okolij, ki povezujejo izkustveno učenje, sodelovanje in uporabo digitalnih orodij (OECD, 2021; UNESCO, 2023). Takšna okolja presegajo tradicionalni transmisijski model poučevanja ter se

uveljavljajo kot interaktivni učni ekosistemi, v katerih učenec prevzema aktivno in odgovorno vlogo pri konstrukciji znanja, pri čemer se učitelj vse bolj preoblikuje v mentorja in fasilitatorja učnega procesa.

Socialno čustvene kompetence predstavljajo enega ključnih dejavnikov uspešnega delovanja mladostnikov v 21. stoletju (European Commission, 2022). Izobraževalne politike Evropske unije in OECD zato poudarjajo pomen razvoja kompetenc, kot so sodelovanje, kreativnost, samoregulacija in komunikacija. Empirične raziskave potrjujejo, da izkustveno učenje pomembno prispeva k razvoju teh kompetenc, zlasti kadar združuje neposredne izkušnje z uporabo digitalnih tehnologij in refleksivnim procesom (Ifenthaler, 2022; Kolb, 1984).

FabLab na Šolskem centru Kranj predstavlja primer dobre pedagoške prakse, v katerem dijaki razvijajo lastne projekte ob podpori mentorjev in digitalnih tehnologij. Takšno učno okolje spodbuja eksperimentiranje, prevzemanje odgovornosti in medsebojno pomoč, kar omogoča integracijo tehničnih znanj z razvojem mehkih veščin. V ospredju ni le tehnično znanje, temveč proces – od zamisli do izvedbe in refleksije.

Cilj prispevka je predstaviti model hibridnega učenja v FabLabu in empirično ovrednotiti njegov vpliv na razvoj mehkih veščin pri dijakih. Prispevek želi prispevati k razumevanju, kako lahko kombinacija izkustvenih in digitalnih pristopov podpira celostno učenje v srednješolskem kontekstu.

1. Teoretično ozadje

1.1 Mehke veščine

Po podatkih World Economic Forum (2023) več kot 70 % kompetenc prihodnosti vključuje mehke veščine, kot so sodelovanje, kreativnost, prilagodljivost in kritično mišljenje. Gre za sposobnosti, ki ne temeljijo le na znanju, temveč tudi na zmožnosti empatične komunikacije, samoregulacije in učinkovitega reševanja problemov. Sodobne raziskave poudarjajo, da se te kompetence najintenzivneje razvijajo v učnih okoljih, ki združujejo praktične izzive in sodelovalne naloge (Becker idr., 2017; OECD, 2021).

Mehke veščine so temelj za uspešno delovanje v kompleksnih družbenih kontekstih, zlasti v času, ko avtomatizacija in umetna inteligenca postopoma prevzemata rutinske naloge. Prav zato pridobivajo pomen kompetence, ki jih stroji ne morejo nadomestiti – kot so ustvarjalnost, refleksija in čustvena inteligenca.

Razvoj mehkih veščin je povezan tudi z občutkom psihološke varnosti v učnem okolju. Dijaki se lažje vključujejo v sodelovalne aktivnosti in izražajo ideje v okoljih, kjer so napake razumljene kot del učnega procesa. Takšna klima spodbuja samozaupanje, odgovornost in občutek pripadnosti. V sodobnih pedagoških pristopih se zato poudarja pomen vključujočega učnega okolja, ki omogoča razvoj učenca kot aktivnega soustvarjalca znanja.

1.2 Vpliv digitalnih tehnologij

Digitalne tehnologije omogočajo personalizacijo učenja, avtomatizirano evalvacijo in dinamične oblike sodelovanja. Vendar pa njihov vpliv ni univerzalno pozitiven – učinek je pogojen z ustrezno didaktično zasnovo. Če učitelji tehnologijo vključijo premišljeno, kot sredstvo za raziskovanje in

ustvarjanje, ta deluje kot močan spodbujevalec motivacije in razvoja višjih kognitivnih procesov (Ferri idr., 2020).

V kontekstu hibridnega učenja tehnologija ne nadomešča učne izkušnje, temveč jo razširja. Uporaba digitalnih orodij v kombinaciji s praktičnimi izzivi omogoča prehod od pasivnega sprejemanja informacij k aktivnemu ustvarjanju znanja.

Pomembno vprašanje sodobne pedagogike ni več, ali uporabljati digitalno tehnologijo, temveč kako jo vključiti v učni proces, da podpira aktivno učenje. Premalo premišljena uporaba lahko vodi v pasivno sprejemanje informacij, medtem ko ustrezno načrtovane aktivnosti spodbujajo raziskovanje, sodelovanje in ustvarjalnost. Digitalna orodja omogočajo tudi večjo fleksibilnost učnega procesa ter razvoj samostojnosti in odgovornosti za lastno učenje.

1.3 Izkustveno učenje v FabLabu

Izkustveno učenje temelji na cikličnem modelu (Kolb, 1984), ki vključuje konkretno izkušnjo, refleksijo, konceptualizacijo in praktično uporabo. Ta model omogoča, da se teorija preizkuša v praksi, rezultat pa postane novo izhodišče za učenje. FabLab je v tem smislu učni prostor, kjer se abstraktno znanje spremeni v otipljive izdelke.

FabLab je tipičen primer makerspace pedagogike, ki združuje konstruktivistične in sodelovalne pristope. Dijaki delujejo v realnih pogojih, kjer napake niso neuspeh, temveč del učnega procesa. Prav takšen pristop spodbuja samoregulacijo, saj učenci prevzemajo nadzor nad lastnim učenjem in se ob mentorstvu naučijo kritično reflektirati svoje delo.

2. Pedagoški model FabLaba

FabLab (angl. fabrication laboratory) je odprto, tehnološko opremljeno ustvarjalno okolje, ki posameznikom omogoča dostop do digitalnih proizvodnih orodij ter razvoj lastnih idej in prototipov. Gre za del globalne mreže laboratorijev, ki spodbujajo inovativnost, sodelovanje in izmenjavo znanja.

V pedagoškem kontekstu FabLab predstavlja učno okolje, ki povezuje tehnologijo, izkustveno učenje in socialno interakcijo. Uporaba tehnologij, kot so 3D-tiskalniki, laserski rezalniki in CNC-stroji, omogoča razvoj praktičnih kompetenc ter spodbuja raziskovalno in problemsko usmerjeno učenje.

Pomembna značilnost FabLaba je odprtost in usmerjenost v skupnost, saj omogoča učenje skozi sodelovanje, mentorstvo in projektno delo. Takšno okolje prispeva k razvoju tehničnih in mehkih veščin, predvsem sodelovanja, ustvarjalnosti in samostojnosti.

Pedagoški model FabLaba temelji na načelu aktivnega vključevanja dijakov v vse faze učnega procesa – od prepoznavanja problema do načrtovanja, izdelave in evalvacije končnega izdelka. Posebnost takšnega pristopa je, da učni proces ni linearno usmerjen k pravilnemu rezultatu, temveč spodbuja raziskovanje različnih poti in rešitev. Dijaki se skozi praktično delo srečujejo z realnimi izzivi, ki zahtevajo prilagajanje, medsebojno komunikacijo in kritično vrednotenje lastnih odločitev.

Pomembno vlogo v FabLabu ima mentor, ki deluje kot usmerjevalec učnega procesa. Njegova naloga ni le podajanje informacij, temveč ustvarjanje pogojev za raziskovanje, refleksijo in reševanje

problemov. FabLab spodbuja tudi interdisciplinarno povezovanje znanj, saj projekti pogosto vključujejo elemente tehnike, računalništva, oblikovanja in komunikacije**.**

3. Metodologija

Raziskava temelji na kombiniranem pristopu (mixed-method) (Creswell, 2014). Uporabljen je bil vprašalnik z Likertovo lestvico (1–5) ter odprta vprašanja. Vzorec: n = 8.

Analiza vključuje:

- deskriptivno statistiko,
- tematsko analizo (Braun in Clarke, 2006).

4. Rezultati

Splošna ocena razvoja mehkih veščin znaša M = 4,45 (SD ≈ 0,69), kar kaže na visoko zaznano učinkovitost učnega okolja FabLab.

Najvišje ocenjene dimenzije so:

- empatija (M ≈ 4,8–4,9),
- tehnološki vidik (M = 5,0).

Kvalitativni podatki dodatno potrjujejo pomen:

- sodelovanja (86 %),
- ustvarjalnosti (86 %),
- tehnologije (43 %),
- samostojnosti (43 %).

Rezultati kažejo, da dijaki učenje doživljajo kot socialni in ustvarjalni proces, kar je skladno s teorijo socialnega učenja (Vygotsky, 1978)

Tabela 1: Deskriptivna statistika razvoja mehkih veščin

Dimenzija	**M**	**SD**	**Interpretacija**
Sodelovanje in socialna interakcija	4,2	0,65	visoka raven sodelovanja
Empatija in razumevanje	4,8	0,40	zelo visoka socialno-čustvena kompetenca
Samoregulacija	4,5	0,70	razvita samostojnost
Motivacija in učni napredek	4,6	0,60	visoka notranja motivacija
Tehnološki vidik in ustvarjanje	5,0	0,00	maksimalna zaznana vrednost
Skupaj (povprečje)	**4,45**	**0,69**	**zelo visoka ocena razvoja**

4.1 Vizualni prikaz

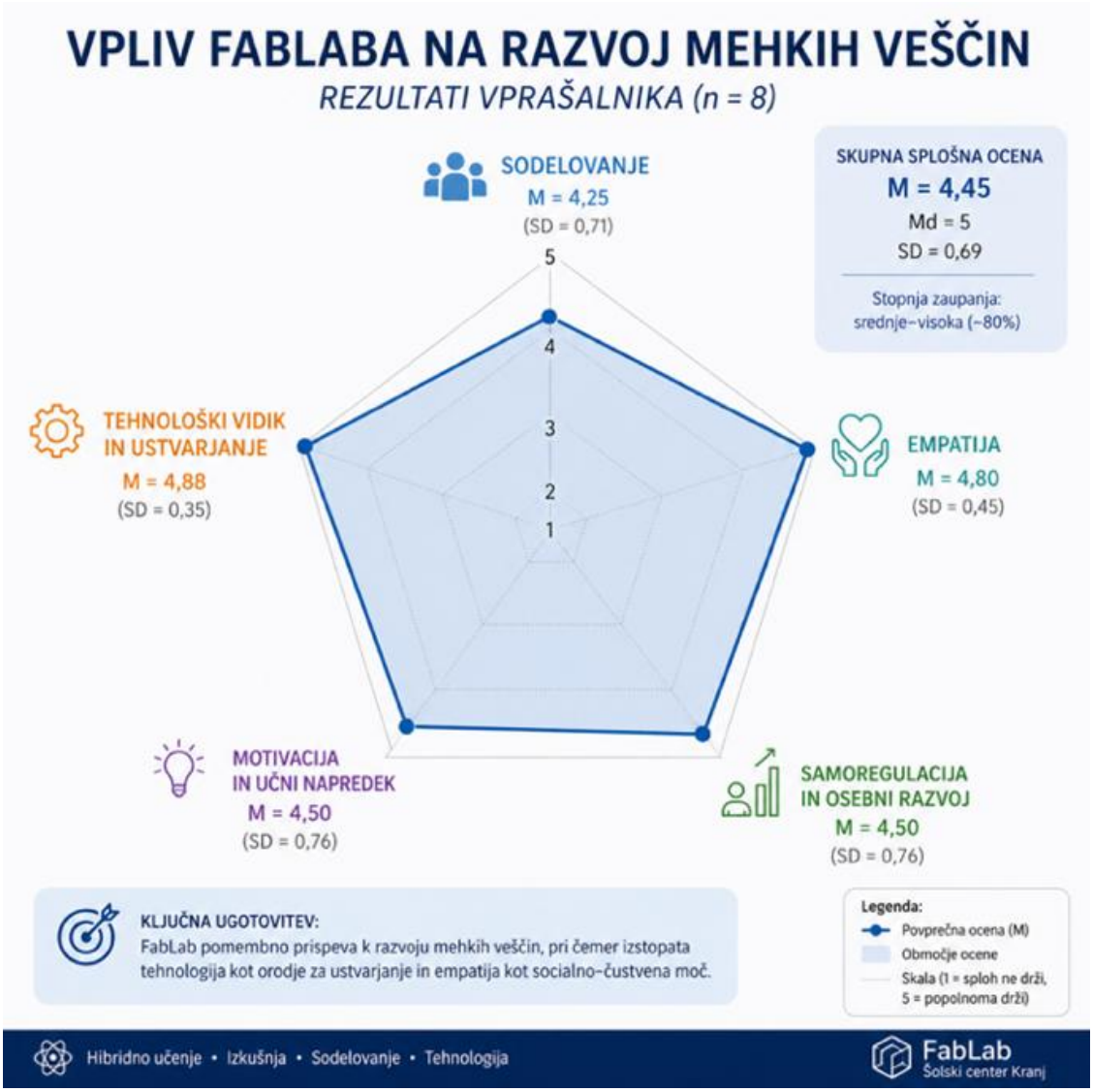
Radar graf (Slika 1) prikazuje porazdelitev povprečnih vrednosti posameznih dimenzij mehkih veščin. Vizualna analiza kaže relativno uravnotežen razvoj vseh opazovanih področij, pri čemer izstopata empatija (M ≈ 4,8) in tehnološki vidik (M = 5,0).

Najnižja, a še vedno visoka vrednost je zaznana pri sodelovanju (M ≈ 4,2), kar nakazuje, da so vse dimenzije razvite nadpovprečno.

Relativno majhna odstopanja med dimenzijami (SD ≈ 0,40–0,70) kažejo na konsistentnost zaznanih učinkov.

Interpretacija rezultatov:

- razvoj mehkih veščin je celosten,
- tehnologija deluje kot podporni dejavnik učenja,
- socialna interakcija ostaja ključni nosilec učnega procesa.



Slika 1: Vizualizacija rezultatov vprašalnika o razvoju mehkih veščin v okolju FabLab (lastna izdelava z uporabo umetne inteligence – ChatGPT, OpenAI, 2026).

5. Razprava

Splošna ocena razvoja mehkih veščin znaša M = 4,45 (SD ≈ 0,69), kar kaže na visoko zaznano učinkovitost učnega okolja FabLab. Najvišje ocenjene dimenzije so empatija (M ≈ 4,8–4,9) in tehnološki vidik (M = 5,0). Kvalitativni podatki dodatno potrjujejo visoko zaznano vrednost sodelovanja (86 %) in ustvarjalnosti (86 %), pri čemer se poudarja pomen sodelovalnih nalog, vrstniške podpore ter občutka pripadnosti.

Dijaki so opisovali izkušnjo kot »prostor svobode«, kjer lahko napake vodijo v izboljšave. Takšna miselnost rasti je skladna s teorijo socialnega učenja (Vygotsky, 1978). Analiza potrjuje, da tehnologija v FabLabu deluje kot orodje medsebojnega učenja in ne kot cilj sam po sebi.

Tabela rezultatov in radar graf jasno kažeta uravnotežen razvoj vseh dimenzij mehkih veščin. Manjša odstopanja kažejo na konsistentnost učinkov in celosten razvoj socialno-tehničnih kompetenc. Učenje v FabLabu je zaznano kot dinamičen proces, ki združuje teorijo, izkušnjo in refleksijo – tri temeljne komponente sodobnega učnega procesa.

Rezultati raziskave potrjujejo, da hibridna učna okolja omogočajo razvoj kompetenc, ki presegajo tradicionalno usmerjenost pouka v reprodukcijo znanja. Dijaki v okolju FabLab razvijajo predvsem sposobnost sodelovanja, ustvarjalnega reševanja problemov in reflektivnega mišljenja. Pomembna ugotovitev raziskave je tudi visoka zaznana motivacija dijakov, saj praktično delo povečuje občutek smiselnosti učenja in povezanosti med teorijo ter realnimi življenjskimi situacijami.

Analiza kvalitativnih odgovorov kaže, da dijaki učni proces doživljajo kot bolj sproščen, vendar hkrati bolj odgovoren. Poudarili so pomen medsebojne pomoči, možnosti preizkušanja lastnih idej in občutka uspešnosti ob dokončanju projektov. Takšne izkušnje vplivajo na razvoj samozaupanja ter pozitivne učne samopodobe.

Zaključek

FabLab kot hibridno učno okolje povezuje izkustveno učenje, refleksijo in ciljano uporabo digitalnih tehnologij v enoten pedagoški proces. Ključna dodana vrednost modela je sposobnost povezovanja teorije in prakse ter spodbujanje samostojnega raziskovanja. Pristop »naredi–preveri–izboljšaj« vzpostavlja logiko trajnega učenja, ki presega klasično pojmovanje pouka kot prenosa znanja.

Praktične izkušnje kažejo, da FabLab ne le razvija tehnične kompetence, temveč učence postopno usposablja za samozavedne, sodelovalne in odgovorne posameznike. V prihodnje bi bilo smiselno širiti raziskavo na več šol ter vključiti longitudinalno spremljanje učinkov, da bi z večjo natančnostjo ugotovili, kateri elementi FabLaba (mentorstvo, refleksivne prakse, struktura skupinskih nalog) najbolj prispevajo k razvoju posameznih vidikov mehkih veščin. Takšne ugotovitve bi pomembno prispevale k razvoju sodobnih pristopov v poklicnem in splošnem izobraževanju.

FabLab pomembno vpliva tudi na oblikovanje učne kulture, ki temelji na sodelovanju, eksperimentiranju in reflektivnem mišljenju. Dijaki v takšnem okolju niso zgolj uporabniki tehnologije, temveč aktivni soustvarjalci učnega procesa. Rezultati raziskave nakazujejo, da imajo mentorstvo, vrstniško sodelovanje in možnost samostojnega raziskovanja pomembno vlogo pri oblikovanju pozitivne učne izkušnje.

Viri

Becker, C., Lauterbach, G., Spengler, S., Dettweiler, U. in Mess, F. 2017. Effects of outdoor education programs on children's social and emotional competencies. *Children and Youth Services Review*. Letn. 74, str. 62–76.

Braun, V. in Clarke, V. 2006. Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*. Letn. 3, št. 2, str. 77–101.

European Commission. 2022. *Digital Education Action Plan 2021–2027*. Brussels: European Commission.

Ferri, F., Grifoni, P. in Guzzo, T. 2020. Online learning and emergency remote teaching: Opportunities and challenges in emergency situations. *Social Sciences*. Letn. 9, št. 4, str. 1–18. https://doi.org/10.3390/soc10040086

Holmes, W., Bialik, M. in Fadel, C. 2019. *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign.

Ifenthaler, D. 2022. *Digital Transformation of Learning: Pedagogical and Technological Perspectives*. Cham: Springer. ISBN 978-3-030-84314-7

Kolb, D. A. 1984. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

Oecd. 2018. *The Future of Education and Skills: Education 2030*. Paris: OECD Publishing.

Oecd. 2021. *Oecd Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with AI, Blockchain and Robots*. Paris: Oecd Publishing. ISBN 978-92-64-47054-0.

Rickinson, M., Dillon, J., Teamey, K., Morris, M., Choi, M. Y., Sanders, D. in Benefield, P. 2004. *A Review of Research on Outdoor Learning*. Shrewsbury: National Foundation for Educational Research.

Twenge, J. M. 2017. *iGen: Why Today's Super-Connected Kids Are Growing Up Less Rebellious, More Tolerant, Less Happy—and Completely Unprepared for Adulthood*. New York: Atria Books.

Unesco. 2023. *Guidance for Generative AI in Education and Research*. Paris: Unesco.

World Economic Forum. 2023. *The Future of Jobs Report 2023*. Geneva: World Economic Forum.

Vygotsky, L. S. 1978. *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press.

Zimmerman, B. J. 2002. Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*. Letn. 41, št. 2, str. 64–70.

KREPITEV BRALNE IN DIGITALNE PISMENOSTI PRI POUKU GEOGRAFIJE V SREDNJI ŠOLI

Strengthening Reading and Digital Literacy in Secondary School Geography Classes

Tina Križnar
Biotehniški center Naklo, Srednja šola
tina.kriznar@bc-naklo.si

Povzetek

Prispevek obravnava možnosti za sistematično krepitev bralne in digitalne pismenosti pri pouku geografije v srednji šoli. Izhaja iz ugotovitev o upadu bralne pismenosti med mladimi ter poudarja potrebo po vključevanju raznolikih, didaktično premišljenih bralnih dejavnosti v pouk. Predstavljeni so primeri dobrih praks, in sicer glasno branje iz učbenikov, delo z različnimi viri (strokovne revije, publikacije, digitalni viri), spodbujanje branja leposlovja ter razvoj kartografske in prostorske pismenosti z uporabo atlasov, zemljevidov in nemih kart. Posebna pozornost je namenjena uporabi umetne inteligence pri izdelavi seminarskih nalog, kjer dijaki razvijajo kritično presojo informacij in odgovorno rabo digitalnih orodij. Rezultati kažejo zmanjšanje odpora in večjo samozavest dijakov pri branju ter izboljšano razumevanje in povzemanje informacij. Prispevek poudarja, da načrtno vključevanje različnih oblik branja in krepitev različnih oblik pismenosti pomembno prispeva k razvoju ključnih kompetenc dijakov.

Ključne besede: *bralna pismenost, digitalna pismenost, kartografska pismenost, umetna inteligenca pri pouku geografije.*

Abstract

The paper addresses strengthening reading and digital literacy in secondary school geography classes. It is based on findings indicating a decline in reading literacy among young people and emphasizes the need for diverse, well-designed reading activities. Examples of good practice include reading textbooks aloud with comprehension, working with various sources, encouraging literary reading, and developing cartographic and spatial literacy through atlases and maps. Special attention is given to the use of artificial intelligence in seminar papers, where students develop critical evaluation of information and responsible use of digital tools. Results show reduced resistance to reading, increased student confidence, and improved understanding and summarizing skills. The paper highlights that integrating different forms of reading supports key competences and improves students' readiness for contemporary challenges.

Keywords: *reading literacy, digital literacy, cartographic literacy, artificial intelligence in geography education.*

Uvod

Rezultati mednarodnih raziskav PIRLS 2021 in PISA 2022 kažejo upad bralne pismenosti slovenskih učencev in dijakov (Pedagoški inštitut, 2025). To predstavlja pomemben izziv za vzgojno-izobraževalni sistem ter spodbuja učitelje k iskanju učinkovitih pristopov za krepitev bralne, digitalne, kartografske in prostorske pismenosti. Razvoj teh kompetenc pomembno vpliva na uspešnost posameznika pri učenju, njegovo samozavest, kritično mišljenje ter vključevanje v sodobno družbo in na trg dela.

Prispevek predstavlja primere dobrih praks za krepitev različnih oblik pismenosti pri pouku geografije oziroma družboslovja na Biotehniškem centru Naklo. Poseben poudarek je namenjen spodbujanju branja z razumevanjem, delu z različnimi viri, razvoju kartografske pismenosti ter smiselni uporabi umetne inteligence pri pouku.

1. Teoretični del

1.1 Bralna in digitalna pismenost

Bralna pismenost »je stalno razvijajoča se zmožnost posameznika/posameznice za razumevanje, kritično vrednotenje in uporabo pisnih informacij. Ta zmožnost vključuje razvite bralne veščine, kritično razumevanje prebranega, pojmovanje branja kot vrednote in motiviranost za branje ter druge gradnike bralne pismenosti. Je temelj vseh drugih pismenosti in je ključna za samouresničevanje posameznika ter uspešno (so)delovanje v družbi« (KERNDL idr., 2022, str. 2). Prav vse našteto je ključno vodilo za krepitev branja pri pouku geografije.

Na področju digitalne pismenosti, ki zajema širok nabor digitalnih znanj in veščin, je pri pouku geografije smiselno dati poudarek presojanju zanesljivosti virov in njihove vsebine, saj se pričakuje, da digitalno pismen posameznik zna odgovorno uporabljati umetno inteligenco, delo in komunikacijo, zna poiskati želene informacije, hkrati pa razvijati zavest o varnosti, etiki in zanesljivosti informacij na spletu.

1.2 Kartografska in prostorska pismenost

Kartografska pismenost zajema sposobnost branja in razumevanja različnih grafičnih sporočil, kot so npr. preglednice, grafikoni, skice, diagrami, načrti, zemljevidi itd. (HOJNIK in HUS, 2012, str. 79). Za razvoj kartografske in prostorske pismenosti je ključna uporaba različnih kartografskih učil in učnih pripomočkov (atlas, stenski zemljevidi, zemljevidi z omejeno vsebino, elektronski zemljevidi). Brez atlasov ni učinkovitega pouka, zato bi ga morali učitelji pogosto uporabljati pri obravnavi različnih učnih vsebin ter učence sistematično uriti v njihovi uporabi. Pomembno je, da učitelji pri obravnavi vsakega vsebinskega sklopa uporabijo ustrezne stenske zemljevide, ki so dovolj veliki, pregledni ter tako razumljivi vsem učencem (BRINOVEC, 2004, str. 216, 217). Zemljevidi z omejeno vsebino oz. nemi zemljevidi učencem dajejo dobro prostorsko predstavo o razmestitvi posameznih pojavov in procesov (KLADNIK idr., 2005, str. 244). Tudi branje in uporaba elektronskih zemljevidov je ena izmed nujnih spretnosti bralno pismenega posameznika.

Prostorska pismenost se nanaša na razvoj različnih znanj, spretnosti in sposobnosti: sposobnost umeščanja pojavov, procesov, predmetov v prostor. Govorimo lahko o sposobnosti sklepanja o

prostoru na podlagi naravno in družbeno geografskih značilnostih prostora (LIPOVŠEK LENASI, 2011, str. 130), o razumevanju prostorskega razvoja, njegovih prvin in omejitev (KOLENC KOLNIK in RESNIK PLANINC, 2006, str. 78), o odgovornem prostorskem načrtovanju in koriščenju prostora v skladu s cilji trajnostnega razvoja (DEMŠAR MITROVIČ, 2004, str. 14). Nenazadnje prostorska pismenost pomeni tudi sposobnost prostorske orientacije (LIPOVŠEK LENASI, 2011, str. 129).

Kakovostne pedagoške prakse, ki temeljijo na empiričnih dokazih o dejanski krepitvi bralne pismenosti, morajo biti dostopne široki mreži pedagoških delavcev, saj prav to ostaja eden večjih izzivov v sodobnem poučevanju in v prihodnosti.

Na Biotehniškem centru Naklo (BC Naklo) imamo zadnja leta v ospredju povezovalno temo »Branje za naše sanje«. Ob prepoznavanju dejstva, da se bralna pismenost slabša, tej temi načrtno posvečamo več pozornosti. Prek branja povezujemo različna programska področja, ga naslavljamo v sklopu kulturnih in promocijskih dogodkov ter med urami splošnih in strokovnih predmetov. Učitelji stremimo k iskanju novih učinkovitih metod za krepitev pismenosti. Prispevek posledično temelji na konkretnem raziskovanju možnosti izboljšanja različnih oblik pismenosti in na refleksiji pedagoške prakse pri urah geografije.

2. Primeri dobrih praks za krepitev pismenosti

2.1 Spodbujanje branja z razumevanjem

Dijaki imajo šolske učbenike, a se izkazuje, da jih vse manj uporabljajo. Pri pouku geografije oz. družboslovja zato prakticiramo branje iz učbenikov v sklopu rednih ur pouka. S krepitvijo te veščine je že v nekaj pedagoških urah možno opaziti napredek oz. zmanjšan odpor do glasnega branja. Naključni dijak prebere odstavek besedila in izbere sošolca, ki povzame, kar je predhodnik prebral. Pogoj je, da imajo vsi svoje učbenike, da uspešno sledijo, nadgradnja je iskanje ključnih poudarkov oz. besedila, primernega za zapis v zvezek. Ker za večino učbenikov, ki jih uporabljam obstaja spletni dostop, nazorno podčrtujemo ključne besede, dijaki si jih beležijo v zvezke. Aktivnost je možno izvesti tudi kot delo v paru, a je ključnega pomena preverjanje in poenotenje končnih zapisov.

2.2 Delo z viri

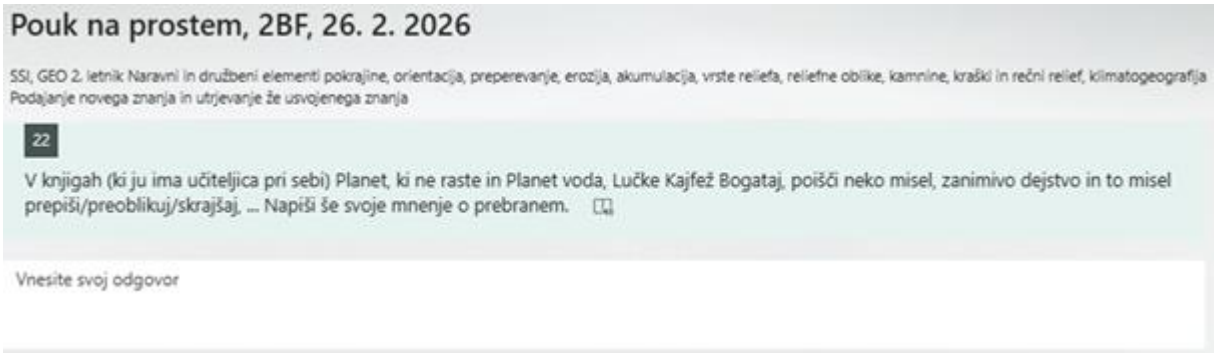
Na podoben način prakticiramo branje iz knjig in revij (National Geographic, Gea, Planinski vestnik). Dijaki sami izbirajo članke, ponudim tudi možnost prebiranja doma. Krepimo drugačne učne metode: razpravljamo o prebranem, dijaki izdelajo izvleček, miselni vzorec, izvedemo debato o prebranem z navajanjem argumentov za in proti opisanemu problemu, dijaki delajo v skupinah ali parih. To obliko branja je možno izvesti v naravnem okolju šole. Kot krepitev digitalne pismenosti dijaki ob zaključku prebranega odlomka ali poglavja, oddajo vtise, odgovore na vprašanja ali fotografije v spletno Microsoft Forms okolje, kar učitelju služi kot povratna informacija o usvojenih zadanih ciljih.



Slika 1: Delo z viri v naravi, delo v skupinah (Vir: osebni arhiv avtorice)



Slika 2: Delo z viri, v parih (Vir: osebni arhiv avtorice)



Slika 3: Zajem zaslona, Microsoft Forms okolje, krepitev bralne/digitalne pismenosti
Vir: osebni arhiv avtorice.

2.3 Spodbujanje branja leposlovja

Dijake spodbujam k samostojnemu branju leposlovja. Pri številnih geografskih temah, naravno ali družbeno geografskih, se najde ogromno navezav na strokovna in različna leposlovna dela. Ne samo, da predlagam, knjigo običajno prinesem v razred, glasno preberemo kak odlomek. Nenehno poudarjam pomen branja kot dejavnosti, ki predstavlja nezaveden način pridobivanja različnih informacij oz. splošne razgledanosti. Nadgradnja je »Geo eko bralna značka«, katero testno izvajam v tem šolskem letu. Zainteresirani dijaki so seznanjeni s širokim naborom književnih del, ki so razvrščene glede na kontinente, kjer se zgodba odvija, prav tako pa je posebej izpostavljeno kateremu programu utegne posamezna knjiga bolj koristiti. Primer: Svetišča narave, Irena Cerar, naravovarstveni programi. S pomočjo projekta Ekošole, Ekobranje za ekoživljenje, je seznam predlaganih knjig obogaten še s trajnostnimi vsebinami.

Izvajanje bralne značke je neobvezno, nagovarjam tako obstoječe kot nove bralce. Okolje Teams je priročno, marsikdo se ne želi javno izpostaviti, zato komuniciramo v individualnih klepetih, v ločeni skupini. Enkrat tedensko nudim možnost klepeta v živo v času aktivnega odmora, v učilnici, opremljeni z družabnimi igrami. Vsi dijaki z opravljeno »Geo eko bralno značko«, kar pomeni, da preberejo vsaj dve knjigi s seznama, si s tem zvišajo oceno, predvsem pa so javno pohvaljeni na slavnostni podelitvi spričeval ob koncu šolskega leta. Konkretnejših rezultatov še ne morem podati, aktivnost v letošnjem šolskem letu izvajam prvič. Vsekakor so odzivi spodbudni in z aktivnostjo bom zagotovo nadaljevala, jo nadgrajevala.

2.4 Branje zemljevidov in uporaba atlasov

V uvodnem delu prispevka je izpostavljen velik pomen kartografske in prostorske pismenosti. Navkljub številnim zemljevidom v geografskih učbenikih, delovnih zvezkih in obvezni uporabi atlasa v osnovnih šolah, je zaznan upad tudi te oblike pismenosti. V družboslovnem aktivu na BC Naklo se tega zavedamo in zavestno krepimo prakso pogoste uporabe atlasov. Ne glede na možnost uporabe digitalnih zemljevidov, se to izkazuje kot ključno, saj za dobro orientiranost v prostoru pomaga nazoren stenski zemljevid. Z dijaki uporabljamo različne oblike zemljevidov, splošnih in zahtevnejših tematskih, najmanj eno vprašanje pri pisnem preverjanju temelji na viru, ki je zemljevid, najmanj enkrat letno je pisno preverjanje znanja zasnovano tako, da si dijaki pri odgovorih pomagajo z atlasom. V večini razredov rešujemo neme karte, izkazuje se, da je za presenetljivo veliko dijakov to velik izziv, kar potrjuje nujnost nadaljevanja te prakse.

2.5 Izdelava seminarskih nalog z orodji umetne inteligence

Idejo za krepitev bralne in digitalne pismenosti sem črpala iz predstavitve na t. i. geografski večernici z naslovom »Uporaba umetne inteligence pri pouku geografije«, povezavo navajam v poglavju viri in literatura. Ob pospešeni in praktično eksponentni rasti uporabe umetne inteligence (UI) na vseh področjih, se moramo zavedati, da dijaki izdelke pripravljajo skoraj izključno s pomočjo UI. Zato je toliko bolj pomembno, da jih opozarjamo na kritično presojo dobljenih rezultatov in končnih izdelkov, predvsem pa pomena zastavljanja dobrih iskalnih. iztočnic ali t.i. pozivov v iskalnike UI.

Pri pouku geografije nisem opustila izdelave seminarskih nalog, pač pa so dijaki nagovorjeni, da jih izdelajo z orodji UI, a z zelo konkretnimi navodili, kakšen mora biti končni izdelek. Poudarim, da je UI zgolj orodje, ki jim lahko da povsem enostaven končni izdelek z možnimi napakami ali pa z nekaj več truda dobijo rezultat, ki je dobra osnova pri učenju geografije. Dijaki dobijo jasna navodila za delo z UI, vnaprej so seznanjeni s kriteriji ocenjevanja, vedo, da bodo njihovi izdelki tudi pregledani s

pomočjo UI. S pomočjo UI iščejo fotografije, slike morajo poimenovati, sproti navajati vir. Na ta način preberejo več kot bi v klasični izdelavi seminarskih nalog. S strani dijakov dobivam povratne informacije, da zaradi uporabe orodja UI prihranijo veliko časa, besedilo pa, ker je kratko in pregledno zagotovo preberejo, nenazadnje morajo te kratke končne rezultate predstaviti sošolcem.

Zaključek

Prispevek opisuje različne pristope za krepitev pismenosti pri pouku geografije. Poudarjena je aktivna uporaba učbenikov, glasno branje z razumevanjem ter delo z različnimi viri, ob katerih dijaki razvijajo sposobnost iskanja ključnih informacij, razumevanja in oblikovanja zapiskov. Pomemben del dejavnosti vključuje tudi spodbujanje branja leposlovja ter razvoj kartografske pismenosti z uporabo atlasov, zemljevidov in nemih kart. Posebna pozornost je namenjena uporabi umetne inteligence pri seminarskih nalogah, kjer dijaki razvijajo kritično presojo informacij in odgovorno rabo digitalnih orodij.

Rezultati kažejo zmanjšan odpor do branja, večjo samozavest dijakov in boljše razumevanje ter povzemanje informacij. Opazen je tudi napredek pri uporabi umetne inteligence, saj dijaki besedila preberejo v celoti, jih kritično ovrednotijo in predstavijo sošolcem.

Krepitev teh pismenosti ne pomeni le uresničevanja pedagoških ciljev, temveč mladim omogoča lažje vključevanje v družbo in večjo osebno ter poklicno uspešnost. Prav takšni dijaki bodo znali razumeti in soustvarjati utrip prihodnosti.

Viri

Bralna pismenost v Sloveniji: izzivi med nacionalnimi ambicijami, empiričnimi rezultati in sistemsko podporo kakovostnim pedagoškim praksam [online]. [citirano 23. 4. 2026]. Dostopno na: Bralna pismenost v Sloveniji: Izzivi med nacionalnimi ambicijami, empiričnimi rezultati in sistemsko podporo kakovostnim pedagoškim praksam - Razvijanje pismenosti.

BRINOVEC, Slavko. *Kako poučevati geografijo: Didaktika pouka*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2004.

DEMŠAR MITROVIČ, Polona. Ozaveščanje mladine o vrednotah prostora skozi proces izobraževanja. *Geografija v šoli*. 2004, let. 13, št. 3, str. 14–16.

HABOT, Zoran. *Uporaba umetne inteligence pri pouku geografije* [video]. Geografska večernica. Dostopno na: Geografska večernica – Uporaba umetne inteligence pri pouku geografije [citirano 23. 4. 2026].

HERGAN, Irena in UMEK, Maja. Raba zemljevidov spodbuja miselno aktivnost učencev. *Geografski vestnik*. 2013, let. 85, št. 1, str. 63–74.

HOJNIK, Tanja in HUS, Vlasta. Analiza kartografskega opismenjevanja v slovenskih in angleških osnovnih šolah. *Revija za elementarno izobraževanje*. 2012, let. 5, št. 1, str. 79–94.

KERNDL, Maja idr. *Bralna pismenost: opredelitev in gradniki* [online]. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, 2022 [citirano 22. 4. 2026]. Dostopno na: Bralna pismenost: opredelitev in gradniki

KLADNIK, Drago, LOVRENČAK, Franc in OROŽEN ADAMIČ, Milan (ur.). *Geografski terminološki slovar*. Ljubljana: Založba ZRC, ZRC SAZU, 2005.

KOLENC KOLNIK, Karmen in RESNIK PLANINC, Tatjana. Izobraževalno poslanstvo geografije. *Šolsko polje*. 2006, let. 17, št. 5/6, str. 71–82.

LIPOVŠEK LENASI, Urška. Prostorska pismenost kot pomemben cilj geografskega izobraževanja. V: COTIČ, M., MEDVED UDOVIČ, V. in STARC, S. (ur.). *Razvijanje različnih pismenosti*. Koper: Univerza na Primorskem, 2011, str. 129–138.

Pedagoški inštitut. *PISA 2025* [online]. Ljubljana: Pedagoški inštitut [citirano 23. 4. 2026]. Dostopno na: PISA 2025.

NEKLASIČNE PEDAGOŠKE METODE KOT POMOČ PRI POUČEVANJU DRUŽBOSLOVNIH PREDMETOV

Non Traditional Teaching Methods in Social Science Education

Maja Žibert
ŠC Kranj, Strokovna gimnazija
maja.zibert@sckr.si

Povzetek

Drugačni in inovativni didaktični pristopi pri poučevanju družboslovnih predmetov temeljijo na aktivni vlogi dijakov ter zavestnem izogibanju klasičnim učnim uram. Pri predmetih, kot sta zgodovina in sociologija, učni proces ne poteka pretežno frontalno, temveč dijaki samostojno raziskujejo, ustvarjajo in prihajajo do rešitev. Učenje je usmerjeno v proces, ne zgolj v končni rezultat, kar spodbuja večjo motivacijo in osebno vključenost dijakov. Pri pouku zgodovine se na primer uporablja pisanje dnevnika iz perspektive posameznika v določenem zgodovinskem obdobju, kar dijakom omogoča globlje razumevanje zgodovinskih okoliščin, miselnosti in vsakdanjega življenja. Poleg tega dijaki sestavljajo križanke s ključnimi pojmi, kar utrjuje znanje na kreativen in igriv način. Takšne metode spodbujajo povezovanje faktografskega znanja z razumevanjem širšega zgodovinskega konteksta. Pri sociologiji se kot inovativni metodi uporabljata pisanje pesmi na družbene teme ter recenzije filmov, ki obravnavajo socialne pojave. Dijaki tako razvijajo kritično mišljenje, sposobnost interpretacije in ustvarjalnega izražanja. Učitelj ima v tem procesu vlogo mentorja, dijaki pa postanejo aktivni soustvarjalci znanja.

***Ključne besede**: inovativni didaktični pristopi, aktivno učenje, kreativnost dijakov, samostojno raziskovanje*

Abstract

Different and innovative didactic approaches in teaching social science subjects are based on the active role of students and the conscious avoidance of the traditional, teacher centered lesson. In subjects such as history and sociology, the learning process is no longer predominantly frontal, instead, students independently explore, create, and arrive at solutions. Learning is focused on the process rather than solely on the final outcome, which fosters greater student motivation and personal engagement. In history lessons, for example, students engage in writing diaries from the perspective of an individual living in a specific historical period. This enables them to gain a deeper understanding of historical circumstances, mindsets, and everyday life. Additionally, students create crosswords using key concepts, which reinforces knowledge in a creative and playful way. Such methods encourage the integration of factual knowledge with an understanding of the broader historical context. In sociology, innovative methods include writing poems on social topics and film reviews that address social phenomena. Through these activities, students develop critical thinking skills, interpretative abilities, and creative expression. In this process, the teacher assumes the role of a mentor, while students become active co-creators of knowledge.

Keywords: *innovative didactic approaches, active learning, student creativity, independent exploration*

Uvod

Namen prispevka je predstaviti in ovrednotiti uporabo neklasičnih, inovativnih didaktičnih metod pri poučevanju družboslovnih predmetov v srednješolskem izobraževanju. Prispevek se osredotoča na pomen aktivne vloge dijakov, ustvarjalnih učnih nalog in zavestnega odmika od tradicionalne frontalne učne ure pri predmetih, kot sta zgodovina in sociologija. Skozi primere učne prakse prispevek osvetljuje, kako tovrstni pristopi prispevajo k večji motivaciji dijakov, globljemu razumevanju učne snovi ter razvoju kritičnega mišljenja. Prispevek izhaja iz predpostavke, da tradicionalni didaktični pristopi pogosto ne zadostujejo potrebam sodobnih dijakov in zahtevam današnjega družbenega okolja. Pouk družboslovnih predmetov zahteva metode, ki omogočajo povezovanje teoretičnega znanja z osebnim doživljanjem, interpretacijo in ustvarjalnim izražanjem. Izhodišče predstavljajo konkretne pedagoške izkušnje pri uporabi metod, kot so pisanje dnevnika v določenem zgodovinskem obdobju, sestavljanje križank s ključnimi pojmi, pisanje pesmi na družbene teme ter filmske recenzije pri sociologiji. Prispevek temelji na refleksiji učne prakse in izpostavlja vlogo učitelja kot mentorja ter dijaka kot aktivnega soustvarjalca znanja

1. Osrednji del

1.1 Teorija

Sodobne raziskave didaktike poudarjajo potrebo po prehodu od tradicionalnega, frontalno zasnovanega pouka k učenju, ki temelji na aktivnosti, ustvarjalnosti in samostojnosti dijakov. Študije s področja družboslovnega izobraževanja kažejo, da inovativni didaktični pristopi pomembno prispevajo k večji učni vključenosti, motivaciji in globljemu razumevanju učne snovi (Padingding in Gallego, 2025, str. 557). Pri tem je učenje razumljeno kot proces soustvarjanja znanja, ne zgolj kot prenos informacij.

Poudarjen je pomen izkustvenih in ustvarjalnih oblik učenja, ki dijakom omogočajo aktivno vživljanje v družbene in zgodovinske vloge. Pri pouku zgodovine imajo pomembno vlogo metode, ki razvijajo zgodovinsko empatijo, kot so pisanje dnevnikov, prvoosebne pisne naloge in ustvarjalno interpretiranje preteklosti (Brodnik, 2020, str. 3). Takšni pristopi dijakom omogočajo razumevanje zgodovinskih okoliščin z vidika posameznika ter spodbujajo analitično in reflektivno mišljenje. Uporaba ustvarjalnega pisanja in nalog, ki vključujejo domišljijo in osebno interpretacijo, prispevjo k trajnejšemu znanju in boljšemu razumevanju učne snovi.

Tudi pri sociologiji raziskave kažejo pozitiven učinek ustvarjalnih nalog, kot sta pisanje poezije na družbene teme ter filmske recenzije, ki omogočajo kritično analizo socialnih pojavov in medijskih vsebin (Malizon, 2025, str. 1038).

1.2 Opis problema

Kljub številnim sodobnim didaktičnim spoznanjem in empiričnim raziskavam, ki potrjujejo učinkovitost inovativnih in za dijaka poglobljenih učnih pristopov, pouk družboslovnih predmetov v praksi še vedno pogosto temelji na tradicionalni, frontalni učni obliki. Takšen pouk je praviloma usmerjen v podajanje in reprodukcijo faktografskega znanja, pri čemer so dijaki postavljeni v pretežno pasivno vlogo, učitelj pa ostaja osrednji nosilec znanja (Brodnik, 2020, str. 12). Raziskave kažejo, da to vodi v zmanjšano motivacijo dijakov, površinsko razumevanje učne snovi ter omejene možnosti za razvoj kritičnega mišljenja in ustvarjalnega izražanja (Padingding in Gallego, 2025, str. 557).

Posebej pri predmetih, kot sta zgodovina in sociologija, se kaže izrazit razkorak med izobraževalnim potencialom vsebin in dejansko izbranimi didaktičnimi pristopi. Gre za predmete, ki omogočajo poglobljeno razumevanje družbenih procesov, razvijanje zgodovinske empatije, interpretacijo družbenih pojavov ter oblikovanje lastnih vrednot, vendar so te možnosti pogosto premalo izkoriščene (Brodnik, 2020, str. 15).

Pri družboslovnem izobraževanju številni učitelji prepoznavajo pomen inovativnih metod, vendar se soočajo z izzivi pri njihovi sistematični vključitvi v pouk, bodisi zaradi časovnih omejitev, pritiska učnih načrtov ali pomanjkanja didaktične podpore (Malizon, 2025, str. 1042). Problem se tako ne nanaša zgolj na izbiro posameznih metod, temveč na širše vprašanje razumevanja vloge ustvarjalnosti, aktivnega učenja in mentorstva pri pouku družboslovja. To kaže na potrebo po refleksiji pedagoške prakse ter iskanju didaktičnih pristopov, ki bi inovativne metode utemeljili kot enakovreden in učinkovit del učnega procesa.

2. Metode dela

Prispevek temelji na kvalitativnem pristopu, ki izhaja iz refleksije pedagoške prakse ter analize sodobnih didaktičnih spoznanj s področja poučevanja družboslovnih predmetov. Metode dela so zasnovane v skladu z načeli inovativnega in na dijaka usmerjenega učenja, ki jih v svojih raziskavah izpostavljajo sodobni avtorji (Padingding in Gallego, 2025, str. 558). Poseben poudarek je namenjen metodam, ki aktivno vključujejo dijake v učni proces ter spodbujajo ustvarjalnost, samostojno mišljenje in refleksijo.

Pri pouku zgodovine so uporabljene metode ustvarjalnega pisanja, zlasti pisanje dnevnika iz perspektive posameznika v določenem zgodovinskem obdobju, ki omogoča razvoj zgodovinske empatije in poglobljeno razumevanje vsebine (Brodnik, 2020, str. 15). Kot alternativna metoda se uporablja tudi sestavljanje križank s ključnimi pojmi, kar omogoča utrjevanje faktografskega znanja na drugačen, dijakom bližji način ter hkrati spodbuja aktivno ponavljanje snovi.

Za lažje razumevanje sociooloških tem sta uporabljeni ustvarjalna in analitična metoda, to sta pisanje pesmi na aktualne družbene teme ter pisanje filmskih recenzij, v katerih dijaki analizirajo prikazane socialne pojave in jih povezujejo s sociološkimi pojmi. Takšni metodi spodbujata kritično mišljenje, interpretacijo in osebno refleksijo ter omogočata prenos teoretičnega znanja v konkretno družbeno okolje (Malizon, 2025, str. 1038).

Pri vseh navedenih metodah učitelj nastopa v vlogi mentorja in usmerjevalca, dijaki pa prevzemajo odgovornost za lastno učenje ter postajajo aktivni soustvarjalci znanja, kar je skladno s sodobnimi didaktičnimi usmeritvami pri družboslovju (Padingding in Gallego, 2025, str. 560).

3. Potek dela

Poučevanje poteka v večih fazah, ki so načrtno strukturirane v skladu z načeli aktivnega in na dijaka osredotočenega učenja. V uvodni fazi je učna snov predstavljena problemsko ali izkustveno, pri čemer učitelj dijake seznani s širšim družbenim ali zgodovinskim kontekstom ter ključnimi pojmi, potrebnimi za razumevanje obravnavane tematike. Namesto klasične razlage je poudarek na izhodiščnem vprašanju ali nalogi, ki dijake spodbuka k samostojnemu razmišljanju.V osrednji fazi dijaki samostojno ali v manjših skupinah izvajali ustvarjalne učne naloge.

3.1 Pisanje dnevnika

Ena izmed najpogosteje uporabljenih neklasičnih didaktičnih metod pri pouku zgodovine je pisanje zgodovinskega dnevnika, pri katerem se dijaki najpogosteje poglobijo v obdobji svetovnih vojn. Gre za ustvarjalno, a hkrati zahtevno učno nalogo, ki od dijakov zahteva poglobljeno razumevanje zgodovinskega konteksta ter sposobnost vživljanja v življenjske okoliščine posameznika v izjemno težkih razmerah.

Dijaki prejmejo jasno strukturirana navodila. Najprej si morajo zamisliti naslov dnevnika, ki odraža vsebino in perspektivo izbranega lika. Dnevnik pišejo pet zaporednih dni, pri čemer vsak zapis predstavlja samostojen dan v življenju posameznika v vojni. Vsebina dnevnika se mora vsebinsko navezovati na ožji zgodovinski kontekst, pri čemer lahko dijaki izberejo različne vloge za konkreten dogodek, npr. zapornika, paznika, otroka, delavca ali drugega posameznika, ki je bil neposredno ali posredno vključen v koncentracijsko taborišče.

Poseben poudarek je namenjen verodostojnosti zapisanega. Dijaki morajo v dnevniku upoštevati realne zgodovinske okoliščine, kot jih lahko razumejo na podlagi učne snovi, zgodovinskih virov in razprav pri pouku. Hkrati pa je zaželjena in spodbujena raba domišljije, saj morajo biti zapisi oblikovani tako, kot bi dogodke doživljali sami. Tako se prepletata zgodovinsko znanje in osebna interpretacija, kar dijakom omogoča globlje razumevanje trpljenja, strahu, negotovosti in moralnih dilem različnih vsebin.

Pisanje dnevnika se izkaže kot učinkovita metoda za razvijanje zgodovinske empatije, kritičnega mišljenja in refleksije, obenem pa dijakom omogoča, da zgodovino doživijo kot človeško izkušnjo, ne zgolj kot nizanje dejstev in kronološkega zaporedja dogodkov.

3.2 Sestavljanje križank

Križanka kot didaktična metoda ima pri poučevanju družboslovnih predmetov pomembno vlogo predvsem v procesu utrjevanja učne snovi, lahko pa se učinkovito uporablja tudi v uvodni fazi pouka, ko želimo preveriti predznanje dijakov na določeno temo. Gre za metodo, ki združuje ponavljanje, aktivno sodelovanje in elemente igre, s čimer prispeva k večji motivaciji dijakov ter spodbuja njihovo samostojno razmišljanje.

Postopek izdelave križanke je jasno strukturiran in dijakom predstavljen vnaprej. Najprej prejmejo geslo, ki je povezano z aktualno učno temo. Na podlagi izbranega gesla morajo sestaviti toliko vprašanj, kolikor je črk v geslu, pri čemer se morajo vsa vprašanja vsebinsko nanašati na obravnavano temo. Dijaki nato oblikujejo mrežo križanke, jo ustrezno oštevilčijo ter pripravijo vprašanja, odgovorov pa v križanko ne zapišejo. Dijaki imajo tako možnost razvijati proces razmišljanja in

načrtovanja ter niso osredotočeni zgolj na končni rezultat. Občasno dijaki križanko sestavljajo tudi v okviru ocenjevanja znanja pri sociologiji, kjer takšna metoda omogoči preverjanje razumevanja ključnih sociooloških pojmov na drugačen in manj stresen način. Ocenjevanje je tako usmerjeno v razumevanje, povezovanje pojmov in sposobnost oblikovanja kakovostnih vprašanj, ne zgolj v reprodukcijo naučenega. Pri ocenjevanju znanja dijaki zapišejo tudi rešitev vsakega vprašanja.

V naslednji fazi si dijaki križanke med seboj zamenjajo in jih skušajo rešiti. Takšen način dela omogoča preverjanje razumevanja učne snovi, utrjevanje pojmov ter takojšnjo povratno informacijo. Hkrati dijaki prevzamejo aktivno vlogo ustvarjalcev učnega gradiva, kar krepi odgovornost za lastno učenje. Uporaba križank se tako izkaže kot učinkovita neklasična metoda, ki združuje učenje, sodelovanje in ustvarjalnost ter prispeva k večji vključenosti dijakov v učni proces.

3.3 Pisanje pesmi

Pri pouku sociologije se kot alternativna didaktična metoda uporablja pisanje pesmi, kar se je izkazalo za zelo učinkovito pri spodbujanju refleksije, osebnega doživljanja in razumevanja družbenih tem. Pri tej metodi so dijaki sprva presenečeni in pogosto prepričani, da pesmi ne znajo napisati. Začetni dvom se v veliki večini izkaže za neutemeljenega, saj so rezultati njihovega ustvarjalnega dela izjemno kakovostni in vsebinsko bogati.

Pesmi nastajajo na teme, ki so v določenem trenutku predmet razprav in preučevanja pri pouku sociologije, to so identiteta, družina, neenakost, odnosi, sodobna družba, socialni pritiski. Dijakom so podana jasna navodila, in sicer določeno je število kitic in vrstic, hkrati pa so spodbujeni, da skušajo ujeti kakršnokoli obliko rime. Poseben poudarek je namenjen temu, da izhajajo iz lastnih občutij, izkušenj in razmišljanj o obravnavani temi.

Pisanje pesmi ne razvija zgolj razumevanja sociooloških vsebin, temveč tudi samozavest, empatijo in sposobnost refleksije. Hkrati krepi občutek uspeha in potrjuje, da so dijaki ob ustreznem didaktičnem vodenju sposobni preseči lastna pričakovanja ter aktivno in ustvarjalno sodelovati v učnem procesu.

3.4 Pisanje recenzij

Pri pouku sociologije so različne vsebine pogosto podkrepljene z izbranimi filmskimi deli, ki obravnavajo širše družbene problematike, kot so neenakost, identiteta, medosebni odnosi, izključenost, moč, nadzor ali posameznikova vloga v družbi. Film predstavlja učinkovito didaktično sredstvo, saj dijakom omogoča vizualno in čustveno izkustvo družbenih pojavov, ki bi sicer ostali abstraktni ali oddaljeni.

Po ogledu filma dijaki najprej zapišejo svoje vtise, občutke in razmišljanja. Poudarek je na osebni interpretaciji, s čimer se spodbuja odprtost in refleksija. V nadaljevanju dijaki sami zrežirajo konec filma. Ker se številni filmi končajo brez jasnega zaključka, dijakom takšna naloga omogoča aktivno poseganje v pripoved in razmišljanje o možnih družbenih razpletih.

Konec filma dijaki oblikujejo samostojno ali v manjših skupinah. Med skupinskim delom poteka izmenjava mnenj, argumentiranje in iskanje skupnih rešitev, kar dodatno spodbuja sodelovalno učenje. Dijaki pri tem povezujejo dogajanje v filmu s sociološkimi pojmi in teorijami ter razmišljajo o posledicah različnih odločitev likov v širšem družbenem kontekstu.

Uporaba filma in ustvarjalno oblikovanje njegovega konca se izkažeta kot učinkoviti metodi za razvijanje kritičnega mišljenja, empatije in sposobnosti družbene analize. Dijaki niso več zgolj pasivni gledalci, temveč aktivni soustvarjalci, kar pomembno prispeva k poglobljenemu razumevanju sociooloških vsebin in večji vključenosti v učni proces.

Zaključek

Predstavljeni primeri neklasičnih, inovativnih didaktičnih metod pri poučevanju zgodovine in sociologije potrjujejo, da aktivno, ustvarjalno in procesno naravnano učenje pomembno prispeva h kakovosti pouka družboslovnih predmetov. Ugotovitve kažejo, da dijaki ob takšnih metodah prevzemajo aktivnejšo vlogo, razvijajo večjo motivacijo za delo ter dosegajo poglobljeno razumevanje družbenih in zgodovinskih pojavov. Pisanje zgodovinskih dnevnikov, sestavljanje križank, pisanje pesmi ter delo s filmi dijakom omogočajo, da znanje ne ostaja na ravni faktografskega spomina, temveč postane osebno, osmisleno in trajno (Brodnik, 2020, str. 17.

Dodana vrednost opisanih metod se kaže predvsem v razvoju zgodovinske empatije, kritičnega mišljenja, sposobnosti interpretacije ter ustvarjalnega izražanja. Dijaki skozi vživljanje, refleksijo in soustvarjanje izražajo tudi večjo samozavest in ponos nad lastnimi dosežki, učna ura pa postane prostor dialoga, sodelovanja in zaupanja. Hkrati se krepi vloga učitelja kot mentorja, kar pozitivno vpliva na odnose v razredu in učno klimo (Padingding in Gallego, 2025, str. 561).

Uporabo tovrstnih metod je smiselno vključiti v letno pripravo in jih uporabiti pri preverjanju in ocenjevanju znanja, vse te metode je možno uporabiti tudi pri medpredmetnem povezovanju. Neklasične didaktične metode tako ne predstavljajo le alternativne oblike poučevanja, temveč pomembno pot k sodobnemu, smiselnemu in dijakom bližjemu družboslovnemu izobraževanju.

Viri

Brodnik, Vilma. *Spodbujanje ustvarjalnosti in inovativnosti pri pouku zgodovine*. *Zgodovina v šoli,* 2020, letn. 28, št. 1. Dostopno na: https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/10/01_VilmaBrodnik.pdf

Malizon, John James T**.** *Innovative Approaches in Social Science Education: Analyzing Teacher Practices for Sustaining Student Interest and Engagement*. *Psychology and Education: A Multidisciplinary Journal*, 2025, letn. 62, št. 1. Dostopno na:https://scimatic.org/storage/journals/11/pdfs/6238.pdf

Padingding, Lily B. in Gallego, Mary Grace O. *Innovative Learning Strategies and Students' Engagement in Social Science in Public Secondary High Schools*. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 2025, letn. 9, št. 5. Dostopno na: https://dx.doi.org/10.47772/IJRISS.2025.90500046

SOCIALNE UČNE OBLIKE V IZOBRAŽEVANJU ODRASLIH SREDNJE TEHNIŠKE ŠOLE ŠOLSKEGA CENTRA KRANJ

Social Learning Forms in Adult Education at Secondary Technical School, School Centre Kranj

Matic Podobnik
Šolski center Kranj
matic.podobnik@sckr.si

Povzetek

Namen članka je predstaviti in analizirati vprašalnik oz. mnenje izobraževalcev oz. učiteljev izobraževanja odraslih (IO) na Srednji tehniški šoli Šolskega centra Kranj (STŠ ŠC Kranj) o socialnih učnih oblikah. V članku je predstavljena tudi primerjava mnenja o socialnih učnih oblikah med učitelji oz. izobraževalci, ki izvajajo različne vrste pouka (teoretični pouk, laboratorijske vaje, praktični pouk) in njihova dejanska uporaba. Za raziskovanje mnenja smo uporabili deskriptivno metodo. Raziskavo smo izvedli s pomočjo spletne ankete. – Rezultati raziskave so pokazali, da učitelji oz. izobraževalci, ki izvajajo različne vrste pouka (teoretični pouk, laboratorijske vaje, praktični pouk), različno vrednotijo oz. ocenjujejo nekatere socialne učne oblike.

***Ključne besede**: izobraževanje odraslih, socialne učne oblike, teoretični pouk, laboratorijske vaje, praktični pouk.*

Abstract

The purpose of this article is to present an analysis of a questionnaire on the opinions of adult education instructors or teachers at the Secondary Technical School of the School Centre Kranj (STŠ ŠC Kranj) regarding social learning forms. The article also includes a comparison of opinions on social learning forms among teachers/educators who conduct different types of lessons (theoretical lessons/classes, laboratory lessons/exercises, practical training) and their actual application in practice. A descriptive research method was used to examine these opinions. The research was conducted via an online survey. – The research results showed that teachers/educators who conduct different types of lessons (theoretical, laboratory, and practical) evaluate certain social learning forms differently.

***Keywords**: adult education, social learning forms, theoretical lessons/classes, laboratory lessons/exercises, practical training.*

Uvod

Namen predstavljene raziskave je bila primerjava mnenja o socialnih učnih oblikah med učitelji oz. izobraževalci, ki izvajajo različne vrste pouka; teoretični pouk, laboratorijske vaje in praktični pouk. Ugotoviti želimo, kako sodelujoči v raziskavi vrednotijo oz. ocenjujejo nekatere socialne učne oblike; kako ocenjujejo ustreznost oz. učinkovitost različnih oblik pri določeni vrsti pouka (teoretični pouk, laboratorijske vaje, praktični pouk). Poleg tega ugotavljamo, katere oblike se zdijo sodelujočim v raziskavi najprimernejše in bi jih uporabljali v idealnih pogojih (ustrezen prostor, čas, itd.), ter katere oblike dejansko uporabljajo.
Namen je pridobiti informacije o uporabi socialnih učnih oblik na podlagi dejanskega izvajanja izobraževanja odraslih.

Zastavili smo si tri temeljne cilje, da pridobimo vpogled v uporabo socialnih učnih oblik učiteljev izobraževanja odraslih na *STŠ ŠC Kranj*:

- Cilj: Ugotoviti kako izobraževalci odraslih ocenjujejo ustreznost oz. učinkovitost nekaterih socialnih učnih oblik pri določeni vrsti pouka.
- Cilj: Spoznati katera socialna učna oblika je (v idealnih pogojih) najprimernejša za izvajanje izobraževanja odraslih (pri določeni vrsti pouka).
- Cilj: Ugotoviti katero socialno učno obliko izobraževalci odraslih dejansko največ uporabljajo.

Rezultati raziskave so pokazali, da učitelji oz. izobraževalci, ki izvajajo različne vrste pouka (teoretični pouk, laboratorijske vaje, praktični pouk), različno vrednotijo oz. ocenjujejo nekatere socialne učne oblike.

1. Andragogika in izobraževanje odraslih

Andragogika kot znanstvena disciplina proučuje vzgojo in izobraževanje odraslih; proučuje kako odraslim omogočiti in olajšati učenje. Predmet andragogike so odrasli, ki se učijo in izobražujejo na različne načine, oblike in metode, zaradi ožjih osebnih ali širših družbenih motivov (Govekar-Okoliš, 2018, str. 16).

Izobraževanje odraslih je *vseživljenjski proces*, ki upošteva vse odrasle, vseh starosti, in jih po potrebi oblikuje v posebne ciljne skupine, v katerih se odrasli z nekaterimi skupnimi značilnostmi lahko učijo in izobražujejo (Govekar-Okoliš, 2018, str. 16).

Učenje odraslih je dejavnost s katero osebe, ki so intelektualno, telesno in socialno dozorele, pridobivajo novo znanje, spretnosti in vedenje. Učenje je proces v katerem odrasli pridobivajo novo znanje in spretnosti ter razvijejo nova stališča, vrednote, pogled na svet ter oblikujejo svojo osebnost (Govekar-Okoliš, 2018, str. 30).

Izobraževanje odraslih je zavestno, načrtno, ciljno pridobivanje znanja, spretnosti in navad. Izobraževanje so dejavnosti, ki so usmerjene k razvijanju znanja, moralnih vrednot in razumevanju na vseh življenjskih področjih (Govekar-Okoliš, 2018, str. 33).

V teoretičnem delu so predstavljeni formalno izobraževanje in izobraževanje odraslih ter različne socialne učne oblike. Poudarek je na socialnih učnih oblikah, ki se uporabljajo v izobraževanju odraslih.

1.1 Formalno izobraževanje odraslih

Formalno izobraževanje je institucionalno izobraževanje, ki ga določajo in urejajo razne institucije. Učni načrt oz. kurikul in učne cilje določajo institucije kot sta Zavod za šolstvo RS in pristojno ministrstvo za izobraževanje. Izobraževanje samo izvajajo vzgojno-izobraževalne institucije, to so osnovne šole, srednje šole, univerze, samostojni visokošolski zavodi in ostale pooblaščene oz. akreditirane izobraževalne inštitucije. Formalno izobraževanje torej poteka v okviru institucije s pripravljenim izobraževalnim programom. Uspešno opravljeno izobraževanje se zaključi s potrdilom (npr. spričevalo, diploma), ki dvigne raven izobrazbe in dodeli strokovni izobrazbeni naziv.

Formalno izobraževanje odraslih je vrsta učenja, ki je organizirana v obliki šolskega dela, pri čemer je pouk namenjen odraslim. Celoten vzgojno izobraževalni proces poteka v neposrednem stiku učitelja z odraslimi udeleženci. Velik pomen pri tej obliki izobraževanja ima vnaprej določeno število učnih ur, učiteljev način podajanja snovi in razlaga (Krajnc 1979, str. 70-79).

1.2 Socialne učne oblike odraslih

Andragoški proces je namerno in organizirano delovanje, pripravljeno, da se posameznik ali skupina uči. Tak proces vsebuje različne izobraževalne metode, socialne učne oblike in organizacijske pristope. Metode in oblike so »vidni« elementi izobraževanja, ki imajo v ozadju »nevidne« elemente teoretskih konceptov in osebnih prepričanj. Izbor metod je povezan s slogom izobraževanja, ki ga izbere načrtovalec izobraževanja skupaj z izvajalci. Slog, metode in oblike se med seboj prepletajo (Govekar-Okoliš in Ličen, 2008, str. 64).

V andragogiki se uporabljajo različne socialne učne oblike, ki se jih loči po različnih kriterijih. Glede na število učencev, ki jim je izobraževanje namenjeno, se loči individualne, skupinske in množične oblike izobraževanja. Glede na stopnjo organiziranosti se loči formalne ali šolske oblike, ki so visokostrukturirane, in neformalne oblike, ki so bolj prožne.

Neposredna oblika (pouka) je prevladujoča oblika v formalnem izobraževanju; učitelj vodi pouk s celim razredom, oddelkom ali skupino učencev (mladih ali odraslih). Učitelj tako uravnava potek, tempo in neposredno vpliva na aktivnost učencev od začetka do konca izobraževanja (pouka).
Posredna oblika pouka pomeni, da med učiteljem in učenci ni stalnega neposrednega odnosa, temveč učenci znanje pridobivajo z lastno aktivnostjo. Učiteljeva vloga je še vedno pomembna, saj načrtuje pouk, ustvarja ustrezno psiho-socialno vzdušje, pogoje za pouk, spremlja aktivnosti učencev. Med posredne oblike spadajo: skupinska oblika, delo v dvojicah, individualna oblika.

Najbolj značilne andragoške socialne učne oblike so: tečaji, delavnice, seminarji, svetovanje, mentorstvo, inštrukcije, študijski krožki, posveti, konference, samostojno učenje, e-izobraževanje. Sodobne oblike izobraževanja odrsalih so zelo raznolike in se hitro razvijajo (Govekar-Okoliš in Ličen, 2008, str. 66 - 69).

2. Raziskovalna vprašanja

Učiteljem v izobraževanju odraslih na *STŠ ŠC Kranj* smo zastavili naslednja vprašanja:

1.) Spol?
2.) Starost?
3.) Izobrazba (najvišja dosežena formalna izobrazba)?
4.) Poklic oz. delo, ki ga opravljate?
5.) Kakšno vrsto pouka izvajate pri predmetu, ki ga učite?
6.) Katera socialna učna oblika bi bila v idealnih razmerah (primeren prostor, čas, itd.) najbolj ustrezna oz. učinkovita za izvajanje teoretičnega pouka (predmeta, ki ga poučujete)? Na vprašanje odgovorite, če ste pri 5. vprašanju označili odgovor »teoretični pouk«.
7.) Katera socialna učna oblika bi bila v idealnih razmerah (primeren prostor, čas, itd.) najbolj ustrezna oz. učinkovita za izvajanje laboratorijskih vaj (predmeta, ki ga poučujete)? Na vprašanje odgovorite, če ste pri 5. vprašanju označili odgovor »laboratorijske vaje«.
8.) Katera socialna učna oblika bi bila v idealnih razmerah (primeren prostor, čas, itd.) najbolj ustrezna oz. učinkovita za izvajanje praktičnega pouka (predmeta, ki ga poučujete)? Na vprašanje odgovorite, če ste pri 5. vprašanju označili odgovor »praktični pouk«.
9.) Ocenite ustreznost oz. učinkovitost socialnih učnih oblik pri predmetu, ki ga učite, in sicer z ocenami od 1 (najmanj primerna/učinkovita) do 5 (najbolj primerna/učinkovita).
10.) Katero socialno učno obliko dejansko največ uporabljate pri izvajanju izobraževanja odraslih?

3. Metoda raziskovanja

3.1 Opis raziskovalne metode

V študiji primera predstavljamo mnenje izobraževalcev oz. učiteljev izobraževanja odraslih na *Srednji tehniški šoli Šolskega Centra Kranj* o raznih učnih metodah in socialnih učnih oblikah in njihovo uporabo. Pri izbiranju podatkov smo izbrali kvantitativni pristop. Raziskovalni instrument uporabljen v raziskavi je anketni vprašalnik.

3.2 Opis vzorca in zbiranja podatkov

Vzorec, na katerem smo opravili kvantitativno raziskavo, je vključeval 29 zaposlenih; ciljna skupina opazovanja so bili izobraževalci oz. učitelji, ki poučujejo na izobraževanju odraslih *Srednje tehniške šole Šolskega centra Kranj*. Anketirance smo za sodelovanje v anketi prosili preko sporočil portala oz. aplikacije *eAsistent* in osebno na andragoški konferenci. Anketa je bila anonimna; anonimnost smo zagotovili z uporabo spletne ankete portala 1KA Arnes, ki nam omogoča upravljanje skupnih anket in testov z anonimnimi udeleženci. Anketa je bila izvedena v obdobju od 11. 10. 2021 do 25. 10. 2021.

3.3 Predstavitev vzorca

1. Spol učiteljev oz. izobraževalcev

Tabela 1: Spol učiteljev oz. izobraževalcev (lasten vir).

spol	**frekvenca *f***	**odstotek *f%***
moški	17	58,6 %
ženski	12	41,4 %
skupaj	29	100,0 %

2. Starost učiteljev oz. izobraževalcev

Tabela 2: Starost učiteljev oz. izobraževalcev (lasten vir).

starost	frekvenca *f*	odstotek *f%*
do 30 let	1	3,4 %
31–40 let	4	13,8 %
41–50 let	7	24,1 %
nad 50 let	17	58,6 %
skupaj	29	100,0 %

3. Izobrazba (najvišja dosežena formalna izobrazba) učiteljev oz. izobraževalcev

Tabela 3: Izobrazba učiteljev oz. izobraževalcev (lasten vir).

starost	frekvenca *f*	odstotek *f%*
srednja	2	6,9 %
višja strokovna	0	0,0 %
visokošolska strokovna (pred bolonjsko prenovo) / visokošolska strokovna (1. bolonjska stopnja) / visokošolska univerzitetna (1. bolonjska stopnja)	7	24,1 %
visokošolska univerzitetna (pred bolonjsko prenovo) / magisterij stroke (2. bolonjska stopnja)	18	62,1 %
znanstveni magisterij	2	6,9 %
doktorat znanosti	0	0,0 %
skupaj	29	100,0 %

4. Poklic oz. delo, ki ga opravljajo, učitelji oz. izobraževalci

Tabela 4: poklic oz. delo učiteljev oz. izobraževalcev (lasten vir).

poklic oz. delo	frekvenca *f*	odstotek *f%*
učitelj/ica splošnih izobraževalnih predmetov	10	34,5 %
učitelj/ica strokovno-teoretičnih predmetov in praktičnega pouka	19	65,5 %
skupaj	29	100,0 %

4. Rezultati in interpretacija

V tabelah so predstavljeni oz. analizirani odgovori oz. rezultati na nekatera raziskovalna vprašanja (5 - 10), ki se nanašajo posebej na učitelje oz. izobraževalce odraslih na določenem področju oz. vrsti pouka: teoretični pouk, laboratorijske vaje in praktični pouk.

5. Vrsta pouka, ki ga učitelji oz. izobraževalci izvajajo pri predmetu (ki ga učijo); možnih je več odgovorov

Tabela 5: Vrsta pouka, ki ga učitelji oz. izobraževalci izvajajo pri predmetu (lasten vir).

vrsta pouka	frekvenca *f*	odstotek *f%*	skupaj *f*	skupaj *f%*
teoretični pouk	26	92,9 %	28	100,0 %
laboratorijske vaje	9	32,1 %	28	100,0 %
praktični pouk	9	32,1 %	28	100,0 %

Teoretični pouk izvaja 26 učiteljev oz. izobraževalcev (92,9 %), laboratorijske vaje 9 (32,1 %), prav tako 9 jih izvaja praktični pouk (32,1 %). Eden od anketirancev na vprašanje ni odgovoril.

6. Socialna učna oblika, ki bi bila v idealnih razmerah (primeren prostor, čas, itd.) najbolj ustrezna oz. učinkovita za izvajanje teoretičnega pouka Na vprašanje so odgovarjali učitelji oz. izobraževalci, ki so pri 5. vprašanju označili odgovor »teoretični pouk«.

Tabela 6: Najprimernejša socialna učna oblika za izvajanje teoretičnega pouka (lasten vir).

socialna učna oblika	**frekvenca *f***	**odstotek *f%***
frontalna oblika	11	42,3 %
skupinsko delo	7	26,9 %
delo v tandemu	5	19,2 %
samostojno delo	3	11,5 %
skupaj	26	100,0 %

7. Socialna učna oblika, ki bi bila v idealnih razmerah (primeren prostor, čas, itd.) najbolj ustrezna oz. učinkovita za izvajanje laboratorijskih vaj. Na vprašanje so odgovarjali učitelji oz. izobraževalci, ki so pri 5. vprašanju označili odgovor »laboratorijske vaje«.

Tabela 7: Najprimernejša socialna učna oblika za izvajanje laboratorijskih vaj (lasten vir).

socialna učna oblika	**frekvenca *f***	**odstotek *f%***
frontalna oblika	0	0,0 %
skupinsko delo	0	0,0 %
delo v tandemu	6	66,7 %
samostojno delo	3	33,3 %
skupaj	9	100,0 %

8. Socialna učna oblika, ki bi bila v idealnih razmerah (primeren prostor, čas, itd.) najbolj ustrezna oz. učinkovita za izvajanje praktičnega pouka. Na vprašanje so odgovarjali učitelji oz. izobraževalci, ki so pri 5. vprašanju označili odgovor »praktični pouk«.

Tabela 8: Najprimernejša socialna učna oblika za izvajanje praktičnega pouka (lasten vir).

socialna učna oblika	**frekvenca *f***	**odstotek *f%***
frontalna oblika	0	0,0 %
skupinsko delo	2	22,2 %
delo v tandemu	2	22,2 %
samostojno delo	5	55,6 %
skupaj	9	100,0 %

9. Ustreznost oz. učinkovitost socialnih učnih oblik (pri predmetih, ki jih učitelji oz. izobraževalci poučujejo). Ocena 1 pomeni najmanj primerna/učinkovita oblika, ocena 5 pomeni najbolj primerna/učinkovita oblika.

Tabela 9: Ustreznost oz. učinkovitost socialnih učnih oblik (lasten vir).

socialna učna oblika	1 [*f* / *f%*]	2 [*f* / *f%*]	3 [*f* / *f%*]	4 [*f* / *f%*]	5 [*f* / *f%*]	skupaj [*f* / *f%*]
frontalna oblika	0 / 0,0%	6 / 21,4 %	10 / 35,7 %	9 / 32,1 %	3 / 10,7 %	28 / 100,0 %
skupinsko delo	0 / 0,0 %	3 / 10,7 %	6 / 21,4 %	15 / 53,6 %	4 / 14,3 %	28 / 100,0 %
delo v tandemu	0 / 0,0 %	1 / 3,6 %	5 / 17,9 %	13 / 46,4 %	9 / 32,1 %	28 / 100,0 %
samostojno delo	0 / 0,0 %	1 / 3,6 %	1 / 3,6 %	10 / 35,7 %	16 / 57,1%	28 / 100,0 %

10. Socialna učna oblika, ki jo učitelji oz. izobraževalci dejansko največ uporabljajo pri izvajanju izobraževanja odraslih

Tabela 10: Največ uporabljena socialna učna oblika (lasten vir).

socialna učna oblika	frekvenca *f*	odstotek *f%*
frontalna oblika	16	57,1 %
skupinsko delo	2	7,1 %
delo v tandemu	3	10,7 %
samostojno delo	7	25,0 %
skupaj	28	100,0 %

Zaključek

Ustreznost oz. učinkovitost socialnih učnih oblik so anketiranci ocenili s sledečimi rezultati. Frontalno obliko je večina anketirancev ocenila z oceno 3 (10 odgovorov oz. 35,7 %) in oceno 4 (9 odgovorov oz. 32,1 %). Skupinsko delo je večina anketirancev ocenila z oceno 4 (15 odgovorov oz. 53,6 %), sledi dokaj enakomerna porazdelitev ocen 3, 5 in 2. Delo v tandemu je večina ocenila z oceno 4 (13 odgovorov oz. 46,4 %) in oceno 5 (9 odgovorov oz. 32,1 %). Samostojno delo je pri večini anketirancev prejelo najboljšo oceno 5 (16 odgovorov oz. 57,1 %), sledi ji ocena 4 (10 odgovorov oz. 35,7 %). Eden od anketirancev na vprašanje ni odgovoril. Najboljšo oceno 5 je torej pri večini anketirancev prejela le socialna učna oblika samostojno delo (16 odgovorov oz. 57,1 %). Z najslabšo oceno 1 ni bila nikoli ocenjena niti ena od navedenih socialnih učnih oblik.

Učitelji oz. izobraževalci, ki izvajajo teoretični pouk, menijo, da je najbolj ustrezna oz. učinkovita socialna učna oblika frontalna oblika (11 odgovorov oz. 42,3 %). Učitelji oz. izobraževalci, ki izvajajo laboratorijske vaje, menijo, da je najbolj ustrezna oz. učinkovita socialna učna oblika delo v tandemu (6 odgovorov oz. 66,7 %). Učitelji oz. izobraževalci, ki izvajajo praktični pouk, menijo, da je najbolj ustrezna oz. učinkovita socialna učna oblika samostojno delo (5 odgovorov oz. 55,6 %).
Socialna učna oblika, ki jo učitelji oz. izobraževalci dejansko največ uporabljajo, je frontalna učna oblika (16 odgovorov oz. 57,1 %).

Rezultati analize vprašalnika kažejo mnenje izobraževalcev oz. učiteljev izobraževanja odraslih na *Srednji tehniški šoli Šolskega Centra Kranj* o raznih socialnih učnih oblikah in njihovo dejansko uporabo. Z izbrano metodologijo in interpretacijo podatkov lahko predstavimo le delno veljavne

rezultate, saj veljajo le za omenjeno izobraževalno institucijo. Za generalizacijo raziskave bi potrebovali več anketirancev oz. večji vzorec.

Viri

Govekar-Okoliš, M. in Ličen, N. (2008). *Poglavja iz andragogike*. Ljubljana: Znanstvena založba Filozofske fakultete.

Govekar-Okoliš, M. (2018). *Andragogika: Interno študijsko gradivo PAI*. Ljubljana: Filozofska fakulteta.

Krajnc, A. (1979). *Metode izobraževanja odraslih: andragoška didaktika*. Ljubljana: Delavska enotnost.

Radovan, M. (2019). *PAI Andragoška didaktika, študijsko gradivo (izročki predavanj)*. Ljubljana: Filozofska fakulteta.

Sagadin, J. (1993). *Poglavja iz metodologije pedagoškega raziskovanja*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo in šport.

BRALNE NAVADE MLADIH V DIGITALNI DOBI

Young People's Reading Habits in the Digital Age

Marija Jerše
Biotehniški center Naklo
marija.jerse@bc-naklo.si

Povzetek

Mladi danes berejo drugače kot nekoč: zaradi digitalizacije in stalne rabe pametnih naprav preberejo veliko kratkih besedil, redkeje pa daljša in zahtevnejša literarna dela. To vpliva na njihovo zbranost ter razumevanje kompleksnejših vsebin, predvsem pa na njihov odnos do literature. Z branjem namreč širimo besedni zaklad, razvijamo jezikovne in miselne sposobnosti, krepimo spomin, koncentracijo in kritično mišljenje. Branje leposlovja omogoča tudi vživljanje v različne poglede in življenjske situacije ter krepi empatijo. V prispevku so prikazane razlike med branjem na papirju in na zaslonu, zlasti pri pomnjenju in orientaciji v besedilu. Branje v digitalni dobi je izziv, ki mu moramo posvetiti posebno pozornost. Kot primer dobre prakse je predstavljena bralna značka v srednji šoli, ki z izbiro literature, vrstniškimi priporočili in z zavzetim mentorstvom spodbuja bralno motivacijo; njen cilj je razvijanje bralne kulture in vztrajnosti, ne pa klasično preverjanje znanja.

Ključne besede: *branje, bralna pismenost, besedni zaklad, bralna značka*

Abstract

Young people read differently today than they did in the past: due to digitalisation and the constant use of smart devices, they read many short texts, while they read longer and more demanding literary works less often. This affects their ability to concentrate and understand more complex content, and, above all, their relationship to literature. Through reading, we expand our vocabulary, develop language and thinking skills, and strengthen memory, attention, and critical thinking. Reading fiction also enables us to empathise with different perspectives and life situations, thereby fostering empathy. The article presents differences between reading on paper and reading on a screen, especially with regard to recall and navigating within a text. Reading in the digital age is a challenge that deserves special attention. As an example of good practice, the article presents a secondary-school reading badge programme which, through the selection of literature, peer recommendations, and committed mentoring, encourages reading motivation; its goal is to develop a reading culture and perseverance rather than to serve as traditional knowledge assessment.

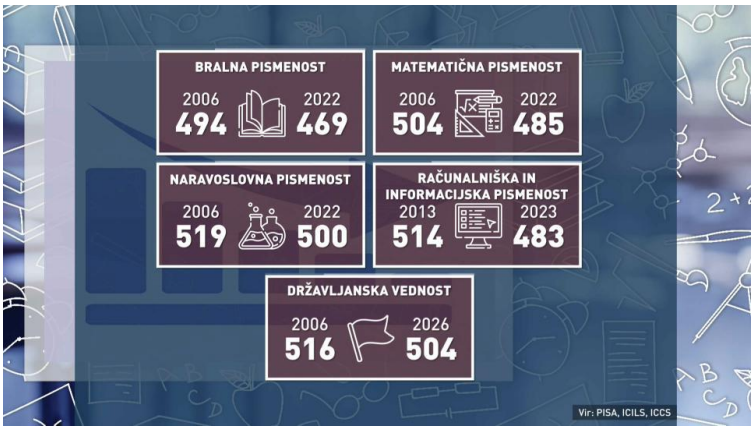
Keywords*: reading, reading literacy, vocabulary, reading badge programme*

Uvod

Bralne navade mladih se hitro spreminjajo: digitalna tehnologija vpliva na zbranost bralcev ter otežuje poglobljeno branje daljših besedil. Prispevek predstavlja pomen branja za posameznika in družbo, opisuje razloge za upad zanimanja za branje literature ter vlogo šole in staršev pri razvijanju bralne kulture; posebej predstavi šolski projekt bralna značka v srednji šoli.

Tudi rezultati letošnje raziskave PISA kažejo na potrebo po poglobljenem branju: pri slovenščini je letošnja generacija devetošolcev dosegla 56 %, lani pa 62,6 %; največji upad je opazen pri bralni pismenosti.

Upad bralne pismenosti je mogoče povezati s spremembami v učenju: učenci pogosteje pričakujejo razumevanje in uporabnost, težje pa vztrajajo pri daljših besedilih. K manjši bralni zbranosti lahko prispeva tudi raba UI, kadar nadomešča del miselnega napora pri branju in povzetju.



Slika 1: Medletna primerjava po področjih (vir: Televizija Slovenija, zajem zaslona)

1. Branje in promocija knjige

Z branjem širimo besedni zaklad, razvijamo jezikovne in kognitivne sposobnosti ter krepimo koncentracijo, spomin in kritično mišljenje. Branje leposlovja omogoča vživljanje v različne svetove, kulture in življenjske situacije. Hkrati nam branje ponuja varen prostor za soočanje z zahtevnimi človeškimi izkušnjami.

Leto 2026 je posvečeno dvema pomembnima slovenskima avtorjema – pesniku Srečku Kosovelu in pisateljici Zofki Kveder. Takšna obeleževanja krepijo zavedanje o bogati literarni dediščini, pomenu literature za slovensko kulturno identiteto ter spodbujajo razmislek o sodobnih družbenih vprašanjih (Urad Vlade Republike Slovenije za komuniciranje, 2024).

Ni boljše priložnosti za promocijo knjige in poudarjanje njene izjemne vloge pri razvoju posameznika in družbe, kot je obeleževanje svetovnega dneva knjige. Zato sem letos 23. aprila v enem razredu obe uri pouka namenila branju. Vsak od dijakov je na spletu poiskal eno delo: ali pesem Srečka Kosovela ali črtico Zofke Kveder. Izbrana dela so potem jezikovno in slogovno razčlenjevali, razmišljali so tudi o aktualnosti izbranih del v sodobnem času. Za ta del so imeli na voljo 45 minut časa. Naslednjo šolsko

uro so sledile predstavitve posameznikov in skupin. Dijaki so me presenetili s svojo zavzetostjo pri delu in z izvirnimi predstavitvami. Cilj ure je bil dosežen: dijaki so aktivno razmišljali o obravnavani temi in poudarjali, da jim je bila metoda dela zelo všeč.

2. Branje med mladimi

Slovenija ima še vedno visok delež bralcev, novejše raziskave kažejo, da bere vsaj polovica Slovencev. Sodobne tehnologije so omogočile boljšo dostopnost knjig, enako dobra organizacija splošnih in šolskih knjižnic. Razvoj e-knjig, avdioknjig in digitalnih platform, kot je npr. Cobiss Ela, odpira nove možnosti za širjenje bralne kulture in približevanje knjige širšemu krogu ljudi. Seveda pa je največji izziv ohranjanje bralnih navad, predvsem pri mladih v obdobju srednje šole, ko mladi za branje knjige preprosto ne najdejo več časa.

Sodobni bralci preberemo več besedil kot bralci v preteklosti, toda večinoma beremo kratka, pogosto površinska besedila, značilna za digitalna okolja. Redkeje posegamo po daljših in zahtevnejših literarnih delih, kar se odraža tudi v spremenjenem odnosu do literature. Zato postaja vprašanje bralne pismenosti in spodbujanja branja eno ključnih pedagoških in družbenih vprašanj sodobnega časa.

Zgodovino branja so raziskovali že mnogi v preteklosti - npr. sveti Avguštin, ki je poskušal razlikovati med besedilom, ki ga vidimo v duhu in ki ga glasno izgovorimo, Dante, ki je postavil pod vprašaj meje bralčeve interpretativne sposobnosti, dvorna dama Murasaki, ki je trdila, da so nekatera branja nekaj posebnega. Plinij, ki je razčlenjeval izvedbo branja ter razmerje med pisateljem, ki bere, in bralcem, ki piše, sumerski pisarji, pri katerih je bilo bralno dejanje prežeto s politično močjo, in prvi izdelovalci knjig, ki so se jim zdele metode za branje zvitkov (podobne današnjim metodam za branje na računalniku) preveč omejujoče in okorne, zato so nam ponudili možnost, da prelistavamo strani in čečkamo po robovih (Manguel, 2007, str. 37).

V sodobnem času ima klasično branje močnega tekmeca v digitalnem branju. Razlike med branjem na papirju in branjem na zaslonu so najočitnejše predvsem pri razumevanju, pomnjenju in prostorski orientaciji v besedilu.

Naloga staršev in učiteljev je, da se na nove bralne navade odzovemo in jih smiselno vključujemo v pedagoški proces. Tako digitalno kot klasično branje pa razvijata bralne strategije, zbranost in veselja do branja.

3. Bralna značka

Soočanje z novimi generacijami učencev v šoli, ki so od mladih nog prebivalci globalne digitalne vasi in spretni uporabniki novih tehnologij, pred učitelje postavlja težko razrešljiv izziv preseganja lastne učne izkušnje s tradicionalnim poukom književnosti in z leposlovnim branjem kot nekoč edino vedno dosegljivo obliko zabave, porabe prostega časa, pozabe na neprijetne izkušnje in vrat v neznane svetove drugih ljudi in neznanih kultur. Današnji mladi imajo za vse te oblike zabave in pozabe na razpolago toliko manj napornih možnosti, da težko razumejo, zakaj naj bi se ubadali z napornim branjem, še zlasti šolskih besedil, ki jih ne zanimajo (Grosman, 2006, str. 12, 13).

Na naši šoli že šestnajsto leto izvajamo krožek bralna značka, s katero dijake spodbujamo k rednemu branju. Aktivnost se je prvo leto izvajala kot debatni krožek, kasneje pa se je zaradi logističnih razlogov preoblikovala v sistem bralne značke, prilagojene posameznim izobraževalnim programom.

Prvo leto je krožek obiskovalo osem dijakov, srečali smo se petkrat v šolskem letu. Dve deli smo obravnavali po skupinah (obe deli sta se navezovali na podnebno problematiko), in sicer sta bila to roman Franka Schätzinga Peti dan in Al Gorovo delo Neprijetna resnica, preostala tri dela so si dijaki izbrali sami.

V naslednjem letu smo spremenili sistem dela – skupaj smo obravnavali le še eno delo, in sicer delo Al Gora Neprijetna resnica, ostala dela so bila izbirna. Vsako leto je bralno značko opravljalo okrog trideset dijakov.
Seveda smo se trudili, da so bila na priporočilnem seznamu dela, ki smo jih imeli tudi v šolski knjižnici. Pripravili smo seznam del za posamezne programe: dijaki programa NPI so morali prebrati tri dela, v programu SPI pet, v programih SSI in PTI sedem ter v gimnazijskem programu devet. Strm upad bralcev se je pokazal v covidnih letih 2019/2020 in 2020/2021. V tem času si je dijakinja 3. letnika gimnazije zadala visok cilj, da bo v enem šolskem letu prebrala in predstavila 50 del. Dekle se je zadeve lotilo zelo sistematično, vsak mesec mi je predstavila pet del in tako ji je do konca šolskega leta uspelo uresničiti zastavljeni cilj. Tri leta kasneje (2022) si je drugo dekle, ki je obiskovalo program PTI, zastavilo še ambicioznejši cilj: v celem letu mi je želela predstaviti 70 prebranih knjig. Uspelo ji je prebrati kar 75 del različnih žanrov (Jerše, 2026).

V šolskem letu 2025/2026 smo dopolnili seznam priporočenih knjig in nekoliko zmanjšali število del, ki jih morajo prebrati dijaki: v programu NPI tako preberejo dve deli, v programu SPI pet (dve s seznama in tri izbirno), v programih SSI in PTI preberejo šest del (tri s seznama in tri po prosti izbiri), dijaki gimnazijskega programa pa sedem (tri s seznama, ostale štiri po svoji izbiri). V letošnjem letu bo bralno značko opravilo okrog štirideset dijakov.

Izkušnje kažejo, da največ dijakov knjigo prebere na priporočilo prijatelja ali sorodnika. Nekateri poiščejo bralne namige na spletu ali v reviji Bukla.

Za ideje o branju in bralni znački mi je uspelo navdušiti tudi ostale sloveniste v aktivu. Veliko podporo smo dobili pri vodstvu šole, od leta 2022 zlatim bralcem (opravljena bralna značka v vseh letih šolanja) podeljujemo tudi posebno knjižno nagrado. Letos bo to delo slovenske avtorice Irene Svetek Tam, kjer plešejo tulipani. Na slavnostni podelitvi podelitve maturitetnih spričeval bo knjižno nagrado prejelo pet dijakov.

Dijaki iščejo literaturo, ki jih nagovarja, žar učitelja pa je vsekakor zelo pomemben pri razvoju mladostnika. Bolj motivirani dijaki berejo pogosteje in posledično dosegajo boljše učne rezultate.

Učitelji s svojim zgledom navdihujemo dijake, zelo pomemben pa je vsekakor pogovor po branju. Mentorji krožka želimo pri dijakih spodbuditi branje in ljubezen do knjig, da odkrivajo nove zgodbe ter radovednost, ki vodi v svet znanja, domišljije in ustvarjalnosti. Prav nič ni narobe, če dijaki na začetku berejo žanrska dela, tudi če je njihov slog slabši, pomembno je, da berejo. Pri izvajanju šolskega krožka se je izkazalo, da dekleta berejo pogosteje kot fantje. Z vedno več prebranimi knjigami bralci napredujejo in izbirajo druge žanre, kasneje pa tudi zahtevnejša kanonska besedila. Dijaki zelo redko berejo aktivno, da bi besedilo razumeli in ga znali uporabiti. Navajeni so le preleteti besedilo brez večjega truda.

Otroci, ki so jim starši in stari starši že v predšolskem obdobju veliko brali, imajo bogatejši besedni zaklad, lažje razumejo besedila in se hitreje naučijo brati in pisati. Branje spodbuja tudi čustveni razvoj, saj otroci ob zgodbah spoznavajo in predelujejo čustva (Jerše, 2026).

Ko učenec bere za bralno značko z namenom, da umetnostno besedilo doživi in si o njem ustvari neko predstavo brez zaskrbljenosti o tem, na kakšna šolska vprašanja o besedilu bo moral odgovarjati, bere veliko bolj sproščeno kot ob branju obveznega besedila (Grosman, 2006, str. 165).

Zaključek

Digitalna doba je branje približala, hkrati pa pri mladih okrepila hitro preletavanje krajših besedil. Posledice so opazne pri zbranosti, razumevanju in pomnjenju zahtevnejših vsebin. Zato je ključna naloga vzgojno-izobraževalnega okolja, da mlade uči prehajanja med različnimi mediji in jih sistematično usposablja za poglobljeno branje, kritično vrednotenje informacij ter smiselno rabo digitalnih orodij.

Pri ohranjanju bralne kulture so odločilni šola, učitelj in domače okolje. Mladi potrebujejo redno bralno prakso, možnost izbire, pogovor po branju ter vrstniška priporočila. Krožek bralna značka se zato kaže kot učinkovita in prilagodljiva oblika spodbujanja branja: poudarja doživljanje besedila in vztrajnost, ne pa klasičnega preverjanja znanja, ter omogoča prilagajanje zahtev različnim programom. Le tako lahko branje ostane temelj učnega uspeha, kritične presoje ter kulturne in jezikovne identitete.

»Življenje je enkratna vožnja in ko je pri koncu, se ne moreš znova vkrcati,« je zapisal turški pisatelj Orhan Pamuk v Tihi hiši. »Če pa imaš v rokah knjigo, naj bo še tako kompleksna ali težavna, se po koncu spet lahko vrneš na začetek, če želiš, in jo znova prebereš. Tako doumeš težavna mesta, z njimi pa doumeš tudi življenje« (Manguel, 2007, str. 37, 38).

Viri

Grosman, M. *Razsežnosti branja*: Za boljšo bralno pismenost. 1. natis. Ljubljana: Karantanija, 2006. ISBN 961-226-775-8.

Jerše, M. Branje – okno v svet. V: *Ko učim, gradim 2025/26*. Mednarodna konferenca 8. festivala, zbornik prispevkov, 2026, str. 225–233. Dostopno na: https://revis.openscience.si/Dokument.php?id=16049&lang=slv (pridobljeno 20. 4. 2026).

Manguel, A. *Zgodovina branja*. 1. natis. Ljubljana: Cankarjeva založba, 2007. ISBN 978-961-231-640-2.

Urad Vlade Republike Slovenije za komuniciranje. *Svetovni dan knjige – branje kot temelj kritičnega mišljenja in kulturne identitete* (online). 2026. (citirano 24. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.gov.si/novice/2026-04-24-svetovni-dan-knjige-branje-kot-temelj-kriticnega-misljenja-in-kulturne-identitete/.

OD SLOVARJA DO VIDEOPREDSTAVITVE: PRIMER DOBRE RABE DIGITALNIH ORODIJ PRI POUKU NEMŠČINE

From dictionary to video presentation: An example of good practice in using digital tools in German lessons

Urška Godler
Osnovna šola Hruševec Šentjur
urska.godler@hrusevec.si

Povzetek

Prispevek obravnava smiselno vključevanje digitalnih tehnologij v pouk nemščine v 9. razredu osnovne šole z namenom razvijanja jezikovnih zmožnosti in digitalnih kompetenc. Izhodišče predstavlja povezovanje ciljev učnega načrta s področji modela DigComp, s poudarkom na komuniciranju in sodelovanju. Predstavljen je primer dobre rabe, v katerem učenci postopno prehajajo od razumevanja stopnjevanja pridevnikov do samostojne rabe v pisnem in govornem izražanju. Učni proces vključuje uporabo videoposnetka, interaktivnih vaj, spletnega slovarja, pripravo digitalnih predstavitev, pisanje besedil, snemanje govora in samovrednotenje. Rezultati kažejo, da digitalna orodja prispevajo k večji angažiranosti učencev, boljšemu razumevanju snovi ter razvoju samostojnosti in sodelovalnih spretnosti. Raba digitalnih orodij je učinkovita le, kadar je didaktično utemeljena in uravnoteženo vključena v učni proces, ki razvija tako sprejemniške kot tvorbne jezikovne zmožnosti.

Ključne besede: *pouk nemščine, stopnjevanje pridevnikov, digitalna orodja, digitalne kompetence, sodelovalno učenje.*

Abstract

The paper addresses the meaningful integration of digital technologies into German lessons in the 9th grade of primary school, with the aim of developing language skills and digital competences. The starting point is the alignment of curriculum objectives with the DigComp framework, with a particular focus on communication and collaboration. An example of good practice is presented in which students gradually progress from understanding the comparison of adjectives to their independent use in written and spoken expression. The learning process includes the use of a video, interactive exercises, an online dictionary, the preparation of digital presentations, writing tasks, speech recording, and self-assessment. The results show that digital tools contribute to higher student engagement, better understanding of the content, and the development of autonomy and collaborative skills. The use of digital tools is effective only when it is didactically grounded and balanced within the learning process, supporting both receptive and productive language skills.

Keywords: *German lessons, comparison of adjectives, digital tools, digital competences, collaborative learning.*

Uvod

V sodobnem izobraževalnem prostoru digitalne tehnologije vse bolj postajajo nepogrešljiv del učnega procesa. Omogočajo namreč razvoj ključnih kompetenc učencev, med katerimi imajo pomembno mesto digitalne kompetence. Njihov razvoj ne zajema le tehničnih spretnosti, temveč tudi smiselno, kritično in ustvarjalno rabo digitalnih orodij pri učenju. Pri pouku tujih jezikov digitalna podpora odpira dodatne možnosti za avtentično rabo jezika, večjo motivacijo učencev ter razvoj komunikacijskih zmožnosti.

Namen prispevka je predstaviti primer dobre rabe vključevanja digitalnih orodij pri pouku nemščine v 9. razredu osnovne šole. Prispevek izhaja iz primera dobre rabe na temo stopnjevanja pridevnikov, kjer so učenci z uporabo različnih digitalnih orodij postopno prehajali od razumevanja učne vsebine do samostojnega ustvarjanja jezikovnih izdelkov.

Izhodišče za načrtovanje učnih dejavnosti predstavlja povezovanje ciljev učnega načrta za nemščino z razvojem digitalnih kompetenc po modelu DigComp (Vuorikari idr., 2023). Poudarek je na aktivni vlogi učencev, sodelovalnem učenju ter uporabi digitalnih tehnologij kot podpori pri razumevanju, utrjevanju in nadgrajevanju znanja.

Učni proces vključuje uporabo interaktivnih vaj, spletnega slovarja, orodij za pripravo predstavitev ter snemanje in vrednotenje lastnih izdelkov, kar učencem omogoča celostno učno izkušnjo.

Prispevek tako osvetljuje, kako lahko premišljena in smiselna raba digitalnih orodij prispeva k večji angažiranosti učencev, izboljšanju jezikovnih zmožnosti ter razvoju digitalne pismenosti.

1. Teoretična izhodišča: digitalne kompetence in njihova vloga pri pouku tujih jezikov

Digitalne kompetence predstavljajo eno ključnih področij sodobnega izobraževanja, saj omogočajo učinkovito, kritično in ustvarjalno uporabo tehnologij v učnem procesu. V kontekstu pouka tujih jezikov imajo posebno vlogo, ker podpirajo razvoj komunikacijskih zmožnosti ter omogočajo avtentične učne situacije, v katerih učenci aktivno uporabljajo jezik (Cardoso, 2019, str. 463–467). Raziskave kažejo, da vključevanje digitalnih orodij v pouk pozitivno vpliva na motivacijo učencev ter spodbuja njihovo sodelovanje in samostojnost pri učenju (Kassymova idr., 2023, str. 2).

Pomemben okvir za razvoj digitalnih kompetenc predstavlja model DigComp, ki poudarja tudi področje komuniciranja in sodelovanja z uporabo digitalnih tehnologij. To vključuje interakcijo, soustvarjanje vsebin ter deljenje rezultatov učenja (Zhang idr., 2025, str. 2–3). Pri pouku tujih jezikov se to odraža v dejavnostih, kjer učenci uporabljajo digitalna orodja za raziskovanje, ustvarjanje in predstavitev vsebin, kar prispeva k celostnemu razvoju jezikovnih in digitalnih spretnosti (Yalçin, Bozyiğit, 2023, str. 83–84).

Učinkovita raba digitalnih tehnologij zahteva tudi ustrezno didaktično načrtovanje, kjer so orodja smiselno povezana z učnimi cilji. V nadaljevanju predstavljamo primer dobre rabe pri pouku nemščine v 9. razredu osnovne šole. Z uporabo različnih digitalnih orodij korak za korakom razvijajo tako jezikovne kot digitalne kompetence.

2. Cilji, metode in potek dela

Eden izmed ciljev učenja nemščine je med drugim spoznati nemškogovoreče dežele in mesta ter jih primerjati med seboj. kar smo v obravnavanem primeru razširili na primerjavo različnih destinacij po svetu. Da bi učenci to dosegli, morajo obvladati stopnjevanje pridevnikov v osnovniku, primerniku in presežniku ter te oblike ustrezno uporabljati v povedih. Med vmesne cilje sodijo tudi razumevanje tematskih besedil. Končni cilj je, da učenci samostojno primerjajo dve mesti, državi ali destinaciji.

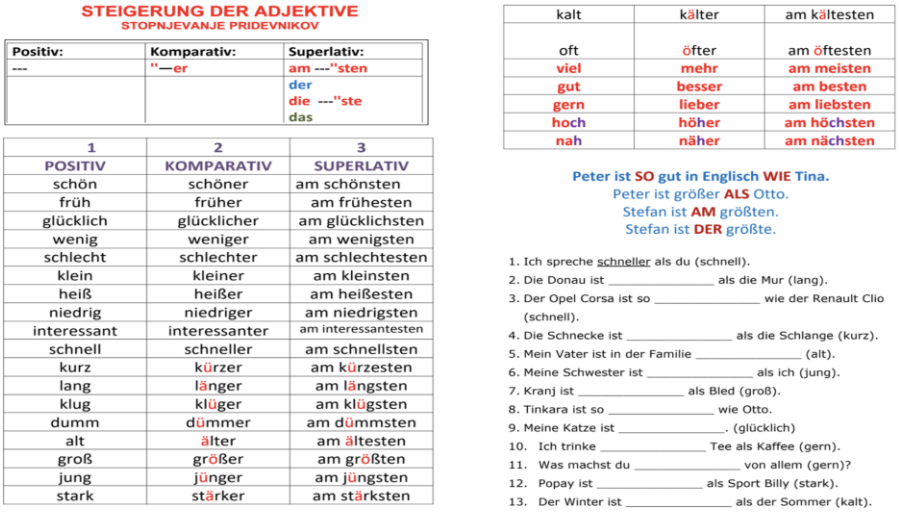
Uporabljena je metoda aktivnega učenja, ki vključuje ogled videa z razlago, interaktivne vaje, delo v parih, uporabo spletnega slovarja ter pripravo in snemanje predstavitev. Namen pristopa je bil izboljšati razumevanje in uporabo stopnjevanja pridevnikov z vključevanjem digitalnih orodij ter spodbuditi aktivno rabo jezika – tako pri pisnem tvorjenju besedil kot pri ustnem izražanju in predstavitvah. Potek dela in konkretne naloge so predstavljeni v nadaljevanju.

2.1 Ogled videoposnetka z razlago stopnjevanja pridevnikov

Učni proces se začne z ogledom videoposnetka (Godler, 2025), ki učencem predstavi pravila stopnjevanja pridevnikov. Nato se učenci z učiteljico pogovorijo o ogledanem. Učenci ob ustavljanju posnetka naredijo zapis v zvezek ter tako ponovijo pravilo stopnjevanja pridevnikov. Nato v parih rešujejo interaktivno nalogo, povezano z vsebino videoposnetka, ter samostojno preverijo pravilnost rešitev s pomočjo digitalnega orodja LearningApps (Godler, 2025).

2.2 Raba spletnega slovarja pons.si

Vsak učenec dobi učni list, na katerem so pridevniki v vseh treh oblikah: osnovniku, primerniku in presežniku. Učenci ponavljajo izgovorjavo za učiteljico. Nato sami zapišejo prevode pridevnikov. Prevode tistih pridevnikov, ki jih ne poznajo, poiščejo v spletnem slovarju Pons. Skupaj z učiteljico preverijo pravilnost rešitev. Pri tej dejavnosti učenci razvijajo digitalno kompetenco iskanja in pridobivanja informacij (Vuorikari idr., 2023, str. 11), saj samostojno uporabljajo spletni slovar za iskanje pomenov neznanih besed.



STEIGERUNG DER ADJEKTIVE
STOPNJEVANJE PRIDEVNIKOV

Positiv:	Komparativ:	Superlativ:
---	"—er	am ---"sten
		der die ---"ste das

1	2	3
POSITIV	KOMPARATIV	SUPERLATIV
schön	schöner	am schönsten
früh	früher	am frühesten
glücklich	glücklicher	am glücklichsten
wenig	weniger	am wenigsten
schlecht	schlechter	am schlechtesten
klein	kleiner	am kleinsten
heiß	heißer	am heißesten
niedrig	niedriger	am niedrigsten
interessant	interessanter	am interessantesten
schnell	schneller	am schnellsten
kurz	kürzer	am kürzesten
lang	länger	am längsten
klug	klüger	am klügsten
dumm	dümmer	am dümmsten
alt	älter	am ältesten
groß	größer	am größten
jung	jünger	am jüngsten
stark	stärker	am stärksten

kalt	kälter	am kältesten
oft	öfter	am öftesten
viel	mehr	am meisten
gut	besser	am besten
gern	lieber	am liebsten
hoch	höher	am höchsten
nah	näher	am nächsten

Peter ist SO gut in Englisch WIE Tina.
Peter ist größer ALS Otto.
Stefan ist AM größten.
Stefan ist DER größte.

1. Ich spreche schneller als du (schnell).
2. Die Donau ist _____ als die Mur (lang).
3. Der Opel Corsa ist so _____ wie der Renault Clio (schnell).
4. Die Schnecke ist _____ als die Schlange (kurz).
5. Mein Vater ist in der Familie _____ (alt).
6. Meine Schwester ist _____ als ich (jung).
7. Kranj ist _____ als Bled (groß).
8. Tinkara ist so _____ wie Otto.
9. Meine Katze ist _____. (glücklich)
10. Ich trinke _____ Tee als Kaffee (gern).
11. Was machst du _____ von allem (gern)?
12. Popay ist _____ als Sport Billy (stark).
13. Der Winter ist _____ als der Sommer (kalt).

Slika 1: Primeri stopnjevanja pridevnikov ter njihova raba v povedih (Vir: osebni arhiv)

2.3 Reševanje interaktivnih vaj

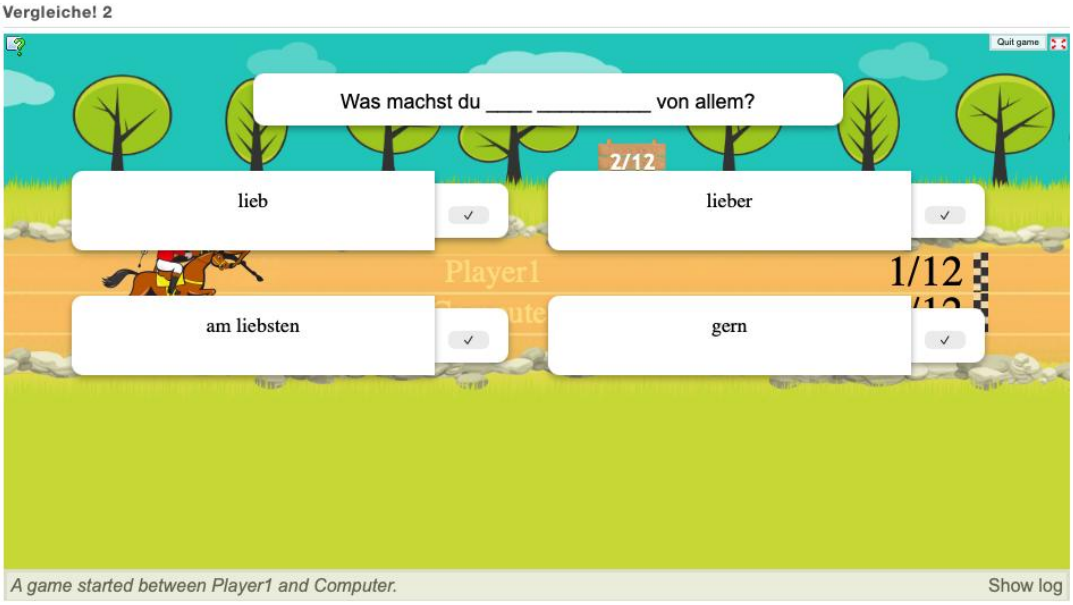
Učenci rešujejo interaktivne vaje v programu LearningApps, s katerimi primerjajo različne stvari med seboj in pretvarjajo pridevnike v različne stopnje. Delajo v dvojicah na iPadih. Učenci sami preverjajo pravilnost rešitev in s tem takoj pridobijo povratno informacijo. V nadaljevanju so prikazane različne vaje za stopnjevanje pridevnikov. Najprej učenci utrjujejo samo pridevniške oblike v primerniku in presežniku. Sledijo naloge z razumevanjem besedila, kjer morajo učenci ugotoviti, ali v poved smiselno sodi osnovnik, primernik ali presežnik. Pri dejavnosti učenci razvijajo digitalne kompetence interakcije z digitalnimi tehnologijami (Vuorikari idr., 2023, str. 16) ter upravljanje podatkov, informacij in digitalnih vsebin (Vuorikari idr., 2023, str. 14), saj samostojno rešujejo interaktivne naloge in spremljajo lastne rezultate.



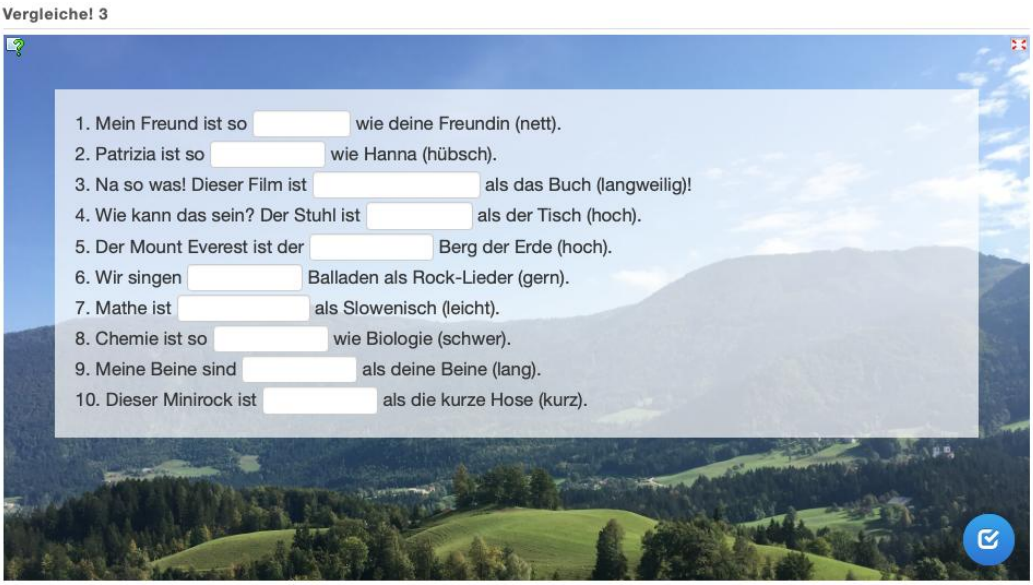
Slika 2: Vaja za stopnjevanje pridevnikov (Vir: Godler, 2025, na LearningApps.org)



Slika 3: Utrjevanje pridevniških oblik (osnovnika, primernika ali presežnika) preko igre Milijonar
Vir: Godler, 2025, na LearningApps.org



Slika 4: Utrjevanje pridevniških oblik (osnovnika, primernika ali presežnika) preko igre Konjske dirke
Vir: Godler, 2025, na LearningApps.org



Slika 5: Raba pridevniških oblik (osnovnika, primernika in presežnika) v povedih
Vir: Godler, 2025, na LearningApps.org

2.4 Delo z besedilom in s spletnim slovarjem

Učenci najprej glasno preberejo besedilo Ein Ausflug in die Berge. O tem, kaj so razumeli, se pogovorijo z učiteljico. Nato učenci besedilo še potihem preberejo in najprej podčrtajo neznane besede. Prevedejo jih s spletnim slovarjem Pons. Skupaj z učiteljico preverijo rešitve. Zatem v besedilu poiščejo vse pridevnike, jih izpišejo in pretvorijo v vse tri stopnje. Sledi skupno preverjanje rešitev, pri katerem učenci berejo svoje odgovore, učiteljica pa jim poda povratno informacijo. Opisana dejavnost spodbuja aktivno branje z razumevanjem ter razvija strategije samostojnega učenja. Pri dejavnosti učenci razvijajo digitalne kompetence na področju iskanja in vrednotenja informacij (Vuorikari idr., 2023, str. 11–12), saj samostojno uporabljajo spletni slovar ter presojajo ustreznost pomenov glede na kontekst.

Letztes Wochenende haben wir einen Ausflug in die Berge gemacht. Der Berg, den wir besucht haben, war wirklich hoch – höher als alle anderen in der Umgebung. Die Aussicht war atemberaubend! Wir haben den schönsten Ausblick auf das Tal gehabt, das viel grüner war, als ich es mir vorgestellt hatte. Mein Freund meinte, dass das Wetter an diesem Tag ideal war, viel schöner als an den anderen Tagen, die wir dort verbracht haben.

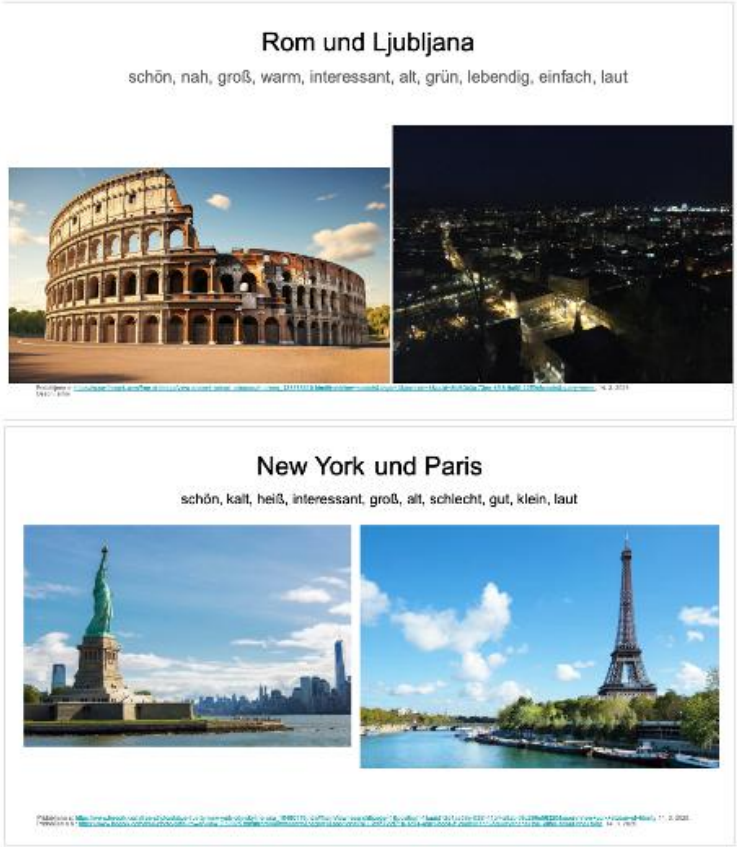
Es war auch viel ruhiger als in der Stadt, und die Luft war frischer als ich es gewohnt war. Obwohl der Weg zum Gipfel ziemlich steil war, war er nicht so schwer, wie ich gedacht habe. Nachdem wir den Gipfel erreicht haben, war es klar, dass der Ausflug der aufregendste von allen war, die wir je gemacht haben.

Slika 6: Besedilo 'Ein Ausflug in Berge'
Vir: osebni arhiv

2.5 Priprava primerjav destinacij z uporabo digitalnih orodij

Učenci na spletu poiščejo sliki dveh mest, držav ali počitniških destinacij ter ju naložijo v prosojnice Google Slides. Vsak učenec ima na voljo eno prosojnico, na katero vstavi izbrani sliki. Pod sliki zapiše osnovne oblike pridevnikov, s katerimi bo primerjal izbrani mesti, državi ali destinaciji. Učenci ves čas delajo v parih in sodelujejo. Pri tem si med seboj pomagajo in usklajujejo izbiro vsebin. Dejavnost

spodbuja sodelovalno učenje ter načrtovanje jezikovnega izražanja. Pri tej dejavnosti učenci poleg jezikovnih razvijajo tudi digitalne kompetence, zlasti na področju ustvarjanja digitalnih vsebin in sodelovanja z uporabo digitalnih tehnologij (Vuorikari idr., str. 18–19), saj samostojno pripravljajo digitalne predstavitve ter sodelujejo pri izbiri in organizaciji vsebin.



Slika 7: Slike mest, držav ali počitniških destinacij s pridevniki, ki so jih izbrali učenci
Vir: osebni arhiv

2.6 Tvorjenje besedila in povratna informacija

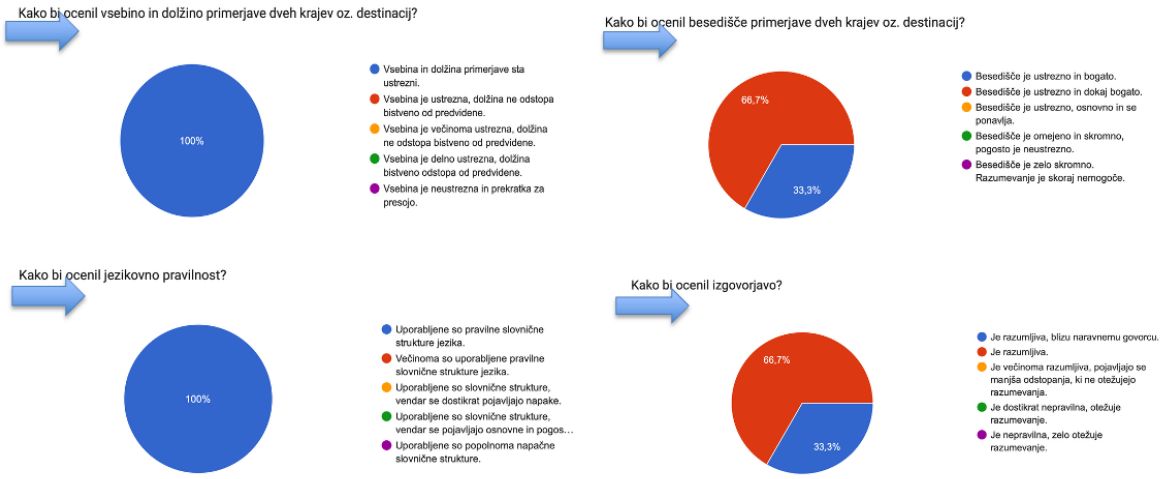
Učenci v parih napišejo dve besedili, v katerih primerjajo izbrani mesti, državi ali počitniški destinaciji. Pri tem uporabljajo stopnjevanje pridevnikov. Besedili pošljejo učiteljici po elektronski pošti. Učiteljica pa jim poda povratno informacijo prav tako preko elektronske pošte. Na podlagi prejetih komentarjev učenci besedilo po potrebi izboljšajo ter se pripravijo na predstavitev v razredu. Hkrati krepijo tudi digitalne kompetence na področju komuniciranja in sodelovanja ter varne rabe digitalnih tehnologij (Vuorikari idr., 2023, str. 16, 19, 21).

Rom ist schöner als Ljubljana.
Ljubljana ist näher als Rom.
Rom ist größer als Ljubljana.
Rom ist wärmer als in Ljubljana.
Rom ist interessanter als Ljubljana.
Ljubljana ist einfacher als Rom.
Rom ist lebendiger als Ljubljana.
Rom ist älter als Ljubljana.
Ljubljana ist grüner als Rom.
Rom ist lauter als Ljubljana.

Slika 8: Besedila učencev: primerjava mest, držav ali počitniških destinacij
Vir: osebni arhiv

2.7 Predstavitev, snemanje in vrednotenje

Vsak učenec predstavi primerjavo svojih dveh mest, držav ali počitniških destinacij. Predstavitve snema drug učenec z aplikacijo Camera na iPadu, nato pa video posnetek deli z učiteljico preko platforme Google Drive. Učenci si ogledajo videoposnetke in s pomočjo kriterijev vrednotijo svoje predstavitve. Vrednotenje poteka s pomočjo platforme Google Forms. Zaključna dejavnost spodbuja razvoj ustnega izražanja ter refleksije lastnega učenja. S snemanjem predstavitev učenci razvijajo zavedanje o lastni jezikovni rabi, z uporabo kriterijev pa krepijo sposobnost samovrednotenja. Digitalna orodja omogočajo enostavno deljenje vsebin in zbiranje povratnih informacij, kar podpira razvoj digitalnih kompetenc na področju komuniciranja in sodelovanja ter varne rabe digitalnih tehnologij (Vuorikari idr., 2023, str. 16, 19, 21).



Slika 9: Zaslonske slike odgovorov učencev pri vrednotenju predstavitev
Vir: osebni arhiv

2.8 Refleksija učnih ur

Učne ure so bile dinamične in interaktivne, saj so učenci samostojno raziskovali snov, kar je povečalo njihovo angažiranost. Videoposnetek jim je omogočil samostojno usvajanje vsebine, interaktivne vaje v LearningApps pa utrjevanje znanja. Spletni slovar PONS je podprl razumevanje besedil in širjenje besedišča, prosojnice Google Slides pa kreativno izražanje in uporabo stopnjevanja pridevnikov. Z uporabo platforme Google Drive in elektronske pošte so učenci oddajali naloge in prejemali povratne informacije, kar je prispevalo k izboljšanju pisnega izražanja. Snemanje govora in analiza v obrazcih Google Forms sta podprla razvoj ustnega izražanja in samorefleksije. Učencem so bile zelo všeč ure nemščine (delo s spletnim slovarjem, z Google slides ter snemanje in vrednotenje predstavitev). Pravijo takole: »Všeč mi je bilo delo z elektronskimi napravami, poleg tega pa je ura hitreje minila.« »Delo s tabličnim računalnikom mi je zelo všeč, saj je zelo zabavno, sorazmerno hitro in ni tako zahtevno.« »Najbolj zahtevno se mi je zdelo snemanje predstavitve, najmanj zahtevno pa delo s spletnim slovarjem.« »Spletni slovar uporabljam pogosto, predvsem, kadar katere besede ne razumem. Sedaj znam spletni slovar veliko bolj učinkovito uporabljati kot prej.« »Ob snemanju, sem se naučila pomena in stopnjevanja pridevnikov ter pravilne izgovorjave.« Dejavnosti so prispevale k boljšemu razumevanju, rabi stopnjevanja pridevnikov in pravilni izgovorjavi ter k znanju nemščine nasploh.

Zaključek

Prispevek prikazuje, da lahko premišljeno načrtovana raba digitalnih orodij pri pouku tujega jezika učinkovito podpira tako razvoj jezikovnih zmožnosti kot tudi digitalnih kompetenc. Dodana vrednost predstavljenega pristopa se kaže predvsem v povezovanju jezikovnih ciljev z razvojem digitalnih kompetenc na področju komuniciranja, sodelovanja in ustvarjanja vsebin. Učenci niso le uporabniki digitalnih orodij, temveč jih uporabljajo za konkretne učne naloge: iskanje informacij, pripravo predstavitev, tvorjenje besedil ter snemanje in vrednotenje lastnih izdelkov. Učenci so bili ves čas aktivno vključeni v učni proces. Takšen pristop je prispeval k večji motivaciji učencev, večji samostojnosti ter boljši kakovosti njihovih izdelkov. Učenci so vsekakor napredovali na jezikovnem področju, saj so spoznali novo slovnično poglavje. Napredek je viden tudi tako pri pisanju kot pri izgovorjavi in govoru.

Pri načrtovanju pouka je treba upoštevati, da digitalna orodja ne nadomeščajo temeljnih jezikovnih dejavnosti, temveč jih podpirajo. Pomembno je, da učni proces še vedno uravnoteženo vključuje tako razvijanje sprejemniških zmožnosti (branje, poslušanje, razumevanje) kot tudi tvorbnih zmožnosti (pisanje, govor in sporazumevanje). Kadar je vključevanje digitalnih tehnologij premišljeno in smiselno vključeno v učne ure, lahko pomembno prispeva k večji učinkovitosti pouka, večji angažiranosti učencev ter h kakovostnejšemu usvajanju znanja. V takšnem primeru digitalna orodja predstavljajo dodano vrednost, saj omogočajo povezovanje jezikovnega učenja z razvojem digitalnih kompetenc.

Viri

Cardoso, J. da S.; Pegrum, M. *Digital literacies in language education* (online). Rio de Janeiro: Matraga. 2019. (citirano 28. 04. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.researchgate.net/publication/334687974_Digital_literacies_in_language_education

Godler, U. *Interaktivne vaje za stopnjevanje pridevnikov* (online). 2025. (citirano 29. 04. 2026). Dostopno na naslovih: https://learningapps.org/display?v=p0b7h13ea24 in https://learningapps.org/display?v=p3mivn1y324 in https://learningapps.org/display?v=pjc8fx9kj24 in https://learningapps.org/display?v=psidqsz1n24 in https://learningapps.org/display?v=pu9r4wza524 in https://learningapps.org/display?v=pacxohvv324 in https://learningapps.org/display?v=pr75dkt8k24 in https://learningapps.org/display?v=p905vipzt24

Godler, U. *Video razlaga stopnjevanja pridevnikov* (online). 2025. (citirano 29. 04. 2026). Dostopno na naslovu: https://video.arnes.si/watch/51xctdbkptm4

Kassymova, G. M. et al. *Perceptions of digital competence in learning and teaching English in the context of online education* (online). 2023. (citirano 28. 04. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.cedtech.net/article/perceptions-of-digital-competence-in-learning-and-teaching-english-in-the-context-of-online-12598

Motta, G. *Magnet 3: učbenik za nemščino v 9. razredu osnovne šole*. 1. izdaja. Ljubljana: Založba Rokus Klett, d. o. o. 2012. ISBN 978-961-271-388-1.

PONS spletni slovar (online). Stuttgart. PONS GmbH. 2026. (citirano 29. 04. 2026). Dostopno na naslovu: https://sl.pons.com/prevod

Vuorikari, R.; Punie, Y.; Kluzer, S. *Okvir digitalnih kompetenc za državljane: z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč: DigComp 2.2* (online). Ljubljana. Zavod Republike Slovenije za šolstvo. 2023. (citirano 29. 04. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/08/DigComp-2-2-Okvir-digitalnih-kompetenc.pdf

Yalçin, T.; Bozyiğit, E. *A review of studies on digital competence in teaching English as a foreign language* (online). Studies in Linguistics, Culture and FLT. 2023. (citirano 28. 04. 2026). Dostopno na naslovu: https://silc.fhn-shu.com/issues/2023-3/SILC_2023_Vol_11_Issue_3_082-101_20.pdf

Zhang, L. et al. *Digital competence for sustainable education of pre-service teachers: a systematic review* (online). Frontiers in Psychology. 2025. (citirano 28. 04. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2025.1710983/full

OD UPRIZARJANJA DO USTVARJANJA: AKTIVNE METODE PRI KNJIŽEVNEM POUKU

From performance to creation: active methods in literature teaching

Jera Žužek
Biotehniški center Naklo
jera.zuzek@gmail.com

Povzetek

Sodobni pouk slovenščine vse bolj poudarja aktivno vlogo dijaka pri oblikovanju znanja, interpretaciji književnih besedil ter razvijanju sporazumevalnih, socialnih in ustvarjalnih kompetenc. Prispevek didaktično osmišlja in analizira primere aktivnih metod pri pouku slovenščine v različnih srednješolskih programih: dramatizacijo književnega besedila v srednjem poklicnem izobraževanju, igro vlog v srednjem strokovnem izobraževanju ter filmsko poustvarjalnost v gimnaziji. Na podlagi primerov iz prakse prispevek pokaže, da se sodelovalno učenje, problemsko-ustvarjalni pristop in (po)ustvarjalna recepcija uspešno prepletajo ter omogočajo globlje razumevanje književnosti, večjo vključenost dijakov in razvoj širših kompetenc. Ugotovitve potrjujejo, da se aktivne metode smiselno prilagajajo različnim izobraževalnim programom ter predstavljajo didaktično utemeljeno obliko sodobnega književnega pouka.

***Ključne besed**e: aktivne metode, sodelovalno učenje, problemsko-ustvarjalni pouk, dramatizacija, igra vlog, književni pouk*

Abstract

Contemporary Slovene language teaching increasingly emphasizes the active role of students in constructing knowledge, interpreting literary texts, and developing communicative, social, and creative competences. The article presents a didactic reflection and analysis of examples of active methods in literature teaching across different upper-secondary educational programmes: dramatization of literary texts in vocational education, role-play and dramatized interviews in secondary technical education, and film adaptations of literary works in the general secondary (gymnasium) programme. Based on classroom practice, the article demonstrates that cooperative learning, the problem-creative approach, and creative literary reception can be successfully intertwined and can contribute to deeper understanding of literature, greater student engagement, and the development of broader competences. The findings confirm that active methods can be meaningfully adapted to different educational programmes and represent a didactically grounded approach to contemporary literature teaching.

***Keywords**: active methods, cooperative learning, problem-creative approach, dramatization, role-play, literature teaching*

Uvod

Sodobni pouk književnosti vse manj temelji na reproduktivnem usvajanju vsebin in vse bolj poudarja dejavne oblike učenja, pri katerih dijak ni le prejemnik znanja, temveč raziskovalec in soustvarjalec. Takšen pristop omogoča, da književna besedila pri pouku niso samo predmet analize, ampak tudi doživljanja in ustvarjalnega odzivanja.

Tak premik podpirajo tudi prenovljeni učni načrt za gimnazijo in kataloga znanj za slovenščino v srednjem poklicnem in srednjem strokovnem izobraževanju, ki med pomembna didaktična izhodišča umeščajo sodelovalno, problemsko, raziskovalno in projektno učenje ter poudarjajo kritični in (po)ustvarjalni odziv ob književnem besedilu. Aktivne metode so postale eden od načinov uresničevanja ciljev sodobnega književnega pouka.

Namen prispevka je predstaviti in didaktično osmisliti tri primere aktivnih metod pri pouku slovenščine v različnih srednješolskih programih ter pokazati, kako se skozi dramatizacijo, igro vlog in filmsko poustvarjalnost uresničujejo izhodišča sodelovalnega učenja in problemsko-ustvarjalnega pristopa.

Prispevek izhaja iz predpostavke, da aktivne metode poglabljajo recepcijo književnih besedil in razvijajo ključne kompetence dijakov, prenovljeni učni načrti in katalogi znanj pa takšne pristope didaktično podpirajo. Zanima nas, kako lahko aktivne metode v različnih izobraževalnih programih prispevajo k poglobljenemu razumevanju književnosti, večji angažiranosti dijakov ter razvoju sodelovalnih, interpretativnih in ustvarjalnih zmožnosti.

V prispevku so predstavljeni naslednji primeri iz prakse:
- dramatizacija Butalcev v srednjem poklicnem izobraževanju (SPI),
- igra vlog pri obravnavi novele Tantadruj in (avto)biografskih romanov v srednjem strokovnem izobraževanju (SSI) ter
- ustvarjanje filmskih predelav književnih del v gimnazijskem programu.

1. Teoretična izhodišča

Predstavljene dejavnosti izhajajo iz razumevanja književnega pouka kot dejavnega, raziskovalnega in ustvarjalnega procesa. Pomembno teoretično izhodišče pri tem predstavlja problemsko-ustvarjalni pristop, ki po Žbogar (2007, str. 55–62) temelji na raziskovanju odprtih problemov, samostojnem oblikovanju pomenov ter ustvarjalni uporabi pridobljenega znanja.

Za obravnavane primere sta posebej pomembni dve razsežnosti tega pristopa: raziskovanje odprtih problemov, kjer ni ene same pravilne interpretacije, in modeliranje, pri katerem dijaki literarno delo prenesejo v novo izrazno obliko (Žbogar, 2007, str. 61–62). Prav to je skupna značilnost dramatizacije, igre vlog in filmske interpretacije.

Te metode se tesno povezujejo tudi s sodelovalnim učenjem, pri katerem gre za učenje v manjših skupinah s skupnim ciljem in individualno odgovornostjo. Pozitivna soodvisnost, individualna odgovornost, interakcija in skupno konstruiranje znanja kot ključni elementi sodelovalnega učenja (Peklaj, 2001, str. 8) so navzoči v vseh predstavljenih dejavnostih.

V prispevku zato aktivnih metod ne obravnavam kot ločenih kategorij (dramatizacija, igra vlog, sodelovalno učenje, problemski pouk), temveč kot preplet pristopov, ki se v praksi medsebojno dopolnjujejo.

2. Aktivne metode v praksi

2.1 Dramatizacija književnih besedil

Pri obravnavi Butalcev Frana Milčinskega v 2. letniku srednjega poklicnega izobraževanja sem kot učno metodo izbrala dramatizacijo, s pomočjo katere dijaki lažje razumejo humor in satiro. Ker imajo dijaki v SPI pogosto odpor do obsežnejšega branja, sem iz knjige izbrala krajša poglavja.

Dijaki so se razdelili v skupine, prebrali izbrane zgodbe in si razdelili vloge (npr. pripovedovalec, Butalec, Tepanjčan, mati županja, županov sin, osel ipd.). Odlomki niso imeli veliko replik, da dijaki niso imeli težav z učenjem na pamet, hkrati pa so se lahko osredotočili na interpretacijo in uprizoritev. Prav tako vse vloge niso imele replik, določene vsebine so morali dijaki izraziti tudi z gibi ali mimiko, vključili pa so tudi elemente gledališke improvizacije. Skupine so pripravile eno- do dvominutne uprizoritve, po vsaki uprizoritvi pa smo odlomek povzeli, interpretirali in izpostavili njegove humorne ter družbenokritične poudarke.

Dijaki so ob interpretaciji besedila razvijali samozavest pri nastopanju, govorni izraz, sodelovanje in ustvarjalnost. Posebej pomembno je bilo, da so skozi uprizarjanje lažje prepoznavali humor in satiro.

Dejavnost je uresničevala več ciljev kataloga znanj za SPI, predvsem razvijanje sporazumevalne zmožnosti, doživljanje in vrednotenje književnega besedila ter (po)ustvarjalni odziv (Bregač et al., 2025a, str. 15–20, 46–47, 100). Ob tem so dijaki razvijali tudi kritično mišljenje in sposobnost aktualizacije književnega besedila.

Izvedba je pokazala, da dramatizacija povečuje motivacijo in spodbuja aktivnejši odnos do književnega dela. Kot učinkovita oblika aktivnega književnega pouka se je izkazala zato, ker so si dijaki zaradi uprizoritve besedila lažje predstavljali bistvo literarnega dela.

2.2 Igra vlog pri obravnavi (avto)biografskega romana

V 2. letniku srednjega strokovnega programa sem obravnavo (avto)biografskega romana povezala z jezikovnim delom pouka slovenščine, in sicer z raziskovalnim pogovorom, tj. intervjujem. Značilnosti raziskovalnega pogovora in različne tipe intervjujev smo obravnavali pri pouku, nato pa so dijaki dobili navodila za domače branje.

Dijaki so v dvojicah izbrali poljuben (avto)biografski roman, ga prebrali za domače branje, nato pa pripravili vprašanja in odgovore ter zasnovali intervju med spraševalcem in književnim likom oziroma avtorjem. Nastop so izvedli v obliki dramatiziranega intervjuja. Pred nastopom so oddali intervju in pisno poročilo o prispevku posameznega člana para. Na ta način smo povezali igro vlog in govorni nastop.

Dejavnost je sledila več ciljem kataloga znanj za slovenščino v srednjem strokovnem izobraževanju, saj je povezovala razvijanje bralne pismenosti, interpretacijo književnih besedil, govorno sporazumevanje in (po)ustvarjalni odziv na besedilo (Bregač et al., 2025b, str. 10–18, 71–73). Hkrati

so dijaki ob tvorjenju intervjuja kot besedilne vrste spoznavali raziskovalni pogovor, se urili v argumentiranju in preoblikovali književno gradivo v novo sporazumevalno situacijo (Bregač et al., 2025b, str. 15–19).

Dijaki radi opravljajo naloge v parih, sploh če morajo nastopati pred sošolci, kar mnogim predstavlja stres. Poročali so, da so ob nastopanju s sošolcem bolj sproščeni. Delo v paru je spodbujalo sodelovanje, hkrati pa je zaradi individualno ocenjenega prispevka krepilo tudi osebno odgovornost.

Dejavnost se je izkazala kot učinkovita tudi s stališča učitelja. Podrobnih obnov (avto)biografskih romanov na spletu ni, zato morajo dijaki domače branje zares prebrati, če želijo biti uspešni.

Dijaki so presenetili z izbiro romanov in odigranimi intervjuji. Pokazalo se je, da dramatizirani intervju ne spodbuja le poglobljenega ukvarjanja z vsebino prebranega dela, temveč tudi empatično vživljanje v literarne osebe in premislek o perspektivi drugega. Metoda je pokazala, kako lahko preplet književnega in jezikovnega pouka vodi v aktivno, sodelovalno in problemsko zasnovano učenje.

2.3 Igra vlog kot pot do empatije in kritičnega mišljenja

Poseben potencial pri obravnavi družbenih in etičnih vprašanj ima igra vlog. Pri obravnavi Kosmačeve novele *Tantadruj* v 4. letniku srednjega strokovnega programa sem uporabila dejavnost Korak naprej, povzeto in prirejeno po priročniku *Compass* (Brander et al., 2023, 289–293), ki dijake spodbuja k vživljanju v različne družbene položaje.

Vsak dijak je prevzel določeno vlogo (npr. mladi begunec, brezposelna mati samohranilka, gibalno oviran posameznik, Romkinja brez končane osnovne šole, sin kmeta iz odmaknjene vasi) in se ob trditvah, kot so na primer »Lahko študiraš in opravljaš poklic po lastni izbiri. Nikoli nisi bil diskriminiran zaradi svojega porekla. Ne bojiš se za prihodnost svojih otrok.«, glede na položaj svojega lika pomikal korak naprej ali obstal na mestu. Vizualna in telesna izkušnja neenakega napredovanja je dijakom konkretno pokazala razlike v dostopu do (ne)enakih možnosti, dijaki pa so razmišljali o lastnih privilegijih.

Dejavnost se je izkazala kot učinkovita uvodna motivacija pri obravnavi *Tantadruja*, saj je dijakom omogočila globlje razumevanje marginaliziranih likov in vodila v razpravo o družbeni izključenosti, stereotipih in človekovem dostojanstvu. Igra vlog je tako presegla interpretacijo besedila in postala oblika izkustvenega ter problemsko-ustvarjalnega učenja (Rupnik Vec et al., 2003).

Z dejavnostjo smo razvijali cilje kritičnega branja, argumentiranega vrednotenja družbenih pojavov, (po)ustvarjalnega odziva ter socialne občutljivosti, ki jih poudarja katalog znanj za srednje strokovno izobraževanje (Bregač et al., 2025b, 10–18, 72–73).

Tovrstna metoda prikaže, kako pomemben je književni pouk za razumevanje družbe in (pre)oblikovanje lastnih stališč.

2.4 Ustvarjanje videoposnetkov kot sodelovalno učenje

V gimnazijskem programu so dijaki v skupinah pripravljali videoposnetke na podlagi obravnavanih književnih del kot obliko poustvarjalne interpretacije besedila. Pred začetkom dejavnosti so bili seznanjeni s kriteriji ocenjevanja, kar je prispevalo k jasnejšemu načrtovanju dela in večji odgovornosti pri izvedbi.

Dejavnost je uresničevala več ciljev učnega načrta za slovenščino za gimnazije, predvsem razvijanje literarne interpretacije, (po)ustvarjalnega odziva, sporazumevanja v digitalnem okolju ter tvorjenja večkodnih besedil (Bregač et al., 2025c, str. 12, 17–18, 71). Hkrati je sledila izhodiščem sodelovalnega, projektnega in problemskega učenja.

Pred začetkom dejavnosti so bili dijaki seznanjeni tudi s kriteriji ocenjevanja videoprojekta, ki so zajemali vsebinsko ustreznost, aktualizacijo književnega dela, sodelovanje v skupini ter slogovno in izvedbeno primernost. Pri vsebini je bilo pomembno predvsem izpostavljanje osrednjega problema književnega dela ter vključevanje pomembnejših oseb in dogodkov. Kriterij aktualizacije je vrednotil inovativnost, izvirnost in osebni odziv dijakov na besedilo. Pri skupinskem delu sta bili pomembni jasna razdelitev vlog in enakomeren prispevek posameznikov, kar so dijaki predstavili v kratkem poročilu o delu. Slogovni kriteriji so zajemali jezikovno ustreznost, upoštevanje značilnosti izbrane oblike uprizoritve ter predpisano dolžino videoposnetka.

Dijaki so v skupinah zasnovali scenarij, aktualizirali besedilo, si razdelili vloge, posneli prizore ter jih zmontirali v filmsko celoto. Ker je bila ocena skupinska, so dijaki čutili odgovornost za skupni izdelek.



Slika 8: Izsek iz videa dijakov o Romeu in Juliji pri pouku književnosti (osebni arhiv, 2024)

Dejavnost je povezovala sodelovalno učenje, ustvarjalnost, digitalne kompetence in elemente igre vlog. Ker so morali dijaki književno delo interpretirati in preoblikovati v nov medij, jo lahko razumemo tudi kot obliko modeliranja v smislu problemsko-ustvarjalnega pristopa (Žbogar, 2007, 61–62).

Izvedba je pokazala visoko stopnjo motiviranosti, samostojnosti in poglobljenega ukvarjanja s književnim besedilom, literarno delo pa je postalo izhodišče za ustvarjanje.

Zaključek

Predstavljeni primeri potrjujejo, da lahko aktivne metode pri književnem pouku predstavljajo osrednji način obravnave književnega besedila. Dramatizacija, igra vlog in filmsko poustvarjanje omogočajo globlje razumevanje književnosti ter spodbujajo sodelovalno, problemsko in ustvarjalno učenje.

Tovrstne pristope smiselno lahko prilagodimo različnim srednješolskim programom. V SPI se je kot posebej učinkovita pokazala dramatizacija, ki je dijakom omogočila izkustveno razumevanje zapisanega humorja. V SSI je igra vlog povezala književni in jezikovni pouk ter spodbujala empatično vživljanje v drugačnega posameznika, v gimnazijskem programu pa je filmsko ustvarjanje omogočilo zahtevnejšo obliko projektnega, sodelovalnega in problemsko-ustvarjalnega dela.

Dodana vrednost predstavljenih dejavnosti je v povezovanju ciljev književnega pouka s širšimi kompetencami: s sodelovanjem, kritičnim mišljenjem, ustvarjalnostjo, digitalno zmožnostjo in samorefleksijo. Aktivne metode ne prispevajo le k večji motivaciji dijakov, ampak dijaka spremenijo v soustvarjalca pouka.

S takšnimi metodami književnost za dijake postane oprijemljivejša. Dijaki so poročali, da so skozi igro vlog lažje razumeli in se vživeli v literarne like, ki bi jim sicer ostali oddaljeni, ob nastopih v dvojicah pa so se počutili bolj sproščene. Pri ustvarjalnih in sodelovalnih oblikah vrednotenja so bili izrazito motivirani za kakovosten končni izdelek, kar so potrdile tudi prejete ocene, poleg tega pa so lahko pokazali svoje močne plati. Pri skupinskem filmskem projektu se je kot pomembna dodana vrednost pokazalo druženje dijakov izven učilnice, ki je spodbujalo sodelovanje, skupno reševanje problemov, na koncu pa občutek ponosa ob nastalem izdelku.

Predstavljeni primeri potrjujejo, da dijaki pri književnem pouku z aktivnimi metodami besedila ne le razlagajo, temveč jih doživljajo, raziskujejo in si jih zato tudi trajneje zapomnijo.

Viri

Brander, Patricia et al. *Compass: Priročnik za vzgojo in izobraževanje o človekovih pravicah z mladimi.* Strasbourg: Council of Europe, 2023.

Bregač, Špela et al. *Slovenščina: katalog znanj z didaktičnimi priporočili: poklicno in strokovno izobraževanje: izobraževalni programi srednjega poklicnega izobraževanja*. Ljubljana: Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje: Zavod RS za šolstvo, 2025a.

Bregač, Špela et al. *Slovenščina: katalog znanj: poklicno in strokovno izobraževanje: izobraževalni programi srednjega strokovnega izobraževanja*. Ljubljana: Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje: Zavod RS za šolstvo, 2025b.

Bregač, Špela et al. *Slovenščina: učni načrt: srednje splošno izobraževanje*. Ljubljana: Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje: Zavod RS za šolstvo, 2025c.

Peklaj, Cirila. *Sodelovalno učenje ali Kdaj več glav več ve*. Ljubljana: DZS, 2001.

Rupnik Vec, Tanja et al. *Igra vlog in simulacija kot učna metoda: priročnik za učitelje psihologije in drugih družboslovnih predmetov ter razrednike.* Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2003.

Žbogar, Alenka. Problemsko-ustvarjalni pouk književnosti. *Jezik in slovstvo,* 2007, let. 52, št. 5, str. 55–62.

KNJIŽEVNA MISIJA: UPORABA IGRIFIKACIJE PRI URAH SLOVENŠČINE ZA UTRJEVANJE KNJIŽEVNOSTI V DEVETEM RAZREDU

Literary Mission: Using Gamification in Slovene Classes to Revise Literature in the Ninth Grade

Kaja Podgoršek
OŠ Kungota
kaja.podgorsek@os-kungota.si

Povzetek

V okviru priprav na nacionalno preverjanje znanja iz slovenščine smo za devetošolce izvedli popoldansko aktivnost, ki je temeljila na igrifikaciji v obliki »književne misije«. Učenci so utrjevali vsebine iz književnosti, vključno z literarnimi pojmi, obdobji in avtorji. Delo je potekalo samostojno v dveh učilnicah, kjer so učenci v poljubnem zaporedju reševali enajst književnih nalog. Po vsaki rešeni nalogi so s skeniranjem QR-kode dostopali do rešitev v digitalni obliki, samostojno preverili pravilnost svojih odgovorov in napačne popravili. Za vsako uspešno opravljeno nalogo so pri učitelju prejeli črko, uspešno zbiranje vseh enajstih črk pa jih je vodilo do končnega gesla KNJIŽEVNOST. Pravilno geslo je učencem omogočilo dostop do glavne nagrade – sodelovanja v interaktivnem kvizu Kahoot, ki je služil kot glavna nagrada in še zadnja sinteza nalog, ki so jih uspešno rešili. Dejavnost se je sklenila s samoevalvacijo, kjer so učenci skozi samoevalvacijski vprašalnik analizirali svoje znanje in izkušnjo učenja v okviru priprav na NPZ. Namen prispevka je predstaviti potek intenzivnih priprav na NPZ, ki s pomočjo igrifikacije in takojšnje povratne informacije povečuje motivacijo učencev ter spodbuja aktivno utrjevanje zahtevnejših učnih vsebin v sproščenem okolju.

Ključne besede: *Igrifikacija, nacionalno preverjanje znanja, slovenščina, tretje vzgojno-izobraževalno obdobje.*

Abstract

As part of the preparations for the NPZ in Slovene, an afternoon activity based on gamification in the form of a "Literary Mission" was conducted for ninth-grade pupils. They reviewed extensive literary content, including literary terms, periods, and authors. The activity took place independently across two classrooms, where pupils solved eleven literary tasks in an arbitrary sequence. After completing each task, they scanned a QR code to access the solutions in digital form, independently verified their answers, and corrected any mistakes. For each successfully completed station, they received a letter from the teacher; collecting all eleven letters led them to the final password: KNJIŽEVNOST. The correct password granted pupils access to the main reward—participation in an interactive Kahoot quiz, which served as both the final prize and a synthesis of the tasks they had successfully completed. The activity concluded with self-evaluation, where pupils used a questionnaire to analyze their knowledge and their learning experience within the NPZ preparation framework. The purpose of this paper is to present the implementation of intensive NPZ preparations which, through gamification and

immediate feedback, increase student motivation and encourage active consolidation of challenging educational content in a relaxed environment.

Keywords: *Gamification, NPZ, Slovene, third cycle of primary education.*

Uvod

Sodobno izobraževalno okolje se nahaja na razpotju, kjer tradicionalne pedagoške metode pogosto ne dosegajo več pričakovanega odziva učencev. Hitra digitalizacija in spremenjene navade mladih so ustvarile potrebo po inovativnih pristopih, ki učenje preobrazijo v aktivno in izzivov polno izkušnjo. Med temi izstopa igrifikacija, ki v šolski prostor vnaša elemente igralne dinamike, da bi spodbudila radovednost in vztrajnost (Mihelač, 2024, str. 11). Njen namen ni zgolj zabava, temveč ustvarjanje okolja, v katerem učenci s pomočjo takojšnjih povratnih informacij in jasnih ciljev dosegajo standarde na bolj avtonomen način. Igrifikacija omogoča premostitev med zahtevno vsebino in naravno željo po igri, kar vodi do višje stopnje notranje motivacije (Center za podporo poučevanju UM, 2020, str. 5).

Namen prispevka je osvetliti možnosti, ki jih igrifikacija v kombinaciji z digitalnimi orodji ponuja za modernizacijo pouka slovenščine v 9. razredu osnovne šole. Osredotočamo se na prevetritev klasičnih priprav na nacionalno preverjanje znanja v dinamično »književno misijo«, ki učencev ne postavlja v vlogo pasivnih prejemnikov informacij, temveč aktivnih reševalcev različnih nalog. S takšnim pristopom želimo dokazati, da lahko tudi zahtevnejše vsebine utrdimo na način, ki je učencem blizu in hkrati pedagoško učinkovit.

Cilj prispevka je, da prikažemo izvedbo popoldanske aktivnosti kot primer dobre prakse, kjer so devetošolci z delom po postajah, pomočjo QR-kod in interaktivnega kviza poglobili razumevanje književnosti. V izvedbo je bilo vključenih 28 devetošolcev, ki so se prostovoljno udeležili popoldanske aktivnosti.

1. Primer dobre prakse

1.1 Teoretični del

Priča smo odmiku od tradicionalnih, na učitelja usmerjenih pristopov k sodobnejšim metodam, ki v ospredje postavljajo potrebe, interese in kulturno ozadje učečih se. Poučevanje se vse bolj prilagaja generaciji Z, ki odrašča z digitalnimi tehnologijami. Za te učence so značilni večopravilnost, potreba po socialni interakciji in prednostna uporaba okolij, ki spodbujajo skupinsko delo (Vlad, 2021, str. 12). V takšnem kontekstu tradicionalni načini, ki temeljijo zgolj na pomnjenju, niso več dovolj, zato se v izobraževanje vse pogosteje uvaja igrifikacija – strateška uporaba elementov oblikovanja iger v neigralnih okoljih (Dichev in Dicheva, 2017, str. 3). Igrifikacija izkorišča tisto, kar je ljudem naravno že od nekdaj, saj vsako igro zaznamujejo jasna pravila, hiter sistem povratnih informacij ter prostovoljno in zabavno sodelovanje (Vlad, 2021, str. 16). Glavni cilj tega pristopa v razredu je povečanje motivacije in aktivne vključenosti učencev v učno izkušnjo. To dosegamo z uporabo »mehanike iger« – npr. s točkami, značkami in lestvicami – ki omogočajo sledenje napredku in spodbujajo želeno vedenje (Mihelač, 2024, str. 13). Ko učenci samostojno izbirajo vrstni red nalog ali s tehnologijo, kot so QR-kode, pridobijo takojšen uvid v svoje delo, krepijo občutek avtonomije in kompetentnosti (Sailer in Homner, 2019, str. 105). Posebej pomemben vidik igrifikacije je preobrazba

motivacijskih procesov. Pogosto se zgodi, da zunanja motivacija (želja po nagradi, točkah ali značkah) sprva nadomesti notranjo, vendar prav ta zunanja spodbuda v učencu sproži zanimanje za globlje raziskovanje snovi. Sčasoma zunanja motivacija postopoma prehaja v notranjo, k čemur prispevajo tudi izzivi in tveganja, s katerimi se učenec sooča pri reševanju nalog (Center za podporo poučevanju UM, 2020, str. 7). Ker igrifikacija snov razbije na manjše, obvladljive dele, učinkovito zmanjšuje kognitivno obremenitev in učencem nudi jasen vpogled v njihovo osebno rast (Center za podporo poučevanju UM, 2020, str. 6). Takšen pristop ne vpliva le na kratkoročno ugodje, temveč neposredno izboljšuje učne rezultate, saj spodbuja aktivno kognitivno predelavo informacij (Huang, 2020, str. 177). Pri pouku književnosti se to odraža v ustvarjanju dinamičnega okolja, kjer tehnologija (npr. Kahoot) in elementi igre premostijo vrzel med teorijo in praktično uporabo znanja, hkrati pa vzdržujejo visoko angažiranost učencev, ki pričakujejo interaktivnost.

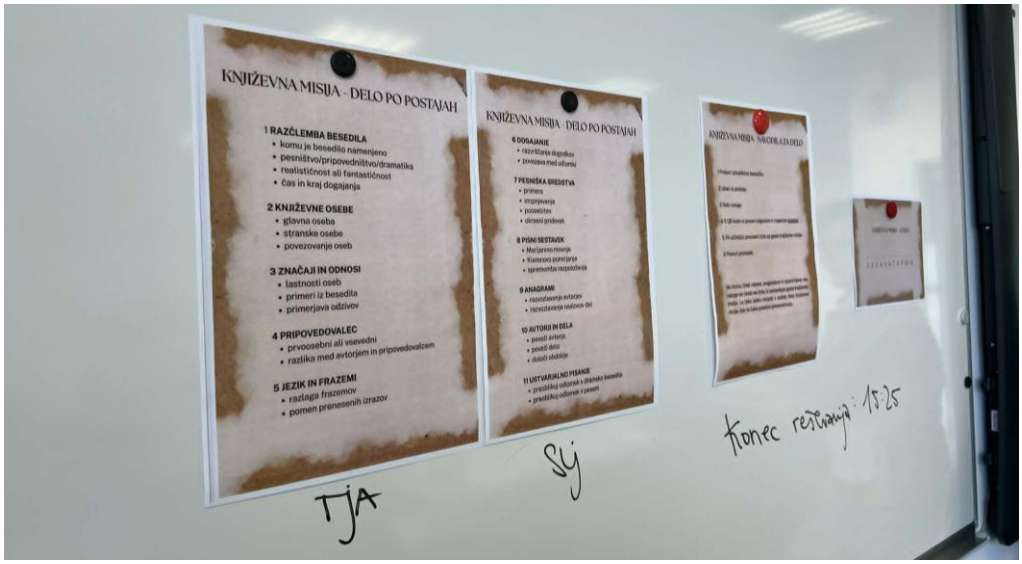
Na podlagi teoretičnih izhodišč smo zasnovali popoldansko aktivnost, ki je osredotočena na učenca ter poleg ciljev učnega načrta v ospredje postavili tudi igrifikacijo.

1.2 Praktični del – priprava na izvedbo

Načrtovanje književne misije je zahtevalo sistematično pripravo in natančno opredelitev poteka dejavnosti. Najprej smo zastavili izhodiščno besedilo in enajst nalog, ki smo jih smiselno povezali s cilji učnega načrta za slovenščino na področju književnosti. Za vsako postajo smo pripravili list z nalogami in pripadajočo QR-kodo, ki je vodila do rešitev. V naslednjem koraku smo pripravili kartice s prostorom za črke, ki so jih učenci zbirali za sestavo končnega gesla. Prav tako smo v Kahootu ustvarili interaktivni kviz. Za nemoteno izvedbo smo pripravili dve učilnici, kar je učencem omogočilo prosto gibanje in avtonomno izbiro vrstnega reda reševanja postaj. Za konec smo oblikovali samoevalvacijski vprašalnik, s katerim so učenci ob koncu ure samoovrednotili svoje znanje.

1.3 Praktični del – vsebinski potek

Uvodni del ure je bil namenjen razlagi navodil, ki so bila za boljšo preglednost izpisana na velikem formatu (A3) in izobešena na tabli v obeh učilnicah (slika 1).



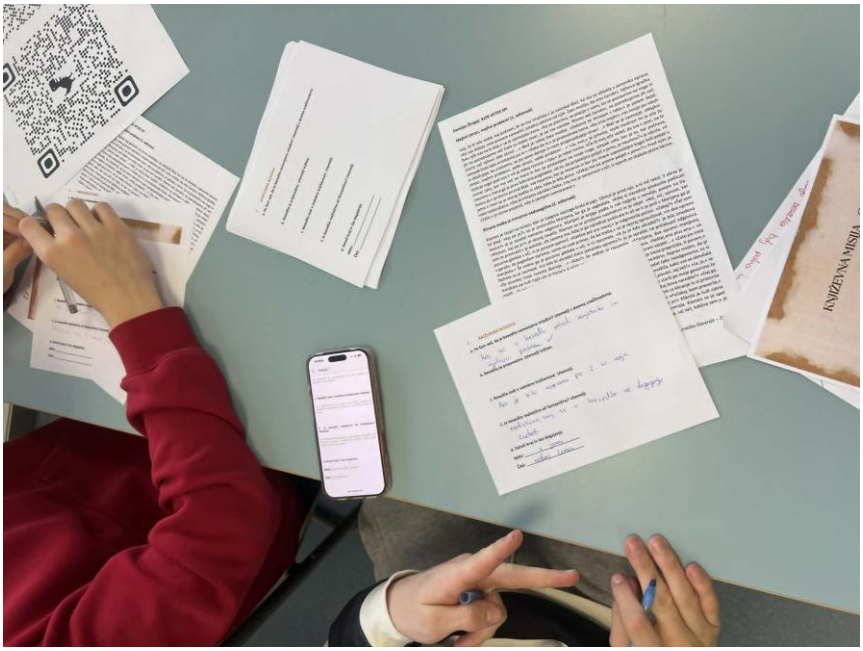
Slika 9: Navodila za reševanje (Vir: lasten)

Predstavili smo uporabo QR-kod za preverjanje odgovorov, samostojno navigacijo med dvema prostoroma ter sistem zbiranja črk. Izpostavili smo, da sta natančnost pri reševanju in poštenost pri samokontroli ključni za pridobitev črk, ki vodijo do končnega izziva. Takoj po predanih navodilih so učenci prejeli izhodiščno besedilo in obrazec za geslo, nato so se učenci samostojno razporedili po prostorih in pričeli z reševanjem poljubno izbranih postaj, kot prikazuje slika 2.



Slika 10: Učenci med reševanjem nalog (Vir: lasten)

Naloge so zahtevale poglobljeno poznavanje literarnih obdobij, prepoznavanje avtorjev, literarnih pojmov, bralnega razumevanja. Učenci so delali individualno, zato so si tempo reševanja prilagajali lastnemu predznanju. Posebnost te aktivnosti je bila takojšnja povratna informacija. Ko je učenec zaključil z zapisovanjem odgovorov na učni list, je s skeniranjem kode preveril pravilnost svojega reševanja (slika 3). Učenec je napačne odgovore takoj zaznal, popravil in s tem utrdil pravilno razumevanje snovi. Za vsako potrjeno postajo je pri učiteljici prejel črko. Zbiranje teh fizičnih dokazov o napredku je delovalo kot močan spodbujevalec vztrajnosti.



Slika 11: Učenec med preverjanjem rešitev (Vir: lasten)

Po uspešno opravljenih enajstih nalogah in pravilno sestavljenem geslu KNJIŽEVNOST so si učenci prislužili glavno nagrado – sodelovanje v interaktivnem kvizu Kahoot, prikazanem na sliki 4.



Slika 12: Glavna nagrada - kviz KAHOOT (Vir: lasten)

Kviz je bil zasnovan kot tekmovalna in zabavna oblika preverjanja, ki je vključevala vprašanja iz vseh predhodno obdelanih postaj, s čimer smo še dodatno utrdili snov. Po končanem kvizu so učenci izpolnili še samoevalvacijski vprašalnik, v katerem so kritično ovrednotili svoj napredek in celotno izkušnjo priprav na NPZ.

2. Rezultati

V tem poglavju predstavljamo rezultate samoevalvacijskega vprašalnika, katerega je rešilo 28 učencev.

Tabela 7: Rezultati samoevalvacijskega vprašalnika

Vprašanje	Odgovor	Število (28 učencev)	%
1. Kako si se počutil/a med reševanjem književne misije?	Niti malo motiviran/a	0	0
	Srednje motiviran/a	4	14,3
	Zelo motiviran/a	24	85,7
2. Ali so ti naloge pomagale pri utrjevanju književnosti za NPZ?	Ne	0	0
	Delno	6	21,4
	Da	22	78,6
3. Kateri del pri reševanju nalog ti je bil najbolj všeč?	Zbiranje črk za geslo	12	42,9
	Reševanje in preverjanje s QR-kodami	2	7,1
	Glavna nagrada - KAHOOT	14	50
4. Kako ti je bila všeč glavna nagrada (kviz Kahoot)?	Ni mi bilo všeč	1	3,6
	Malo všeč	3	10,7
	Zelo všeč	24	85,7
5. Ali bi želel/a več takšnih ur za pripravo na NPZ?	Ne	1	3,6
	Da	27	96,4

Rezultati v tabeli 1 kažejo, da se je 24 učencev (85,7 %) med reševanjem književne misije počutilo zelo motivirano, medtem ko so 4 učenci (14,3 %) svojo motivacijo ocenili kot srednjo. Nihče ni izbral možnosti, da ni bil niti malo motiviran. Pri vprašanju o pomoči nalog pri utrjevanju književnosti za NPZ je 22 učencev (78,6 %) odgovorilo pritrdilno, 6 učencev (21,4 %) pa je menilo, da so jim naloge pomagale le delno. Glede priljubljenosti posameznih delov aktivnosti je polovica učencev (14) kot najljubši del izpostavila glavno nagrado – kviz Kahoot. Zbiranje črk za geslo je bilo najbolj všeč 12 učencem (42,9 %), 2 učenca (7,1 %) pa sta izbrala reševanje in preverjanje nalog s QR-kodami. Glavna nagrada je bila zelo všeč 24 učencem (85,7 %), medtem ko so trije učenci (10,7 %) menili, da jim je bila malo všeč, enemu (3,6 %) pa ni bila všeč. Pri zadnjem vprašanju je 27 učencev (96,4 %) izrazilo željo po izvajanju podobnih ur v prihodnje, medtem ko je en učenec (3,6 %) odgovoril, da si več tovrstnih ur ne želi.

Zaključek

Uvedba igrifikacije s sistemom zbiranja črk se je izkazala za odlično metodo, ki je pri učencih opazno dvignila motivacijo. Takšen pristop je ustvaril spodbudno vzdušje, kjer utrjevanje zahtevne snovi za nacionalno preverjanje znanja ni bilo več obravnavno kot obveznost, temveč kot osebni izziv. Učenci so skozi reševanje nalog aktivno spremljali svoj napredek, vsaka pridobljena črka pa jim je pomenila potrditev znanja in jih vodila do končnega cilja – interaktivnega kviza Kahoot. Kviz je s tekmovalnim elementom služil kot odlična sinteza vsega naučenega in je v razred vnesel dodatno mero energije in zadovoljstva.

Pri sami izvedbi smo naleteli na nekatere organizacijske izzive. Prvi je bil povezan s tehnično platjo, saj so nekateri učenci potrebovali pomoč pri vzpostavljanju internetne povezave za skeniranje QR-kod, kar je sprva nekoliko upočasnilo prehajanje med postajami. Poleg tega je delo v dveh ločenih

učilnicah zahtevalo večjo mero samodiscipline učencev. Kljub temu se je takšna razporeditev izkazala za pozitivno, saj je zagotavljala potreben mir za tiho, individualno reševanje nalog.

V prihodnje bi bilo smiselno ta koncept še nadgraditi in ga razširiti na druge zahtevnejše sklope slovenščine, na primer jezik, kjer bi učenci dosegli standarde znanja tudi na tem področju. Letošnja književna misija je služila kot uspešen izziv, ki je pokazal, da si učenci želijo več takšnih oblik učenja. Z dodajanjem novih vsebinskih sklopov bi lahko ustvarili celovito bazo nalog, ki bi devetošolcem omogočala sistematično, a hkrati zabavno pripravo na ocenjevanja znanja v različnih kontekstih.

Viri

Center za podporo poučevanju UM. Igrifikacija: strokovna podlaga. Maribor: Univerza v Mariboru, 2020. Dostopno na: https://didakt.um.si/oprojektu/projektneaktivnosti/Documents/Igrifikacija_januar2020_final.pdf.

Dichev, C. in Dicheva, D. Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 2017. DOI: https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5.

Huang, R., Ritzhaupt, A. D., Loh, E. in Kanai, T. The impact of gamification in educational settings on student learning outcomes: a meta-analysis. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1875–1901, 2020. DOI: https://doi.org/10.1007/s11423-020-09807-z.

Mihelač, L. *Igrifikacija – inovativni pristop k učenju*. 1. izdaja. Ljubljana: Rokus Klett, 2024. ISBN 978-961-292-454-6.

Sailer, M. in Homner, L. The Gamification of Learning: a Meta-analysis. *Educational Psychology* Review, 32(1), 77–112, 2019. DOI: https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w.

Vlad, C. *Gamification – An Innovative Teaching Method*. 1. izdaja. Galati: Galati University Press, 2021. ISBN: 978-606-696-227-8.

FILM *SPIJT!* KOT IZHODIŠČE ZA OBRAVNAVO PROBLEMATIKE MEDVRSTNIŠKEGA NASILJA V SKLOPU DNEVA DEJAVNOSTI NA PREDMETNI STOPNJI

Film *Spijt!* as a Basis for Addressing Bullying during an Activity Day for Students in Grades 6–9

Elin Kamenšek Krajnc
OŠ Destrnik-Trnovska vas
elin.kamensek-krajnc@os-destrnik-tv.si

Povzetek

Prispevek predstavlja primer obravnave problematike medvrstniškega nasilja s pomočjo filma. Aktivnost smo izvedli v okviru dneva dejavnosti z naslovom »Če ne spregovoriš, postaneš del problema« za učence od 6. do 9. razreda osnovne šole. Kot osrednje didaktično izhodišče smo uporabili nizozemski mladinski film Spijt! (Še žal ti bo), ki nazorno prikazuje različne oblike medvrstniškega nasilja, stiske mladostnikov ter posledice neodzivanja okolice. Učenci so pred ogledom filma sodelovali v vodenem pogovoru o vrstah nasilja, značilnostih udeležencev ter možnih načinih ukrepanja. Učenci 6. in 7. razreda so po branju povzetka zgodbe v skupinah analizirali ravnanje posameznih oseb, iskali vzroke za njihovo vedenje ter predlagali primernejše odzive in rešitve. Učenci 8. in 9. razreda so si ogledali film in sodelovali v vodenem pogovoru o prijateljstvu, medsebojni pomoči, odnosih s starši in učitelji ter soočanju s stiskami, dejavnost pa je bila nadgrajena tudi z medpredmetnim povezovanjem z angleščino. Podatke o učinkovitosti pristopa smo pridobili z opazovanjem, analizo odzivov učencev ter evalvacijo izvedene dejavnosti. Ugotovili smo, da je uporaba filma kot didaktičnega sredstva prispevala k visoki motivaciji učencev, aktivni vključenosti ter boljšemu razumevanju posledic nasilja. Aktivnost je spodbujala empatijo, kritično mišljenje, sodelovanje ter prispevala k ustvarjanju varnejšega in podpornega razrednega okolja.

Ključne besede: *medvrstniško nasilje, film kot didaktično sredstvo, aktivno učenje, sodelovalno učenje, varno šolsko okolje.*

Abstract

The article presents an example of addressing the issue of bullying through the film-based approach. The activity was carried out as part of an activity day entitled »If You Do Not Speak Up, You Become Part of the Problem« for students in grades 6 to 9 of primary school. As a basis, we used the Dutch youth film Spijt! (Regret!), which portrays various forms of bullying, adolescent distress, and the consequences of bystanders' inaction. Before watching the film, students took part in a guided discussion on types of violence, characteristics of those involved, and possible ways of responding. Students in grades 6 and 7 read a summary of the story and then worked in groups to analyse the behaviour of individual characters, identify reasons for their actions, and suggest more appropriate responses and solutions. Students in grades 8 and 9 watched the film and participated in a discussion on friendship, mutual support, relationships with parents and teachers, and coping with distress. The

activity included cross-curricular integration with English. Data on the effectiveness of the approach were collected through observation, analysis of students' responses, and evaluation of the implemented activity. The findings showed that the use of film as a didactic tool contributed to high student motivation, active participation, sincere and thoughtful responses, and a better understanding of the consequences of violence. The activity fostered empathy, critical thinking, and cooperation, while also contributing to the creation of a safer and more supportive classroom environment.

Keywords: *bullying, film as a didactic tool, active learning, collaborative learning, safe school environment.*

Uvod

Šola je prostor, kjer vsak dan nastajajo odnosi, prijateljstva, nesporazumi in osebne stiske. Med temami, s katerimi se danes v šolskem prostoru pogosto srečujemo, je tudi medvrstniško nasilje, ki lahko močno vpliva na počutje učencev, njihovo samopodobo, občutek varnosti ter razredno klimo. Ker se nasilje ne kaže vedno le v fizični obliki, ga učenci pogosto ne prepoznajo dovolj hitro ali pa se nanj ne znajo ustrezno odzvati. Zato je pomembno, da v šoli ustvarjamo priložnosti za pogovor, razmislek in učenje ustreznih odzivov.

Sodobni pedagoški pristopi poudarjajo pomen aktivnega vključevanja učencev, sodelovalnega dela, izkustvenega učenja in obravnave aktualnih vsebin, ki so učencem blizu. Pri tem je film lahko učinkovito didaktično sredstvo, saj učence pritegne, jih (čustveno) nagovori in jim omogoča, da skozi zgodbo lažje razumejo tudi zahtevnejše medosebne situacije.

V prispevku predstavljamo primer dneva dejavnosti z naslovom *Če ne spregovoriš, postaneš del problema*, ki smo ga izvedli z učenci od 6. do 9. razreda osnovne šole. Uporabili smo nizozemski mladinski film *Spijt!* (*Še žal ti bo*), ki odpira vprašanja nasilja med vrstniki, socialne izključenosti ter odgovornosti okolice. Namen prispevka je prikazati, kako lahko s pomočjo filma, povezanega z različnimi pedagoškimi pristopi, kot so voden pogovor, skupinsko delo, problemsko učenje, analiza primera, diskusija, refleksija in medpredmetno povezovanje, učence spodbudimo k večji občutljivosti za nasilje, razumevanju vlog udeležencev ter k razvijanju odgovornega in empatičnega odzivanja. Učenci so bili večino časa aktivni soustvarjalci dejavnosti, saj niso le sprejemali informacij, temveč so samostojno razmišljali, sodelovali in iskali rešitve.

1. Teoretična izhodišča

Medvrstniško nasilje predstavlja enega pomembnejših izzivov sodobnega vzgojno-izobraževalnega prostora, saj vpliva na psihološko dobrobit učencev, kakovost odnosov v razredu, občutek varnosti v šoli ter uspešnost učenja. Gre za ponavljajoče se nasilno vedenje, pri katerem obstaja neravnovesje moči med povzročiteljem in žrtvijo, pojavlja pa se lahko v več oblikah (Štirn, 2024, str. 95). Medvrstniško nasilje ni zgolj problem posameznikov, temveč pojav, ki je tesno povezan z vrstniško dinamiko, odnosi v razredu in širšo šolsko klimo; vanj so vključeni vrstniki, saj so običajno edine priče nasilnega vedenja in imajo tako največ informacij ter lahko s svojimi odzivi odločilno vplivajo na njegov potek (Košir idr., 2024, str. 3).

Medvrstniško nasilje po Bergerju (2007) uvrščamo v 4 osnovne kategorije:

- fizično nasilje (pretepi, brcanje, odrivanje, lasanje, grizenje, potiskanje, namerno poškodovanje lastnine),
- odnosno/relacijsko nasilje (socialno ustrahovanje – poniževanje v pričo vrstnikov; relacijsko ustrahovanje – načrtno uničevanje družbenega statusa; čustveno ustrahovanje – čustveno izsiljevanje z namenom kontrole nad osebo),
- verbalno nasilje (žaljivke, širjenje lažnih govoric, hujskanje, grožnje, razne oblike poniževanja),
- spletno nasilje (širjenje groženj, neresničnih informacij) (Pečjak idr., 2021, str. 16–19).

Deležnike nasilja uvrščamo v naslednje kategorije:

- učenci, ki doživljajo medvrstniško nasilje (pasivne ali aktivne žrtve; večina se jih na nasilje odzove pasivno, najpogosteje osnovnošolska dekleta se odzovejo aktivno v smislu iskanja pomoči, delež učencev se odzove agresivno, delež pa ima nediferenciran odziv),
- učenci, ki izvajajo medvrstniško nasilje (pogosto čutijo potrebo po moči in dominantnosti, so sovražni do okolja, želijo korist),
- učenci, ki nasilje doživljajo in izvajajo (majhna skupina učencev, ki so v različnih situacijah lahko žrtve ali izvajalci, pogosto so to aktivne žrtve),
- opazovalci medvrstniškega nasilja (aktivni spodbujevalci nasilneža – pogosto negotovi in odvisni učenci, ki občudujejo nasilneža in potrebujejo potrditev; ob pojavu nasilja se šalijo, smejijo, spodbujajo izvajalca in se mu lahko tudi pridružijo; pasivni spodbujevalci nasilneža – opazujejo nasilje, se smejijo, izvajalcu dajejo pozornost in moč; ignoranti – opazijo nasilje, a v situacijo ne posegajo, razlogi za to pa so lahko različni: ne vedo, kaj lahko naredijo, se bojijo, da bodo sami postali žrtev nasilja; zagovorniki žrtve – prejemnika skušajo potolažiti ali ga braniti na različne načine) (Pečjak idr., 2024, 116–128).

Pomemben varovalni dejavnik pri preprečevanju nasilja so kakovostni odnosi med učenci ter med učenci in učitelji. Občutek sprejetosti, pripadnosti in zaupanja zmanjšuje verjetnost nasilnega vedenja ter povečuje pripravljenost učencev, da v primeru stiske poiščejo pomoč. Pomembno je nagovarjati opazovalce, saj raziskave poudarjajo njihovo vlogo pri preprečevanju nasilja (Pečjak idr., 2024, 127).

Pomembno je tudi, da učenci razumejo, da molk nasilje pogosto ohranja. Policija mladim svetuje, naj o nasilju spregovorijo s starši, učitelji, strokovnimi delavci ali policistom, saj se pristojne institucije lahko odzovejo šele takrat, ko žrtev ali priče o dogajanju spregovorijo. Posebej poudarja tudi vlogo opazovalcev, ki lahko žrtvi pomagajo tako, da jo vključijo v družbo, ji prisluhnejo in jo spodbudijo, da o nasilju pove odraslim osebam (Policija, b. l.). Takšna izhodišča se neposredno povezujejo z naslovom dejavnosti Če ne spregovoriš, postaneš del problema.

Film *Spijt!* (*Še žal ti bo*) je bil zato ustrezno didaktično izhodišče za obravnavo teme, saj zgodba odpira vprašanja medvrstniškega nasilja, odgovornosti opazovalcev, odnosa med učenci in odraslimi ter posledic neodzivanja. Pedagoško gradivo ob filmu ponuja izhodišča za pogovor o nasilju, prijateljstvu, medsebojni pomoči, odnosu s starši in učitelji ter soočanju s stiskami (Žugman, 2014, str. 3.).

Obravnava medvrstniškega nasilja naj bi bila celostna, preventivno naravnana in didaktično premišljena. Učencem je treba ponuditi priložnosti za razumevanje različnih vlog v nasilnih situacijah, razvijanje empatije ter oblikovanje odgovornih odzivov. Prav zato so film, voden dialog in sodelovalne metode dela primerni pristopi, saj povezujejo kognitivno, čustveno in socialno dimenzijo učenja ter učencem omogočajo varno in aktivno vključevanje.

2. Primer dobre prakse

2.1 Film kot izhodišče dejavnosti

Kot izhodišče dneva dejavnosti smo izbrali nizozemski mladinski film *Spijt!* (*Še žal ti bo*), ki obravnava problematiko medvrstniškega nasilja, vlogo opazovalcev, stiske mladostnikov ter posledice neodzivanja okolice. Film ima aktualno tematiko, zato se lahko učenci v zgodbo lažje vživijo, ima pa tudi močno vzgojno sporočilnost.

Zgodba spremlja Jochema, srednješolca, ki je v razredu tarča zasmehovanja, poniževanja, izključevanja in psihičnega nasilja. Sošolci ga namerno izločajo, mu skrivajo stvari in uničujejo lastnino, večina vrstnikov pa nasilje opazuje brez odziva. Posebno vlogo ima David, ki nasilje opaža, vendar dolgo ne zbere poguma za odločen odziv. Jochem uteho najde v prostovoljnem delu v zavetišču za živali in prijateljstvu z Vero, vendar se nasilje kljub temu stopnjuje. Po šolski zabavi Jochem izgine, kasneje pa ga najdejo mrtvega v jezeru. Film odpira vprašanja odgovornosti opazovalcev, posledic nasilja ter pomena pravočasnega odziva (Žugman, 2014, str. 4–7).

Film prikazuje več različnih oblik medvrstniškega nasilja: žaljenje, socialno izključevanje, psihološki pritisk, uničevanje lastnine, ob tem pa še pasivnost opazovalcev. Hkrati odpira teme samopodobe, osamljenosti, duševnih stisk, poguma za ukrepanje ter pomena podpore vrstnikov in odraslih. Zaradi realističnega prikaza odnosov in močnega čustvenega sporočila je bil film primerna podlaga za nadaljnje dejavnosti, vodene pogovore in skupinsko delo z učenci.

2.2 Skupni uvodni del

Dan dejavnosti se je začel s skupnim uvodom za vse učence predmetne stopnje. Sledil je voden pogovor o tem, kaj medvrstniško nasilje sploh je, katere oblike poznamo ter zakaj ga včasih težko prepoznamo.

V nadaljevanju smo predstavili še različne vloge v nasilnih situacijah: izvajalca nasilja, žrtev, aktivne in pasivne opazovalce ter zagovornike žrtve. Posebej smo izpostavili, kaj lahko kot žrtve ali opazovalci nasilja storimo, da preprečimo hujše posledice, pri čemer smo posebno pozornost namenili dejstvu, da ne smemo ostati tiho. Uvodni del je učencem ponudil skupni okvir za nadaljnje razumevanje filma in dejavnosti.

2.3 Delo z učenci 6. in 7. razreda

Pri mlajših učencih smo delo prilagodili njihovi starosti in razvojni stopnji. Namesto ogleda celotnega filma so učenci najprej prebrali oziroma poslušali krajši povzetek zgodbe, nato smo se pogovorili o njihovih pričakovanjih. Sledilo je branje daljšega povzetka, po katerem so učenci osebam dodelili njihove vloge.

Nato smo jih razdelili v manjše heterogene skupine. Vsaka skupina je dobila izbrane like iz zgodbe ter vprašanja za razmislek. Naloga učencev je bila analizirati nasilje z vidika posameznih udeležencev: izvajalcev nasilja, pasivnih opazovalcev, prijateljev, učiteljev in staršev. Tako so spoznavali, da odgovornost za nasilje ni le na eni osebi, temveč da lahko pomembno vlogo odigra vsak posameznik. Po skupinskem delu so učenci svoje ugotovitve predstavili razredu.



Slika 13: Učenci 6. razreda pri skupinskem delu (Vir: lasten)

2.4 Delo z učenci 8. in 9. razreda

Pri starejših učencih smo dejavnost nadgradili z ogledom filma v celoti. Pred ogledom so prejeli usmeritve, naj bodo pozorni na odnose med liki, spremembe v njihovem vedenju ter odzive okolice. Po ogledu je sledil voden pogovor, v katerem smo se dotaknili več ravni filma.

2.4.1 Medpredmetno povezovanje z angleščino

Pri učencih 8. in 9. razreda smo dejavnost povezali tudi z angleščino. Film so si ogledali z angleškimi podnapisi, pri čemer so imeli šibkejši učenci ves čas na voljo povzetke v slovenščini. Pred ogledom smo spoznavali in utrjevali besedišče, povezano z medosebnimi odnosi, čustvi in nasiljem med vrstniki. Obravnavali so osnovne izraze, povezane s temo, pripravili pa smo jim tudi zloženko, v kateri je bil slovarček, ki so ga med filmom uporabljali.

Učenci so v angleščini oblikovali kratka mnenja o filmu, opisovali značaj posameznih likov ter razpravljali o tem, kako pomagati žrtvi nasilja. Takšno medpredmetno povezovanje je omogočilo, da učenci niso razvijali le jezikovnih spretnosti, temveč so ob tem poglabljali razumevanje vsebine in širili besedišče za izražanje občutljivih tem. Pokazalo se je, da so učenci ob aktualni tematiki, ki jim je blizu, bolj motivirano sodelovali tudi pri jezikovnih dejavnostih.



Slika 14: Učenci 9. razreda med ogledom filma (Vir: lasten)

2.5 Evalvacija dejavnosti

Uspešnost dejavnosti smo spremljali z opazovanjem sodelovanja učencev, analizo njihovih odzivov med pogovori in skupinskim delom ter z evalvacijo ob zaključku dejavnosti. Pozorni smo bili predvsem na vključenost učencev, njihovo sposobnost prepoznavanja različnih oblik nasilja in vlog posameznikov ter pripravljenost za razmišljanje o možnih načinih ukrepanja.

Mlajši učenci so izkazali dobro sodelovanje predvsem pri skupinskem delu in iskanju rešitev za posamezne situacije. Pogovori so vodili v razmislek o tem, kdaj nekdo prestopi mejo šale, ter zakaj je včasih težko pomagati vrstniku. Učenci so predlagali konkretne načine ukrepanja: da se k žrtvi pristopi, se jo povabi v družbo, se obvesti učitelja ali se jasno pove, da takšno vedenje ni sprejemljivo.

Starejši učenci so izpostavili, da nasilje ni vedno očitno in da se lahko skriva za humorjem, sarkazmom ali skupinskim izključevanjem. Opozorili so tudi, da marsikdo molči zaradi strahu, da bo sam postal tarča, s čimer so potrdili eno od ključnih teoretičnih izhodišč o vlogi opazovalcev pri medvrstniškem nasilju.

Med odzivi učencev so bili tudi naslednji:
»Nisem razmišljal, da je lahko že ignoriranje nekoga oblika nasilja.«
»Najbolj žalostno mi je bilo, da nihče ni nič naredil.«
»Film mi je pokazal, da lahko tudi opazovalci veliko naredimo.«

Evalvacija je pokazala, da je uporaba filma učence učinkovito spodbudila k razmisleku, empatiji in aktivnemu vključevanju v obravnavano tematiko.

Zaključek

Izvedena aktivnost je pokazala, da lahko zahtevne in občutljive teme z ustrezno didaktično zasnovo v šolskem prostoru obravnavamo odprto, varno in primerno razvojni stopnji učencev. Učenci so skozi

film, vodene pogovore in sodelovalne naloge izkazali angažiranost, pripravljenost za razmislek ter sposobnost prepoznavanja različnih oblik nasilja in vlog posameznikov v takšnih situacijah. Posebej dragoceno je bilo, da so številni učenci ob dejavnostih spontano povezovali vsebino filma z lastnimi opažanji iz vsakdanjega življenja, kar kaže na prenos obravnavane tematike v realni socialni prostor.

Kot pomembna dodana vrednost dejavnosti se je pokazalo povezovanje vzgojnih ciljev s sodobnimi učnimi pristopi. Film ni bil le motivacijsko sredstvo, ampak tudi izhodišče za poglobljen dialog, razvijanje empatije, argumentirano izražanje mnenj in skupno iskanje rešitev. Diferencirano delo po starostnih skupinah je omogočilo, da so učenci vsebine obravnavali na ravni, ki ustreza njihovi razvojni stopnji, medpredmetno povezovanje z angleščino pa je dejavnosti dodalo širšo izobraževalno vrednost.

Pomembna ugotovitev je tudi, da učenci potrebujejo prostor, kjer lahko o medosebnih odnosih govorijo odkrito in brez strahu pred obsojanjem. Ob strukturiranem vodenju so pripravljeni razmišljati o odgovornosti opazovalcev, vlogi odraslih ter lastnih možnostih ukrepanja. Takšne dejavnosti zato ne prispevajo le k preventivi pred nasiljem, temveč tudi h krepitvi razredne povezanosti in zaupanja.

Ob tem ne smemo prezreti tudi vpliva digitalnih omrežij in spletne komunikacije na medvrstniške odnose. Nasilje se pogosto ne konča ob odhodu iz šole, ampak se nadaljuje preko družbenih omrežij, skupinskih klepetov in spletnih komentarjev, kjer se lahko žaljenje, izključevanje ali širjenje govoric hitro razširijo med vrstniki. Prav zato je pomembno, da učence poleg prepoznavanja nasilja v neposrednem okolju usmerjamo tudi v odgovorno, spoštljivo in varno uporabo digitalnih medijev.

Viri

Košir, K. *Socialni odnosi v šoli*. Maribor: Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta in Subkulturni azil, 2013. ISBN 987-961-6620-44-4

Košir, K. et al. *Priročnik za načrtovanje krepitve vključujoče razredne in šolske klime ter preprečevanja in odzivanja na medvrstniško nasilje v osnovni šoli*. 1. izd. Maribor: Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta, 2024. ISBN 978-961-286-898-7

Pečjak, S. et al. *Medvrstniško nasilje v šoli*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, 2021. ISBN 978-961-06-0423-5

Policija. Kaj lahko storiš, če si žrtev nasilja med vrstniki? (online). 2017. (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.policija.si/svetujemo-ozavescamo/policija-za-otroke-najstnike/nasilje-med-vrstniki/kaj-lahko-storis-ce-si-zrtev-nasilja-med-vrstniki

Policija. Kdo so nasilneži in zakaj, kdo so žrtve. (online). 2017. (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.policija.si/svetujemo-ozavescamo/policija-za-otroke-najstnike/nasilje-med-vrstniki/kdo-so-nasilnezi-in-zakaj-kdo-so-zrtve

Štirn, M. *Medvrstniško nasilje v šoli: predstavitev knjige*. Vzgoja in izobraževanje, št. 1-2/2024, letnik 55, str. 95–96.

Žugman, K. *Še žal ti bo! Spijt! 12+*: pedagoško gradivo. (online). 2014. (citirano 29. 4. 2026). Ljubljana: Art kino mreža Slovenije in Javni zavod Kinodvor. Dostopno na naslovu: http://www.solafilma.si/upload/filemanager/vsebina-objav/se.zal_.ti_.bo_pg_1.pdf

DOQENT: AI - PODPRT UČITELJSKI POMOČNIK ZA SODOBNO PEDAGOŠKO PRAKSO

DOQENT: An AI-Powered Teacher Assistant for Modern Pedagogical Practice

Romana Finžgar
Osnovna šola Prežihovega Voranca Ravne na Koroškem;
Osnovna šola Mežica
romana.finzgar@guest.arnes.si

Povzetek

Digitalizacija šolstva prinaša številne priložnosti, a hkrati tudi izziv razdrobljenosti digitalnih orodij. Učitelji v svojem vsakodnevnem delu pogosto upravljajo pet ali več različnih platform, ki med seboj ne komunicirajo in podvajajo administrativno delo. Prispevek predstavlja DOQENT, AI-podprtega učiteljskega pomočnika (v.1), ki je bil v celoti razvit s pomočjo umetne inteligence in ki deluje kot stalno prisotni pedagoški asistent učitelja. Namen prispevka je prikazati, kako sodoben pristop k razvoju programske opreme z AI omogoča hitrejšo, cenejšo in bolj odzivno gradnjo izobraževalnih orodij ter kakšno izkušnjo pomočnik ponuja učitelju v praksi. Izhajamo iz neposredne izkušnje učiteljice, ki je pri razvoju aktivno sodelovala in ga preizkuša v svojem pedagoškem delu na dveh osnovnih šolah v Mežiški dolini. Ugotavljamo, da AI v DOQENT-u bistveno zmanjša čas priprave pedagoških materialov, poveča odzivnost učitelja v nepredvidenih situacijah in omogoča sistematično beleženje ter dokumentiranje šolskega dela.

***Ključne besede**: umetna inteligenca, učiteljski pomočnik, digitalizacija šolstva, učiteljska praksa, učna priprava*

Abstract

The digitalisation of education brings many opportunities, but also the challenge of tool fragmentation. Teachers often manage five or more platforms that do not communicate with each other, duplicating administrative tasks. This paper presents DOQENT, an AI teacher assistant (v.1) built entirely with the help of artificial intelligence, within which AI acts as a constant pedagogical assistant for teachers. The aim is to show how AI-driven software development enables faster, cheaper and more responsive creation of educational tools, and what experience the tool offers to teachers in practice. We draw on the direct experience of a teacher who actively collaborated in the development and is testing it in her daily work at two primary schools in the Meža Valley. The paper concludes that AI within DOQENT significantly reduces preparation time for teaching materials, increases teacher responsiveness in unpredictable situations, and enables systematic documentation of school work.

***Keywords:** artificial intelligence, teacher assistant, school digitalisation, teaching practice, lesson planning*

Uvod

Sodobni učitelj vstopa v razred z znanjem, izkušnjami in nasmehom, ter z vsaj petimi odprtimi zavihki v brskalniku. Elektronska redovalnica, platforma za komunikacijo s starši, orodje za pripravo gradiv, sistem za domače naloge in šolski informacijski sistem so le nekatera od orodij, s katerimi se pedagoški delavec srečuje vsak dan. Vsako od teh orodij zahteva ločeno prijavo, vzdrževanje in vnos podatkov, ki se med platformami ne prenašajo samodejno. Rezultat je nenehna preklapljanje med sistemi in poraba dragocenega časa, ki bi ga učitelj raje namenil pouku in neposrednemu delu z učenci.

Digitalizacija šolstva je v zadnjem desetletju prinesla vrsto inovacij, a hkrati tudi fragmentacijo: več orodij ne pomeni nujno boljšega dela, pogosto pomeni le več administracije (Selwyn in Heffernan, 2021). Poleg tega se nova digitalna orodja pogosto uvajajo brez ustreznega pedagoškega ozadja, razvijajo jih tehnologi, ki niso v vsakodnevnem stiku z razredom. Posledica so rešitve, ki tehnološko sicer delujejo, pedagoško pa ne naslavljajo pravih bolečih točk. Umetna inteligenca je v tem kontekstu postala ključen dejavnik sprememb, ne le kot vsebina pouka, temveč kot orodje, ki preoblikuje način dela učiteljev in odpira povsem nove možnosti soustvarjanja izobraževalnih rešitev.

Prispevek predstavlja platformo DOQENT, zasnovano z dvojnim ciljem: biti zgrajena s pomočjo AI in delovati z AI. Namen prispevka je prikazati, kako ta dvojna vloga umetne inteligence, kot orodja razvoja in kot stalnega pedagoškega pomočnika, ustvarja izobraževalno rešitev, ki je hkrati tehnološko napredna in pedagoško smiselna. V prvem delu opišemo model soustvarjanja, ki je bil osnova razvoja platforme. V drugem delu predstavimo zasnovo in AI funkcionalnosti DOQENT-a. V tretjem delu, ki je jedro prispevka, izpostavimo konkretne izkušnje učiteljice, ki platformo preizkuša v vsakodnevni pedagoški praksi na dveh osnovnih šolah v Mežiški dolini.

1. Osrednji del

1.1 AI kot orodje razvoja, nova paradigma EdTech

Razvoj izobraževalne programske opreme je bil tradicionalno privilegij velikih podjetij z obsežnimi razvojnimi ekipami in proračuni. Vstopna ovira za inovativne ideje iz prakse, od učiteljev, pedagogov, ravnateljev, je bila visoka: brez tehničnega znanja je bilo skoraj nemogoče pretvoriti pedagoško izkušnjo v delujoč digitalni produkt. Ideje so tako ostajale v učitelnicah, namesto da bi prerasle v orodja, ki bi koristila celotni šolski skupnosti.

Umetna inteligenca je to razmerje korenito spremenila. Orodja, kot so veliki jezikovni modeli (ang. large language models, LLM), danes omogočajo, da programska oprema nastaja v dialogu med domenskim strokovnjakom, v tem primeru učiteljico, in razvijalcem, ki ga AI podpira pri kodiranju, arhitekturnih odločitvah in testiranju (Baidoo-Anu & Ansah Owusu, 2023). Platforma DOQENT je primer tega pristopa: razvija jo razvijalec z AI podporo, lastnik nizozemskega EdTech podjetja Plexaris Technology Consulting, pedagoška strokovnjakinja pa neposredno sooblikuje funkcionalnosti, ki izhajajo iz realne učiteljske prakse. Vsaka nova funkcija je rezultat dialoga med tehničnim in pedagoškim pogledom na problem.

Ta model soustvarjanja ima več strukturnih prednosti. Prvič, hitrost: iteracije, ki bi prej zahtevale tedne, nastajajo v dneh, kar pomeni, da se platforma odziva na potrebe iz prakse skoraj v realnem času. Drugič, relevantnost: ker pedagoška perspektiva vstopa v razvoj od samega začetka, nastajajo rešitve, prilagojene dejanskim potrebam, ne domnevnim ali tržno predpostavljenim. Tretjič, dostopnost: AI

znižuje stroške razvoja in demokratizira možnost, da izobraževalne inovacije izvirajo iz šolskih hodnikov, ne le iz korporativnih laboratorijev (Seldon & Abidoye, 2018). Četrtič, kakovost: učiteljica v vlogi soavtorice platforma preizkuša sproti v živi pedagoški situaciji, kar pomeni, da so povratne informacije takojšnje in utemeljene v praksi.

1.2 DOQENT v.1, zasnova in delovanje

DOQENT (v.1) je učiteljski pomočnik, izobraževalno orodje, namenjeno poenostavitvi vsakdanjega pedagoškega dela. Platforma se v prvi različici osredotoča izključno na učitelja: združuje urnik, pripravo učnih ur, center za ocenjevanje in dokumentacijo v enem okolju, podprtem z umetno inteligenco. Zasnova izhaja neposredno iz učiteljske prakse in reševanja konkretnih pedagoških izzivov.

DOQENT v.1 je zgrajen okoli štirih medsebojno povezanih stebrov, ki skupaj tvorijo celovit digitalni delovni prostor učitelja. Vsak steber naslovi specifično področje pedagoškega dela; skupaj tvorijo integrirano okolje, ki zmanjšuje potrebo po preklapljanju med ločenimi orodji. Steber Moj dan je osrednja nadzorna plošča, ki učitelju ob vsakem vstopu prikaže pregled tekočega dne: urnik, aktualne naloge in opombe, zbrane na enem mestu. Steber Priprave je modul za načrtovanje pouka: z AI podporo učitelju v minutah ustvari učno pripravo, delovni list ali navodila, prilagojene razredu, predmetu in tematskemu sklopu. Steber Ocenjevanje je center za vrednotenje učenčevega dela, učitelj z AI generira vprašanja za preverjanje in ocenjevanje znanja ter sproti beleži napredek razreda. Steber Dokumenti je shramba pedagoških gradiv in zapisnikov: AI na podlagi zvočnega posnetka sestanka ali aktiva ustvari strukturiran zapisnik, ki ga učitelj le pregleda in potrdi.

Ta zasnova izhaja iz analize dejanske učiteljske rutine, ki se giblje med štirimi ključnimi področji: načrtovanjem, poučevanjem, vrednotenjem in dokumentiranjem. DOQENT ta področja prvič združuje v enotnem AI-podprtem okolju, ki je vsem učiteljem dostopno brezplačno. Platforma je živa in javno dostopna na spletnem naslovu doqent.ai, a je v.1 še vedno v fazi preizkušanja in nenehnih dopolnitev ter izboljšav. Pilotno preizkušanje poteka na dveh osnovnih šolah v Mežiški dolini, pri čemer pedagoška soavtorica sproti preverja ustreznost funkcionalnosti v živih pedagoških situacijah.

1.3 AI funkcionalnosti znotraj platforme

Umetna inteligenca ni le orodje, s katerim je bil DOQENT zgrajen, je integriran del platforme, ki deluje v ozadju številnih funkcij in učitelju omogoča hitrejše, kakovostnejše in bolj personalizirano pedagoško delo. To razlikuje DOQENT od večine obstoječih šolskih platform, ki so zgolj digitalne replike papirnih procesov.

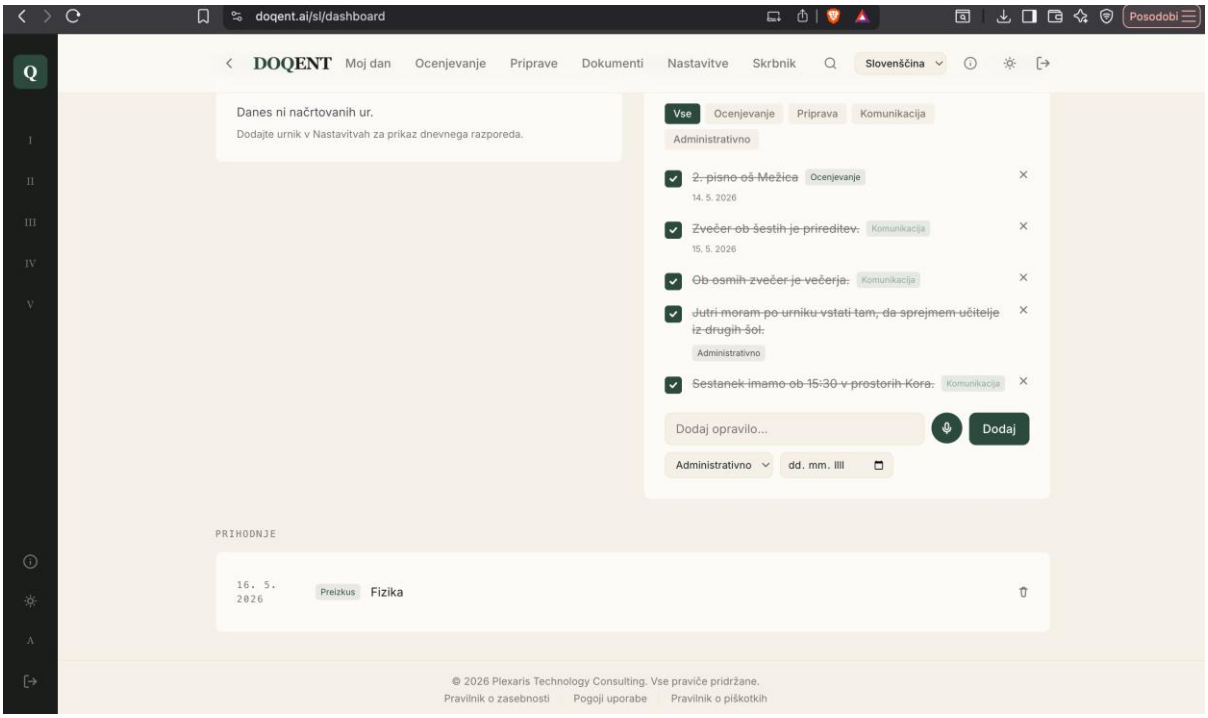
Učitelju AI pomaga pri pripravi pedagoških materialov: učnih listov, vprašanj za preverjanje in ocenjevanje znanja, povzetkov snovi ter zapisnikov sestankov in aktivov. Vsa ta orodja ne delujejo po principu preprostega generiranja besedila, temveč učitelju omogočajo, da s parametri, kot so predmet, razred, tema in raven zahtevnosti, dobi osnovo, ki jo nato strokovno presodi in dopolni. AI s tem prevzame časovno intenziven del dela, strokovnost in pedagoška presoja pa ostajata v rokah učitelja.

Glasovni modul za hitro beleženje opravil in opomb med poukom je v platformi že prisoten; inline popravki esejev neposredno v učenčevem besedilu in usklajevanje gradiv z veljavnimi nacionalnimi učnimi standardi sledijo do konca maja 2026.

1.4 Učiteljeva izkušnja, pogled iz prakse

Teorija in tehnologija dobita smisel šele v stiku z realnostjo razreda. Zato je osrednji del tega prispevka prav neposredna izkušnja učiteljice, ki je DOQENT sooblikovala in ga preizkuša v pedagoškem delu na dveh osnovnih šolah v Mežiški dolini. Izkušnje izhajajo iz vsakodnevnega dela in ne iz nadzorovanih testnih pogojev, kar jim daje posebno verodostojnost.

Učiteljski vmesnik DOQENT-a združuje urnik, pripravo učnih ur (modul Lessons), center za ocenjevanje (Assessment center) in dokumentacijo. Vsak od teh elementov sam po sebi ni novost, novost je, da so združeni v enem okolju, med seboj logično povezani in podprti z AI, ki razume pedagoški kontekst vnosa. To pomeni, da učiteljica pri pripravi učne ure ne začne od ničle, ampak platforma pozna kontekst razreda, predmeta in preteklih ur ter ga vgradi v generirano vsebino.



Slika 1: Uporabniški vmesnik DOQENT (Moj dan)

Situacija 1, Nujna substitucija. Uro pred tretjo šolsko uro je učiteljica izvedela, da mora nadomestiti kolegico pri pouku angleščine za razred, pri katerem sicer ne poučuje. Priprave ni imela in časa za iskanje gradiv skoraj nič. V klasičnem scenariju bi to pomenilo improvizacijo ali hitro iskanje po spletu s tveganjem, da gradivo ne bo ustrezalo stopnji, učnemu načrtu ali specifičnim potrebam razreda. S DOQENT-ovim AI orodjem je v pol minute sestavila ustrezen delovni list, prilagojen razredu in predmetu, in že naslednji hip je bila v razredu z učenci. Čas med zavedanjem problema in njegovo rešitvijo je bil krajši od minute. Ta primer nazorno pokaže, da AI v izobraževalnem kontekstu ni le pripomoček za udobje, temveč resničen varovalni sistem v nepredvidljivih situacijah, ki so v šolskem delu pravilo, ne izjema.

Situacija 2, Ocenjevanje in administrativno breme aktiva. Učiteljski aktiv je imel redni sestanek, ki je bil posnet. V preteklosti bi pisanje zapisnika pomenilo uro ali več dodatnega dela po sestanku. S DOQENT-ovim AI orodjem AI iz posnetka ustvari strukturiran zapisnik, ki ga učiteljica le pregleda,

po potrebi dopolni in potrdi. Enako velja za pripravo vprašanj za kontrolne naloge: namesto dolgotrajnega sestavljanja od ničle učiteljica AI poda temo, razred in raven zahtevnosti, AI pa ustvari sklop vprašanj, ki jih pedagog strokovno presodi in prilagodi. Obe opravili skupaj vzameta deset minut namesto ene ure ali več. To je čas, ki se vrne k tistemu, za kar so učitelji v šoli, za učence.

Oba primera kažeta na skupen imenovalec: DOQENT ne nadomešča učiteljeve strokovne presoje, ampak prevzame časovno intenzivne, rutinske naloge in učitelju vrne čas za tisto, kar je v izobraževanju nenadomestljivo, neposredni stik z učenci, refleksija pedagoške prakse in profesionalni razvoj. Učiteljica v vlogi soavtorice platforme hkrati potrjuje, da je soustvarjalni model razvoja, v katerem pedagog ni le testni uporabnik, temveč sooblikovalec rešitve, ključen za to, da platforma res naslovi prave potrebe.

Platforma je bila predstavljena kolegicam in kolegom. Odziv na predstavitev je bil pozitiven: kolegi platformo že preizkušajo. Začetna nastavitev DOQENT-a ni tehnično zahtevna, zahteva pa nekoliko časa, ki si ga ob koncu šolskega leta večina učiteljev ne vzame, ker imajo preveč drugih obveznosti. Platforma je trenutno v fazi preizkušanja, pri čemer s pomočjo povratnih informacij kolegov gradimo najboljšo možno verzijo. DOQENT se ves čas nadgrajuje in je javno dostopen vsem zainteresiranim na naslovu doqent.ai.

1.5 Suverena identiteta: SPEAQ ID v DOQENT

DOQENT je vgradil tehnologijo SPEAQ ID, ki temelji na sistemu DID (Decentralized Identifier) in metodi did:key. Gre za digitalni identifikator, ki ga ustvari uporabnik sam, brez kakršne koli centralne oblasti. Nihče ga ne more vzeti, blokirati ali preklicati.

Ključne lastnosti:
- Kvantno varen: uporablja post-kvantni standard ML-DSA-65.
- Brez centralnega hranjenja gesel: strežniki hranijo zgolj DID.
- Zaseben po zasnovi: DID ne razkriva nobenih osebnih podatkov.

To je eden od konkretnih primerov, kako se DOQENT razvija v realnem času in sledi najsodobnejšim mednarodnim standardom digitalne varnosti.

Zaključek

DOQENT je primer izobraževalne inovacije, ki izhaja iz šolske prakse in se vrača vanjo. Njena temeljna dodana vrednost je dvojna: po eni strani je AI orodje, ki je omogočilo hitrejši, dostopnejši in bolj na pedagoško realnost odziven razvoj, po drugi strani je AI stalni učiteljski pomočnik znotraj platforme, ki znižuje administrativno breme in poveča odzivnost pedagoških delavcev v nepredvidenih situacijah.

Pomen modela soustvarjanja, v katerem je učiteljica soudeležena pri razvoju, ne le pasivna uporabnica, je v tem, da nastaja rešitev, ki razume šolsko realnost od znotraj. Digitalna orodja, ki jih oblikujejo pedagogi skupaj z razvijalci, imajo bistveno večjo možnost dejanskega vpliva na kakovost pouka in zmanjšanje administrativnega bremena, ki danes pedagoške delavce vse bolj odvrača od njihovega temeljnega poslanstva (Seldon & Abidoye, 2018). DOQENT je dokaz, da ta model deluje, in da je AI tisti, ki ga prvič v zgodovini izobraževalnih tehnologij naredi dostopnega ne le velikim podjetjem, ampak posameznim pedagogom z idejo in voljo po spremembi.

DOQENT je v aktivnem razvoju. Prihodnje funkcionalnosti, kot so inline popravki esejev, glasovni gumb za beleženje opravil in usklajevanje z nacionalnimi učnimi standardi, nadgrajujejo osnovo, ki jo platforma že ima. Hkrati model odprtega dostopa za učitelje zagotavlja, da bosta tehnološki napredek in pedagoška inovacija dostopna vsem, ki delajo z otroki, ne glede na velikost šole, regijo ali finančne zmožnosti ustanove.

Povabilo je odprto: DOQENT raste skupaj s skupnostjo učiteljev, ki jo sooblikujejo.

Viri

BAIDOO-ANU, D. in ANSAH OWUSU, L. Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning. *SSRN Electronic Journal* [online]. 2023. [citirano 9. 5. 2026]. Dostopno na: https://doi.org/10.2139/ssrn.4337484

SELDON, A. in ABIDOYE, O. *The Fourth Education Revolution: Will artificial intelligence liberate or infantilise humanity?* Buckingham: University of Buckingham Press, 2018.

SELWYN, N. in HEFFERNAN, A. Teachers' work with digital technologies. V: ALLEN, K.-A., REUPERT, A. in OADES, L. (ur.) *Building Better Schools with Evidence-based Policy* [online]. London: Routledge, 2021, str. 131–138. [citirano 7. 5. 2026]. Dostopno na: https://doi.org/10.4324/9781003025955-18

Romana Finžgar
OŠ Prežihovega Voranca Ravne na Koroškem | OŠ Mežica
romana.finzgar@guest.arnes.si

UPORABA DIGITALNEGA ORODJA ACTIONBOUND ZA SPODBUJANJE AKTIVNEGA UČENJA NA EKSKURZIJI

Using the digital tool Actionbound to promote active learning during field trips

Simon Hebar
Osnovna šola Dramlje, Slovenija
simon.hebar@osdramlje.si

Povzetek

Ekskurzije imajo pomembno didaktično vrednost, vendar v praksi pogosto ostajajo pasivne, saj učenci predvsem sledijo razlagi učitelja. Namen prispevka je predstaviti uporabo digitalnega orodja Actionbound kot pristopa za spodbujanje aktivnega, raziskovalnega in problemsko naravnanega učenja na ekskurzijah. Na podlagi kvalitativne študije primera, izvedene na ekskurzijah v Kopru in Ljubljani, smo analizirali vpliv takšnega pristopa na aktivnost, motivacijo in sodelovanje učencev. Rezultati kažejo, da so učenci ob uporabi digitalnega orodja bolj aktivno vključeni v učni proces, bolj pozorno opazujejo prostor ter bolje razumejo obravnavane vsebine. Povečala se je tudi njihova motivacija in kakovost sodelovanja v skupinah. Ugotovitve potrjujejo, da kombinacija terenskega dela, aktivnega učenja in igrifikacije pomembno prispeva k učinkovitejšemu in bolj dinamičnemu pouku.

Ključne besede: *ekskurzija, aktivno učenje, Actionbound, igrifikacija, terensko delo*

Abstract

Field trips have significant educational value, yet they often remain passive, with students mainly following teacher explanations. The purpose of this paper is to present the use of the digital tool Actionbound as an approach to promote active, inquiry-based, and problem-oriented learning during field trips. Based on a qualitative case study conducted in Koper and Ljubljana, the study analyses the impact of this approach on student activity, motivation, and collaboration. The results show that students are more actively engaged, observe their surroundings more carefully, and achieve a better understanding of the content. Their motivation and group collaboration also improved. The findings confirm that combining fieldwork, active learning, and gamification contributes to more effective and dynamic teaching.

Keywords: *field trip, active learning, Actionbound, gamification, outdoor learning*

Uvod

Ekskurzije predstavljajo pomemben del pouka geografije in zgodovine, saj omogočajo neposreden stik z učnim okoljem in povezovanje teoretičnega znanja s konkretnimi primeri v prostoru. Učenje na prostem spodbuja opazovanje, raziskovanje in poglobljeno razumevanje prostora, kar presega možnosti klasičnega pouka v učilnici (Mihelčić, 2017).

Kljub temu ekskurzije v praksi pogosto ostajajo pasivne, saj učenci predvsem sledijo razlagi učitelja. Sodobni didaktični pristopi zato poudarjajo aktivno vlogo učencev, ki prevzamejo vlogo raziskovalcev. Eden izmed učinkovitih pristopov je igrifikacija, ki z uporabo elementov igre povečuje motivacijo, angažiranost ter spodbuja sodelovanje in samostojno učenje.

Namen prispevka je predstaviti primer dobre prakse uporabe digitalnega orodja Actionbound pri izvedbi ekskurzij, pri katerih učenci aktivno in samostojno raziskujejo prostor. Poseben poudarek je na povezovanju aktivnega učenja, terenskega dela in igrifikacije ter na analizi vpliva takšnega pristopa na motivacijo in sodelovanje učencev.

1. Osrednji del

1.1 Teoretična izhodišča

Ekskurzije imajo pri pouku geografije in zgodovine pomembno didaktično vrednost, saj učencem omogočajo neposredno opazovanje prostora, kulturne dediščine in družbenih procesov (Mihelčić, 2017). Učenje se tako povezuje z realnim okoljem, kar prispeva k boljšemu razumevanju prostora, časa in človekovega delovanja. Pri tem je ključno, da učenec ni pasiven poslušalec, temveč aktiven udeleženec učnega procesa.

Takšen pristop temelji na izkustvenem učenju, ki poudarja povezovanje izkušenj, refleksije in uporabe znanja (Simonič, 2021). Ekskurzije omogočajo tak ciklični proces učenja, saj učenci opazujejo, razmišljajo in pridobljeno znanje uporabljajo v novih situacijah.

Aktivno učenje poudarja dejavnost učencev in njihovo vključenost v učni proces. Raziskave kažejo, da takšni pristopi izboljšujejo razumevanje in učne rezultate (Simonič, 2021). Pri ekskurzijah se to kaže v nalogah, ki vključujejo opazovanje, primerjanje, sodelovanje in reševanje problemov.

Takšno učenje lahko dodatno podpre uporaba digitalnih orodij. Digitalno orodje Actionbound omogoča oblikovanje interaktivnih učnih poti, pri katerih učenci z uporabo mobilnih naprav aktivno raziskujejo prostor, rešujejo naloge in prejemajo sprotno povratno informacijo. Pomemben element pri tem je igrifikacija, ki pomembno vpliva na motivacijo in vključenost učencev (Baydas in Cicek, 2022).



Slika 1: Model igrifikacije (prirejeno po Baydas in Cicek (2022)

1.2 Opis problema

Kljub didaktičnemu potencialu ekskurzij se v praksi pogosto pojavlja problem pasivne vloge učencev. Ekskurzije so pogosto organizirane kot vodeni ogledi, pri katerih učenci predvsem sledijo razlagi učitelja, njihova aktivnost pa ostaja omejena. Posledično je razumevanje vsebine površinsko, motivacija učencev pa ni optimalna.

Izziv predstavlja tudi organizacija dela na terenu. Pri večjem številu učencev je zahtevno zagotoviti aktivno sodelovanje vseh udeležencev, prilagoditi tempo dela različnim skupinam ter hkrati ohranjati pregled nad potekom dejavnosti.

Dodatno težavo predstavlja smiselna uporaba digitalnih orodij, ki so učinkovita le, če podpirajo učne cilje in niso sama sebi namen.

V prispevku zato obravnavamo vprašanje, kako z uporabo digitalnega orodja Actionbound ekskurzijo preoblikovati iz pasivne v aktivno, raziskovalno in problemsko naravnano učno izkušnjo. Poseben poudarek je na organizaciji dela učencev na terenu, ki omogoča njihovo aktivno vključenost, sodelovanje in samostojno raziskovanje prostora.

1.3 Metode dela

Raziskava temelji na kvalitativni študiji primera, ki izhaja iz didaktične izvedbe ekskurzij z uporabo digitalnega orodja Actionbound. Poudarek je bil na aktivnem, izkustvenem in problemskem učenju.

Pri izvedbi so bili uporabljeni elementi terenskega dela, učenja z raziskovanjem, problemskega pristopa ter sodelovalnega učenja v heterogenih skupinah. Digitalno orodje Actionbound je omogočalo vodenje učne poti, reševanje nalog in sprotno povratno informacijo, pri čemer so bili vključeni tudi elementi igrifikacije, kot so točkovanje, izzivi in napredovanje.

Refleksija učencev je bila izvedena neposredno po zaključku aktivnosti v obliki vodenega pogovora in kratke ustne povratne informacije znotraj skupin. Pri opazovanju dela učencev smo spremljali predvsem njihovo stopnjo aktivnosti, sodelovanje znotraj skupine, samostojnost pri reševanju nalog, sposobnost orientacije v prostoru ter način reševanja problemov na terenu. Naslednji dan pouka so preko spletnega orodja Mentimeter podajali svoje mnenje o izvedenih aktivnostih na ekskurziji ter dajali pobude za izboljšanje aktivnosti.

V raziskavo so bili vključeni učenci iz dveh ekskurzij: v Kopru so sodelovali učenci 8. in 9. razreda, v Ljubljani pa učenci od 6. do 9. razreda. Skupine so bile oblikovane heterogeno (4–5 učencev) z namenom spodbujanja sodelovanja in medsebojne pomoči. Učno okolje je bilo odprto in dinamično, zato je bila potrebna jasna organizacija dela in prilagodljivost.

1.4 Načrtovanje aktivnosti

Aktivnosti so bile skrbno didaktično načrtovane. V digitalnem orodju Actionbound so bile pripravljene učne poti z jasno določenimi točkami, vsebinami in nalogami. Pri načrtovanju so bili upoštevani učni cilji iz učnega načrta, starost in predznanje učencev, časovni okvir ekskurzije ter varnost in organizacija gibanja po mestu.

V okviru učnih poti so učenci reševali različne tipe nalog, kot so GPS-naloge (iskanje lokacij), kvizi, fotoizzivi (dokumentiranje ali igra vlog), naloge z razlago (razumevanje in interpretacija) ter sodelovalni izzivi (skupinsko reševanje).

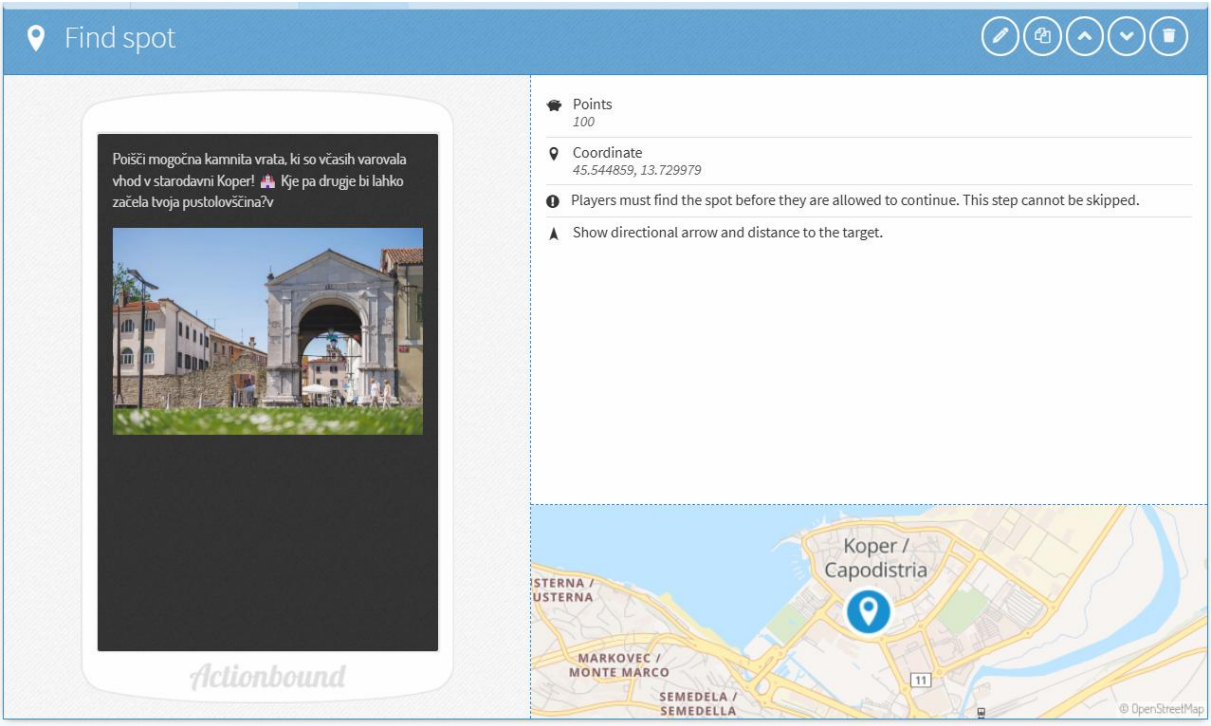
Naloge so bile zasnovane tako, da so spodbujale opazovanje, razmišljanje, iskanje informacij in ustvarjanje (fotografija, video), hkrati pa so vključevale elemente igrifikacije za dodatno motivacijo učencev. Takšna zasnova nalog podpira aktivno in izkustveno učenje, saj učence postavlja v vlogo aktivnih raziskovalcev prostora.

Vnaprej so bili določeni tudi vodje skupin, ki so skrbeli za tehnično izvedbo in organizacijo dela znotraj skupine.

1.5 Izvedba na terenu

V zadnjem letu sta bili z uporabo digitalnega orodja Actionbound izvedeni dve ekskurziji. Prva je potekala v Kopru kot samostojno raziskovanje mesta. Učenci so bili razdeljeni v 12 skupin po štiri člane. Zaradi boljše organizacije dela so skupine odhajale v časovnih zamikih, pri čemer je imela vsaka skupina drugačno zaporedje točk.

Učenci so se samostojno premikali po mestu, sledili navodilom v aplikaciji, iskali lokacije in reševali naloge, kar je omogočalo aktivno vključevanje vseh udeležencev.



Slika 2: Posnetek zaslona digitalnega orodja Actionbound (Vir: lasten zajem zaslona)

Druga izvedba je potekala na kulturnem dnevu v Ljubljani po ogledu predstave v Cankarjevem domu. Učenci so samostojno raziskovali mestno središče na poti do Prešernovega trga. Zaradi večjega števila učencev so bile skupine večje (po pet učencev), hkrati pa je bil prisoten širši starostni razpon, zato je bil pred začetkom dejavnosti poudarek na varnosti in odgovornem gibanju.

Tudi v tej izvedbi so skupine odhajale v časovnih zamikih, kar je omogočalo nemoteno delo in prilagajanje tempa posameznim skupinam. Učencem je bilo posebej poudarjeno, da je pomembnejša kakovost izvedbe nalog kot hitrost njihovega reševanja.

1.6 Analiza in refleksija

Na podlagi izvedbe aktivnosti v Kopru in Ljubljani se je pokazalo, da uporaba digitalnega orodja Actionbound pomembno vpliva na večjo aktivnost in motivacijo učencev. Učenci so bili ves čas vključeni v delo, saj je bila njihova vloga jasno opredeljena in vezana na reševanje konkretnih nalog.

Opaziti je bilo večjo stopnjo pozornosti pri opazovanju prostora. Učenci so natančneje spremljali arhitekturne značilnosti, napise, funkcijo objektov in druge elemente, ki jih pri klasičnih ekskurzijah pogosto spregledajo. Prav tako so aktivno razpravljali, usklajevali odgovore in iskali rešitve.

Kot pomemben dejavnik se je izkazala organizacija dela, saj so časovni zamiki in različna zaporedja točk zmanjšali gnečo, skupinam pa omogočili delo v lastnem tempu.

Heterogene skupine so se izkazale kot učinkovite. Kljub začetnemu odporu so učenci razvili sodelovanje, si razdelili naloge in se dopolnjevali. Starejši učenci so pogosto prevzemali vlogo podpore mlajšim, kar je pozitivno vplivalo na razumevanje snovi.

Med ključnimi prednostmi izvedbe se je izkazala visoka motivacija učencev, ki so naloge dojemali kot izziv in ne kot obveznost, ter njihova stalna aktivna vključenost v učni proces. Naloge so spodbujale sodelovanje in komunikacijo znotraj skupin ter vodile k poglobljenemu opazovanju prostora, kar je prispevalo k boljšemu razumevanju vsebine. Učinkovita uporaba tehnologije, ki je učencem blizu, je dodatno povečala njihovo angažiranost, hkrati pa je aktivnost omogočala diferenciacijo, saj so skupine napredovale v lastnem tempu.

Rezultati so skladni z ugotovitvami raziskav, ki poudarjajo, da aktivno učenje izboljšuje razumevanje in učne rezultate (Simonič, 2021) ter da igrifikacija pozitivno vpliva na motivacijo učencev (Baydas in Cicek, 2022).

Kljub številnim prednostim so se pojavili tudi določeni izzivi, med katerimi izstopajo tehnične težave, predvsem povezane z delovanjem GPS in naprav, časovno zahtevna priprava učne poti ter organizacijska kompleksnost, ki vključuje zagotavljanje varnosti in nadzor nad skupinami. Kot pomemben dejavnik se je pokazala tudi velikost skupin, saj večje skupine lahko vodijo do manjše individualne aktivnosti posameznikov.

Tehnične težave so bile reševane sproti, na primer z uporabo digitalnega orodja Google Maps, kar je od učitelja zahtevalo večjo fleksibilnost, hkrati pa je pri učencih spodbujalo razvoj sposobnosti prilagajanja.

1.7 Opažanja učencev

Refleksija učencev je bila večinoma pozitivna. Učenci so poudarili večjo samostojnost pri delu ter občutek raziskovanja in odkrivanja, kar je prispevalo k bolj dinamičnemu in zanimivemu načinu učenja v primerjavi s klasičnim poukom. Izpostavili so tudi, da so si snov lažje zapomnili, ker so jo lahko neposredno povezali z realnim prostorom, ter da jim je ustrezalo povezovanje gibanja in učenja.

Eden izmed učencev je tako po zaključku aktivnosti zapisal: »Pri tej ekskurziji sem si veliko več zapomnil, ker smo morali sami iskati informacije in opazovati okolico.«

Naloge so pogosto dojemali kot izziv ali igro, ne kot obveznost, kar je pozitivno vplivalo na njihovo motivacijo. Učenci so navajali, da so bolje razumeli pomen posameznih lokacij, saj so jih aktivno raziskovali v prostoru. Posebej pozitivno so ocenili ustvarjalne naloge, kot so fotografiranje in igra vlog, ki so omogočale večjo vključenost in izražanje. Učenka iz 7. razreda je poudarila: »Naloge so bile bolj podobne igri kot pouku, zato smo vsi bolj sodelovali.«

Nekateri učenci so izpostavili tudi novo izkušnjo sodelovanja v heterogenih skupinah, kjer so prevzemali različne vloge, vključno z organizacijo dela. To je prispevalo k razvoju odgovornosti in samoiniciativnosti.

Učenci so izrazili željo po več podobnih aktivnostih, daljšem trajanju ter večjem številu izzivov in elementov tekmovanja. Kot začetno pomanjkljivost so nekateri navedli razdelitev v skupine, saj bi raje sodelovali s prijatelji, vendar se je to mnenje med samo aktivnostjo spremenilo, ko so prepoznali prednosti sodelovanja z različnimi sošolci.

Takšni odzivi učencev potrjujejo, da aktivno in izkustveno zasnovane učne aktivnosti pozitivno vplivajo na njihovo motivacijo, razumevanje in sodelovanje.



Slika 3: Učenci ponazarjajo dirigenta in orkester pred Slovensko filharmonijo (Vir: lasten)

Zaključek

Prispevek potrjuje, da je mogoče ekskurzijo učinkovito nadgraditi z uporabo digitalnega orodja Actionbound, ki spodbuja aktivno učenje, sodelovanje in samostojno raziskovanje učencev. Rezultati izvedbe kažejo na večjo motivacijo, aktivno vključenost in bolj poglobljeno razumevanje učne snovi v primerjavi s klasičnimi oblikami ekskurzij.

Pomemben dejavnik uspešnosti je premišljena organizacija dela, ki vključuje oblikovanje manjših heterogenih skupin ter časovno in prostorsko razpršenost dejavnosti. Ključno vlogo imajo tudi ustrezno zasnovane naloge, ki spodbujajo opazovanje, sodelovanje in reševanje problemov, ne le reprodukcije znanja. Ob tem se kot nujno izkaže predhodno preverjanje tehnične opreme, saj lahko morebitne težave vplivajo na potek aktivnosti.

Takšen pristop zahteva od učitelja več načrtovanja in prilagodljivosti, vendar omogoča sodoben način poučevanja, v katerem učenec prevzema aktivno vlogo raziskovalca, učitelj pa deluje kot organizator in mentor. Na podlagi ugotovitev lahko sklepamo, da ima uporaba digitalnih orodij v kombinaciji z aktivnimi didaktičnimi pristopi velik potencial za širšo uporabo pri pouku geografije in zgodovine ter prispeva k bolj dinamičnemu in učinkovitemu učnemu procesu.

Viri

Baydas, Onur in Cicek, Mustafa. *The examination of the gamification process in undergraduate education: a scale development study* (online). marec 2019, (Dostopno 26. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.researchgate.net/publication/331602266_The_examination_of_the_gamification_process_in_undergraduate_education_a_scale_development_study

Mihelčić Natalija. *Terensko delo pri pouku geografije – primer iz prakse*. 1. Ljubljana: Geografija v šoli. 2017, št. 1, str. 55–63.

Simonič, Nina. *Stanje in perspektive terenskega dela pri pouku geografije: magistrsko delo* (online). 2021, (Dostopno 26. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=78888

SKOZI IGRO DO ZNANJA: PRIBLIŽEVANJE VSEBIN ULOMKI IN DECIMALNA ŠTEVILA Z IGRIFIKACIJO PRI POUKU MATEMATIKE V 6. RAZREDU OSNOVNE ŠOLE

Learning through play: teaching fractions and decimal numbers through gamification in 6th grade primary school mathematics

Anja Janežič Lah
Osnovna šola Martina Krpana, Ljubljana
anja.janezic87@gmail.com

Povzetek

Prispevek obravnava uporabo igrifikacije pri pouku matematike v 6. razredu osnovne šole, pri učnih vsebinah ulomki in decimalna števila. Učenci te vsebine pogosto doživljajo kot abstraktne in zahtevne, zato je bil cilj raziskave preveriti vpliv učnega pristopa sobe pobega na razumevanje snovi in motivacijo učencev za učenje matematike. Teoretični del temelji na konceptih aktivnega učenja in igrifikacije, ki poudarjajo sodelovanje, problemsko reševanje ter aktivno vlogo učenca v učnem procesu. V empiričnem delu je predstavljena izvedba digitalne sobe pobega v aplikaciji Genially. V raziskavi je sodelovalo 25 učencev 6. razreda, ki so pred in po izvedbi aktivnosti reševali preizkus znanja ter anketo o motivaciji. Rezultati kažejo izboljšanje učnega uspeha in visoko stopnjo motivacije učencev. Ugotovitve potrjujejo, da igrifikacija v obliki sobe pobega spodbuja aktivno sodelovanje, večjo angažiranost ter boljše razumevanje matematičnih vsebin.

Ključne besede: *ulomki, decimalna števila, soba pobega, inovativni pristop, poučevanje.*

Abstract

The paper discusses the use of gamification in teaching mathematics in the 6th grade of primary school, focusing on the topics of fractions and decimal numbers. Pupils often perceive these topics as abstract and challenging; therefore, the aim of the research was to examine the impact of the escape room teaching approach on students' understanding of the content and their motivation for learning mathematics. The theoretical part is based on the concepts of active learning and gamification, which emphasize collaboration, problem-solving, and the active role of the learner in the educational process. The empirical part presents the implementation of a digital escape room designed in the Genially application. The study involved 25 sixth-grade pupils who completed a knowledge test and a motivation questionnaire before and after the activity. The results indicate improved learning outcomes and a high level of student motivation. The findings confirm that gamification in the form of an escape room encourages active participation, greater engagement, and a better understanding of mathematical concepts.

Keywords: *fractions, decimal numbers, escape room, innovative approach, teaching.*

Uvod in teoretična izhodišča

Poučevanje matematike predstavlja velik izziv, saj učenci matematične vsebine pogosto doživljajo kot abstraktne in zahtevne. To še posebej velja za racionalna števila, med katera sodijo ulomki in decimalna števila, saj zahtevajo prehod iz konkretnega v abstraktno mišljenje. Raziskave kažejo, da imajo učenci težave pri razumevanju velikosti ulomkov, primerjanju decimalnih števil in povezovanju obeh zapisov (Siegler idr., 2011). Razumevanje ulomkov je pomembno za nadaljnji razvoj matematičnih veščin, saj vpliva na uspešnost pri zahtevnejših matematičnih vsebinah, kot je algebra (Spitzer in Moeller, 2022; Björkhammer, Träff in Östergren, 2025).

Tradicionalni pristopi poučevanja pogosto temeljijo na proceduralnem učenju pravil, manj pa na konceptualnem razumevanju. Zaradi tega se v sodobni pedagogiki vse bolj uveljavljajo pristopi, ki poudarjajo aktivno vlogo učenca v učnem procesu. Aktivno učenje temelji na sociokonstruktivistični teoriji Vigotskega (1996), po kateri učenec znanje razvija ob sodelovanju z učiteljem in vrstniki. Takšen pristop vključuje reševanje problemov, sodelovalno delo, refleksijo in uporabo višjih miselnih procesov (Prince, 2004; Braun idr., 2017). Aktivne metode pozitivno vplivajo na motivacijo, sodelovanje in odnos učencev do učenja (Jeong idr., 2019).

Eden izmed sodobnih pristopov aktivnega poučevanja je igrifikacija, ki v učni proces vključuje elemente igre, kot so izzivi, napredovanje, sodelovanje in povratna informacija (Deterding idr., 2011). Pri igrificiranem pouku učenec prevzame aktivno vlogo raziskovalca in reševalca problemov, kar spodbuja analizo, vrednotenje in ustvarjanje (Kapp, 2012). Raziskave kažejo, da igrifikacija izboljšuje motivacijo, sodelovanje in učne dosežke učencev (Buckley in Doyle, 2014).

Na področju matematike je posebej primerna uporaba sobe pobega, pri kateri učenci rešujejo matematične izzive in uganke za dosego skupnega cilja. Takšen pristop spodbuja sodelovanje, samostojnost in aktivno uporabo znanja (Fuentes-Cabrera idr., 2020). Raziskave potrjujejo, da uporaba sobe pobega pri matematiki povečuje motivacijo, angažiranost in uspešnost učencev pri učenju (Queiruga-Dios idr., 2020; Alabdulaziz, 2023). Pri vsebinah, kot so ulomki in decimalna števila, igrifikacija omogoča povezovanje abstraktnih pojmov z vizualnimi in problemskimi dejavnostmi, zaradi česar učenci matematiko doživljajo kot bolj razumljivo in zanimivo.

Empirični del

Namen raziskave je bil preveriti vpliv igrifikacije v obliki sobe pobega na razumevanje ulomkov in decimalnih števil ter na motivacijo učencev za učenje matematike. Raziskava je temeljila na kvantitativnem pristopu s preizkusom znanja pred in po izvedbi aktivnosti. V raziskavi je sodelovalo 25 učencev 6. razreda Osnovne šole Martina Krpana v Ljubljani. Učenci so po obravnavi učne snovi najprej rešili pre-test, nato sodelovali v igrificirani učni aktivnosti v obliki sobe pobega, po izvedbi pa še post-test in anketo o motivaciji z Likertovo lestvico. Aktivnost je trajala 45 minut.

Digitalna soba pobega je bila pripravljena v aplikaciji Genially in je vsebovala naloge iz primerjanja ulomkov, pretvarjanja ulomkov v decimalna števila ter naloge konceptualnega razumevanja. Podatki so bili analizirani z uporabo opisne statistike. Mi smo prvotni naslov predloge spremenili v naslov Soba pobega Pobegni ulomkom in je dostopna na povezavi, ki se nahaja v seznamu virov besedila.



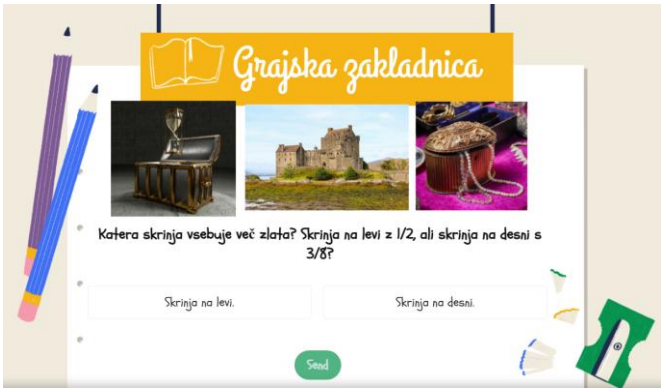
Slika 15: Uvodna stran v sobo pobega (Vir: lasten posnetek zaslona iz aplikacije Genially)



Slika 16: Seznam lekcij (Vir: lasten posnetek zaslona iz aplikacije Genially)

Pritisk na gumb »Začni« učenca preusmeri na glavni zaslon s šestimi lekcijami. Za uspešen zaključek mora učenec rešiti vse lekcije, ki vsebujejo naloge zaprtega in odprtega tipa. Med nalogami so izbira pravilnega odgovora, razvrščanje odgovorov, presoja pravilnosti trditev in dopolnjevanje besedila.

Lekciji 1 in 2 vsebujeta naloge izbire pravilnega odgovora, pri čemer mora učenec v drugi lekciji izbrati sliko, ki predstavlja pravilni odgovor.



Slika 3: Katera skrinja vsebuje več zlata? (Vir: lasten posnetek zaslona iz aplikacije Genially)



Slika 4: Poišči ulomek, enakovreden 2/3 (Vir: lasten posnetek zaslona iz aplikacije Genially)



Slika 5: Izberi kozarec, ki predstavlja ½ (Vir: lasten posnetek zaslona iz aplikacije Genially)

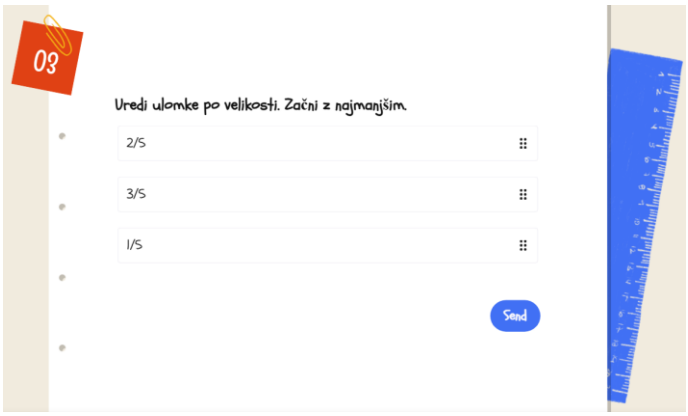


Slika 6: Katera slika prikazuje vrednost 0,25? (Vir: lasten posnetek zaslona iz aplikacije Genially)

Lekciji 3 in 4 vključujeta naloge razvrščanja ulomkov po velikosti ter presojo pravilnosti oziroma nepravilnosti trditev. Po pravilno rešeni aktivnosti aplikacija učenca samodejno preusmeri na naslednjo lekcijo.



Slika 7: Uredi ulomke po velikosti. Začni z največjim (Vir: lasten posnetek zaslona iz aplikacije Genially)



Slika 8: Uredi ulomke po velikosti (Vir: lasten posnetek zaslona iz aplikacije Genially)



Slika 9: Gre za pravilno ali napačno trditev? (Vir: lasten posnetek zaslona iz aplikacije Genially)

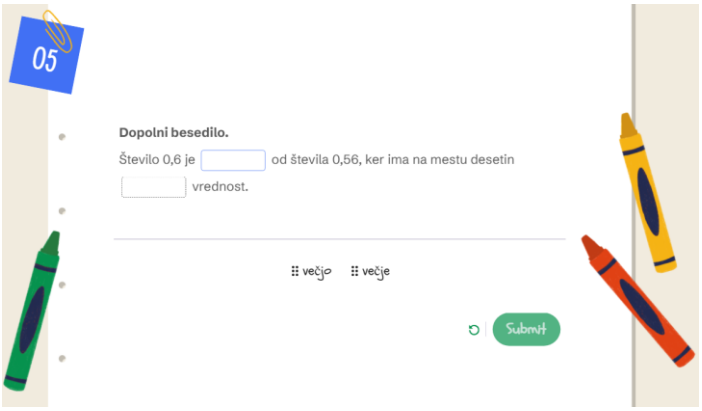


Slika 10: Pravilno ali napačno? (Vir: lasten posnetek zaslona iz aplikacije Genially)

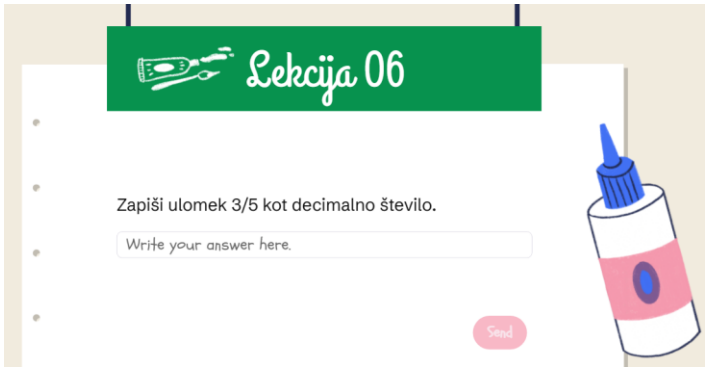
V lekcijah 5 in 6 učenci rešujejo naloge dopolnjevanja povedi ter naloge odprtega tipa, pri katerih odgovore vnašajo z računalniško miško oziroma tipkovnico.



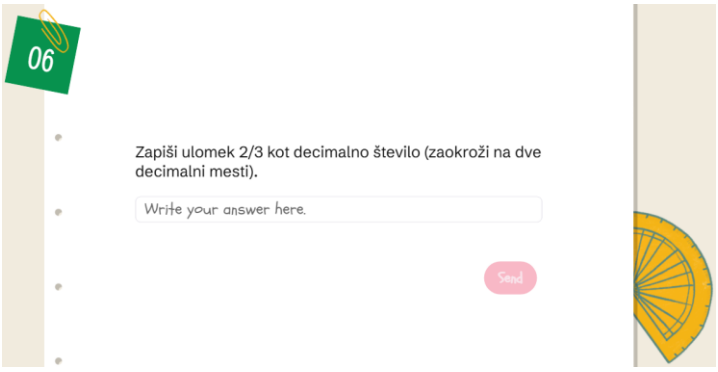
Slika 11: Naloga iz lekcije 5 - Dopolni besedilo. (Vir: lasten posnetek zaslona iz aplikacije Genially)



Slika 12: Dopolni besedilo (Vir: lasten posnetek zaslona iz aplikacije Genially)



Slika 13: Naloge odprtega tipa (Vir: lasten posnetek zaslona iz aplikacije Genially)



Slika 14: Napiši pravilen odgovor (Vir: lasten posnetek zaslona iz aplikacije Genially)

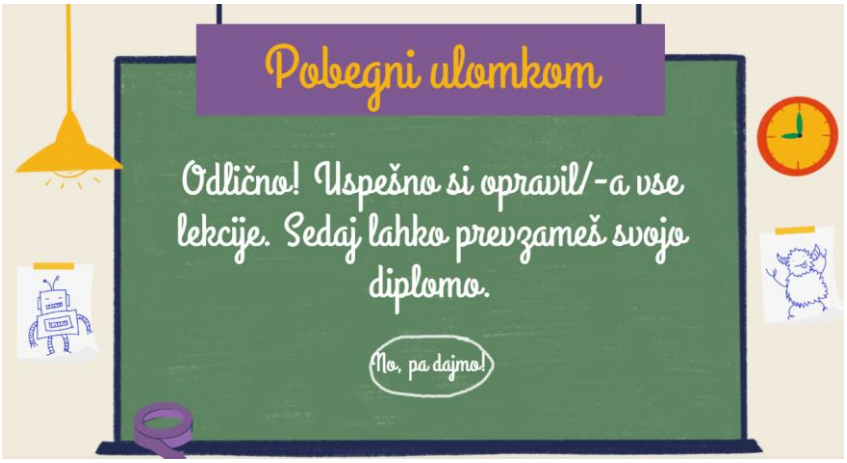
Po vsaki uspešno rešeni lekciji učenec prejme motivacijsko spodbudo in dostop do naslednje naloge. Naloge v naprednejših lekcijah se odklenejo šele po uspešno rešeni prejšnji aktivnosti, ob zaključku vseh nalog pa učenec prejme obvestilo in diplomo.



Slika 15: Motivacijska stran s spodbudo (Vir: lasten posnetek zaslona iz aplikacije Genially)



Slika 16: Zaključene lekcije 1–5, odklenjena lekcija 6 (Vir: lasten posnetek zaslona iz aplikacije Genially)



Slika 17: Vse naloge so uspešno rešene (Vir: lasten posnetek zaslona iz aplikacije Genially)



Slika 18: Zaključna diploma (Vir: lasten posnetek zaslona iz aplikacije Genially)

Rezultati primerjave pre- in post-testa pri 25 učencih (N = 25) so pokazali izboljšanje znanja. Povprečni rezultat pre-testa je znašal 4,6 točke od 10, post-testa pa 6,0 točke od 10, kar predstavlja izboljšanje za 1,4 točke oziroma 14 odstotnih točk. Učenci so bili po izvedeni aktivnosti uspešnejši, zato lahko potrdimo prvo raziskovalno hipotezo.

Po aktivnosti so učenci rešili še anketo o motivaciji na 5-stopenjski Likertovi lestvici. Rezultati so pokazali visoko stopnjo motivacije, saj so učenci aktivnost ocenili kot zanimivo, zabavno in uporabno za razumevanje učne snovi. Najvišje ocenjene trditve so bile: »Želim si več takih učnih aktivnosti.« (5,0), »Pri reševanju sem moral/-a razmišljati.« (4,9) in »Delo v skupini mi je pomagalo pri reševanju nalog.« (4,7).

Učenci so posebej izpostavili sodelovanje v skupini, reševanje ugank in uporabo računalnika. Rezultati kažejo, da igrifikacija v obliki sobe pobega pozitivno vpliva tako na razumevanje učnih vsebin kot tudi na motivacijo za učenje matematike, s čimer lahko potrdimo tudi drugo raziskovalno hipotezo.

Zaključek

Rezultati raziskave kažejo, da igrifikacija v obliki sobe pobega pozitivno vpliva na razumevanje ulomkov in decimalnih števil ter na motivacijo učencev za učenje matematike. Povprečni rezultat učencev se je povečal s 4,6 na 6,0 točke od 10, učenci pa so aktivnost ocenili kot zanimivo in koristno za razumevanje snovi.

Ugotovitve so skladne z raziskavami, ki poudarjajo, da igrifikacija spodbuja aktivno sodelovanje, večjo angažiranost in boljše učne dosežke. Posebej učinkovita se je izkazala pri nalogah konceptualnega razumevanja, kot sta primerjanje ulomkov in povezovanje ulomkov z decimalnimi števili.

Raziskava ima tudi omejitve, saj je bil vzorec majhen in omejen na en razred brez kontrolne skupine. Kljub temu rezultati kažejo, da lahko premišljeno načrtovana soba pobega predstavlja učinkovit in motivacijsko privlačen pristop pri pouku matematike.

Podoben pristop igrifikacije bi bilo mogoče uporabiti tudi pri drugih matematičnih vsebinah, kot so geometrija, odstotki, razmerja ali algebra, kjer učenci pogosto potrebujejo več vizualne podpore in aktivnega reševanja problemov. Soba pobega lahko spodbuja sodelovalno učenje in razvoj matematičnega mišljenja tudi pri zahtevnejših vsebinah.

Poleg matematike se igrificirani pristopi uspešno vključujejo tudi v naravoslovne in jezikovne predmete, saj omogočajo večjo aktivnost učencev, razvoj sodelovalnih spretnosti ter višjo motivacijo za učenje. Najbolj pomembno pri vsem pa je, da so aktivnosti didaktično premišljene in povezane z jasnimi učnimi cilji.

Viri

Alabdulaziz, M. S., 2023. Escape rooms technology as a way of teaching mathematics to secondary school students. *Education and Information Technologies*, 28(10), str. 13459–13484. DOI: 10.1007/s10639-023-11729-1.

Björkhammer, C., Träff, U. in Östergren, R., 2025. Predicting fraction magnitude knowledge and fraction arithmetic. *Journal of Experimental Child Psychology*, 260, 106344. DOI: 10.1016/j.jecp.2025.106344.

Braun, B., Bremser, P., Duval, A., Lockwood, E. in White, D., 2017. What does active learning mean for mathematicians? *Notices of the American Mathematical Society*, 64(2), str. 124–129. DOI: 10.1090/noti1472.

Buckley, P. in Doyle, E., 2014. Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*, 24(6), str. 1162–1175. DOI: 10.1080/10494820.2014.964263.

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. in Nacke, L., 2011. From game design elements to gamefulness: Defining gamification. In: *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*. New York: ACM, str. 9–15.

Fuentes-Cabrera, A., Parra-González, M. E., López-Belmonte, J. in Segura-Robles, A., 2020. Learning Mathematics with Emerging Methodologies—The Escape Room as a Case Study. *Mathematics*, 8(9), 1586. DOI: 10.3390/math8091586.

Genially, b. d. Dostopno na: https://genially.com [Datum dostopa: 14. 2. 2026].

Jeong, J. S., González-Gómez, D., Cañada-Cañada, F., Gallego-Picó, A. in Bravo, J. C., 2019. Effects of active learning methodologies on the students' emotions, self-efficacy beliefs and learning outcomes in a science distance learning course. *Journal of Technology and Science Education*, 9(2), str. 217–227. DOI: 10.3926/jotse.530.

Kapp, K. M., 2012. *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. San Francisco: Pfeiffer.

Prince, M., 2004. Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), str. 223–231. DOI: 10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x.

Pobegni ulomkom, b. d. Dostopno na: https://view.genially.com/69ef5e4db6b4b5d1be217ba7 [Datum dostopa: 17. 3. 2026].

Queiruga-Dios, A., Santos Sánchez, M. J., Queiruga Dios, M., Gayoso Martínez, V. in Hernández Encinas, A., 2020. A Virus Infected Your Laptop. Let's Play an Escape Game. *Mathematics*, 8(2), 166. DOI: 10.3390/math8020166.

Siegler, R. S., Thompson, C. A. in Schneider, M., 2011. An integrated theory of whole number and fractions development. *Cognitive Psychology*, 62(4), str. 273–296. DOI: 10.1016/j.cogpsych.2011.03.001.

Vigotski, L. S., 1996. *Mišljenje in govor*. Ljubljana: Pedagoška fakulteta.

4. STEZA

Odgovorna družba in kompetence prihodnosti

MED NAVDIHOM IN KOMPETENCO: IZZIVI LITERARNEGA USTVARJANJA PRI DIJAKIH TEHNIŠKIH SMERI

Between Inspiration And Competence: The Challenges of Literary Creation Among Technical Secondary Students

Maja Teran
Srednja tehniška šola, Šolski center Kranj
maja.teran@sckr.si

Povzetek

Prispevek analizira odnos dijakov programov poklicno-tehniškega izobraževanja (PTI) in strokovnega izobraževanja (SSI) do literarnega ustvarjanja. Na podlagi ankete ugotavljamo, da dijaki književnost dojemajo predvsem pasivno. Čeprav kažejo zanimanje za avtorje in njihov osebni kontekst, se pri lastnem ustvarjanju soočajo s pomanjkanjem samozavesti in nerazumevanjem pesniških form. Članek osvetljuje razkorak med teoretičnim spoštovanjem kanona in praktično uporabo literarnih veščin.

Ključne besede: *literarno ustvarjanje, pisatelj/avtor, anketa/vprašalnik, srednje strokovno izobraževanje.*

Abstract

The paper analyzes the attitudes of students in vocational-technical education (PTI) and professional secondary education (SSI) programs toward literary creation. Based on a survey, we find that students perceive literature primarily in a passive way. Although they show interest in authors and their personal contexts, they face a lack of self-confidence and difficulties understanding poetic forms when engaging in their own creative work. The article highlights the gap between the theoretical appreciation of the canon and the practical application of literary skills.

Keywords: *literary creation, writer/author, survey/questionnaire, professional secondary education.*

Uvod

Pri pouku književnosti v srednjih šolah, zlasti v programih, kot je mehatronika, se učitelji pogosto soočajo s predsodkom, da je pisanje »lahko delo« ali zgolj prostočasna dejavnost. Takšno razumevanje zmanjšuje zaznano vrednost literarne produkcije in vpliva na motivacijo dijakov za aktivno sodelovanje. Skozi oči praktičnega uporabnika se pesniški poklic dijakom ne zdi enakovreden njihovemu tehniškemu, saj ne vidijo neposredne uporabnosti ali ekonomskega učinka.

Da bi preverili dejansko pripravljenost dijakov na aktivno sodelovanje v literarnem procesu, smo izvedli anketo, ki je preučevala njihovo poznavanje avtorjev, sposobnost dialoga z njimi in

pripravljenost na lastno kreativno pisanje. Raziskava se umešča v širši kontekst pedagoških prizadevanj za razvoj bralne pismenosti in ustvarjalnega mišljenja.

1. Metodologija

Dijakom smo razdelili vprašalnik s 14 vprašanji na temo književnosti. V raziskavi, ki se je izvedla v šolskem letu 2025/26, so sodelovali dijaki dveh zaključnih razredov:

- 4. Ma – tehniki mehatronike SSI
- 2. Mi – tehniki mehatronike PTI

Zaključni letnik smo izbrali predvsem zato, ker so se vprašanja nanašala na poznavanje književnosti in smo tako lahko vključili obravnavana besedila iz vseh let. Hkrati so dijaki s tem tudi preverili, koliko poznajo besedila tik pred maturo, kar omogoča vpogled v dolgoročno ohranjenost znanja. Obenem pa je s starejšimi dijaki zaradi njihove zrelosti tudi lažje sodelovati.

Dijakov, ki so sodelovali, je bilo skupaj 34, od tega 24 s programa SSI in 10 s programa PTI. Eno je bilo dekle, ostali fantje, kar odraža spolno strukturo tehničnih programov. Na liste so se podpisali, da so reševanje vzeli resno oz. bi prevzeli odgovornost za morebitno norčevanje pri odgovarjanju. Poleg pisnih navodil so dobili tudi ustna, da bi bilo pri vsej količini vprašanj čim manj nesporazumov pri razumevanju le-teh.

Prispevek prikazuje rezultate in analizo zadnjih štirih vprašanj iz ankete. Prvih deset vprašanj na temo dojemanja književnosti, branja in besedil je bilo že predstavljenih v drugem prispevku. Tam se ugotavlja, da dijaki književnost sicer cenijo (68 % pozitivnih odgovorov), vendar je ne berejo redno (le 21 % rednih bralcev), ter jo dojamejo predvsem kot sredstvo za splošno razgledanost in del kurikularne obveznosti, ne pa kot prostor za refleksijo, identitetni razvoj ali odkrivanje novih perspektiv.

2. Namen raziskave

Namen širše raziskave je bil odkriti predvsem, koliko imajo dijaki književnost radi, koliko jo berejo, ali razumejo, kakšen je njen namen, ter ali bi bili sami pripravljeni sodelovati pri ustvarjanju literarnega dela.

Pri slovenščini se pouk deli na jezik in književnost – v bistvu na delo z neumetnostnim in umetnostnim besedilom. Na tehniških šolah na splošno velja prepričanje, da je dijakom pouk jezika ljubši, ker je bolj podoben tehniki: bolj eksakten, logičen in enoumen. Dijaki tudi sami radi povedo, da književnosti in umetnosti ne marajo ter se jim zdi nepotrebna, sploh v njihovem poklicu. Redko najdemo dijaka, ki prizna, da rad bere, še redkeje takega, ki bi bil pripravljen tudi kaj napisati ali sodelovati na kulturnih prireditvah (proslavah). Na podlagi te predpostavke smo sklepali, da dijaki niti ne vedo, čemu služi pouk književnosti. Do besednih umetnikov ne gojijo naklonjenosti, ker se jim skozi oči praktičnega uporabnika pesniški poklic ne zdi enakovreden njihovemu tehniškemu.

Odkrilo pa se je, da imajo književnost samo sicer radi, vendar pa je ne berejo. Tudi pri pouku se opazi, kako radi poslušajo vsebine literarnih del, ne marajo pa branja – niti glasnega branja v šoli niti

domačega branja. Vprašanje za pedagoge torej ni, kako mladim približati umetnost, temveč kako jih pripraviti do branja.

Tudi ni bil poudarek na dijaku – ni nas zanimalo, ali je poznavanje književnosti odvisno od branja, temveč ali dijaki sploh razumejo vsebino in smisel književnosti. Čeprav kaže, da do književnosti nimajo tako odklonilnega odnosa, kot smo predpostavljali, po drugi strani vendarle nimajo jasne predstave, kaj »praktičnega« jim ponuja. Zavedajo se njene teoretične vrednosti in nuje, ne pa tudi uporabnosti, kar pa je pri mladih mehatronikih razumljivo.

Poudarek pričujočega prispevka pa je na zadnjem delu ankete, ki dijake kot prejemnike/bralce postavlja v vlogo ustvarjalcev.

Vprašanja in predvideni odgovori so bili:

- Katerega pisatelja bi rad spoznal? – Klasični avtorji zaradi nepoznavanja drugih književnih del ter nekaj avtorjev knjig, ki jih berejo v prostem času.
- Kaj bi ga vprašal/mu rad povedal? – Kritika njihovega dela, ki se ga obravnava v šoli.
- Ali bi sodeloval pri ustvarjanju literarnega dela? – Da, saj imajo mladi dostop do najrazličnejših vsebin ter zato veliko domišljije.
- Napiši v dvovrstičnici oceno književnosti. – Predvidene so bile kratke dvovrstičnice z rimo.

Dijaki so izziv sprejeli ter presenetili z odgovori, predvsem pa spoznali, da literarno ustvarjanje zahteva nekaj talenta in veliko znanja.

3. Analiza odgovorov

3.1 Kanon in osebna izbira: Koga bi dijaki povabili na kavo?

Preverjali smo, koliko bi bili dijaki pripravljeni »sodelovati« s književnostjo – da ne bi bili samo prejemniki/bralci. Dijaki so lahko napisali kateregakoli avtorja, jim je pa bil v pomoč seznam vseh obravnavanih besedil iz časa njihovega srednješolskega šolanja.

Rezultati prvega vprašanja potrjujejo močno prisotnost nacionalnih klasikov v zavesti mladih. France Prešeren ostaja najmočnejša literarna figura (skupaj 12 oz. 35 % odgovorov), sledi mu Ivan Cankar (18 %).
Zanimivo je, da dijaki SSI programa kažejo širši spekter zanimanja za klasike kot dijaki PTI, kar lahko povezujemo z večjo izpostavljenostjo književnosti v programu. Pohvalno pa je tudi, da so odgovarjali vsi, nihče ni vprašanja pustil praznega, kar kaže na vsaj minimalno angažiranost..

Vendar pa se v odgovorih kaže tudi njihova zunajšolska bralna kultura – omenjanje avtorjev, kot so:

- Friedrich Nietzsche (filozofija)
- Robert A. Heinlein (znanstvena fantastika)
- Simon Scarrow (zgodovinski roman)
- Svetlana Makarovič (sodobna slovenska literatura)

To nakazuje, da dijaki kljub tehniški usmeritvi posegajo po zahtevnejši literaturi in žanrih, ki niso nujno del strogega učnega načrta, kar je ključen podatek za načrtovanje motivacijskih dejavnosti.

3.2 Dialog z avtorjem: Iskanje človeške plati

Ko so bili dijaki postavljeni v situacijo namišljenega srečanja z avtorjem, se je pokazala njihova empatična plat. Namesto strokovnih vprašanj o literarni teoriji so jih zanimali:

- vir navdiha in premagovanje življenjskih težav,
- zgodovinski kontekst bivanja,
- aktualizacija dela (kaj bi avtor mislil o svojem delu danes).

Izvirni odzivi (npr. vprašanje Prešernu, zakaj žaluje za Julijo ali pohvala Cankarjevih brkov) kažejo na to, da dijaki avtorje doživljajo kot resnične osebe, kar zmanjšuje psihološko distanco do literarnega kanona. Pogovor med dijaki in književniki bi torej stekel. To je odlična iztočnica za pouk, saj personalizacija avtorja zmanjša distanco do besedila. Samo 2 dijaka s PTI in 1 dijak s SSI (skupaj 9 %) si niso zamislili nobenega vprašanja za izbranega avtorja, kar pomeni visoko stopnjo vključenosti.

3.3 Problem (ne)kompetentnosti pri ustvarjanju

Kljub temu da so dijaki pripravljeni na pogovor z literati, se njihova pripravljenost ustavi pri lastnem ustvarjanju. Le majhen del (2 na PTI in 5 na SSI oz. skupaj 21 %) bi bil pripravljen sodelovati pri pisanju ali ilustriranju knjige (možnosti za sodelovanje bi bilo veliko).

Analiza stanja: Dijaki pogosto podcenjujejo težavnost pisanja, dokler se z njim ne soočijo. Glavna ovira za sodelovanje ni pomanjkanje zanimanja, temveč pomanjkanje občutka kompetentnosti. Strah pred neuspehom in prepričanje, da »niso talentirani«, zavirata kreativni proces. Vprašanje pa je bilo zastaviljeno tudi provokativno, saj dijaki (mehatronike!) pri pouku večinoma menijo, da pisanje ni nobeno delo. Andrej Blatnik ugotavlja enako: »Slovenski povprečnež sklepa, da se pisanja ni treba učiti, saj tu ni kaj znati, sploh pa on pisati zna. No, zdaj si pa predstavljajte, kako bi bilo, če bi se tako lotili vožnje z avtomobilom!« (Teran Košir, 2010).

3.4 Preizkus v praksi: Dvovrstičnica kot ogledalo realnosti

Naloga, da v dveh verzih ocenijo svoj odnos do književnosti, je služila kot streznitev. Dijaki so se preizkusili kot pesniki ter tako ugotovili, da pesniško ustvarjanje ni zgolj »igračkanje«. V dvovrstičnici so morali napisati, kakšen imajo sami odnos do književnosti oz. koliko jim pomeni. Težave so se pojavile že pri razumevanju same forme (kaj je dvovrstičnica), kar kaže na šibko poznavanje literarnih pojmov v praksi.

Tabela 1: Število uspešno spisanih dvovrstičnic na programu PTI in SSI

Program	Uspešni verzi	Delni poskus (2 vrstici)	Brez odgovora
PTI	4 (40 %)	4 (40 %)	2 (20 %)
SSI	17 (71 %)	5 (21 %)	2 (8 %)

Čeprav je SSI skupina pokazala večjo mero spretnosti pri oblikovanju verzov – rezultati kažejo, da je uspešnost v SSI skoraj dvakrat višja – je razmerje pesniških talentov v obeh programih približno enako. Razlika je statistično opazna, vendar zaradi majhnega vzorca ni možnosti posploševanja. Prevladujoč ton pesmi je iskren in pogosto samokritičen. Verz: »Književnost mi ne gre / zato vsakič upam, da dobim 2«, simbolizira pragmatičen in včasih resigniran odnos dijakov do predmeta, ki ga dojemajo kot nujno zlo namesto kot prostor za samoizražanje.

Zaključki in predlogi za pedagoško delo

Anketa je razkrila paradoks: dijaki spoštujejo velike avtorje in so radovedni glede njihovega življenja, vendar se sami počutijo popolnoma nemočne pri literarnem udejstvovanju. (Na drugi strani tudi branje odklanjajo.) Vzorec raziskave je sicer absolutno premajhen, da bi ga lahko posplošili na celotno generacijo srednješolcev zaključnih letnikov, vseeno pa je dovolj dober pokazatelj stanja vsaj na tehniških programih.

Za izboljšanje stanja predlagamo:

- demistifikacija pisanja: pisanje je treba predstaviti kot veščino, ki se je uči, ne le kot prirojen talent (Blatnik, 2020)
- povezava s stroko: spodbujanje pisanja o temah, ki so dijakom blizu (npr. mehatronika v znanstveni fantastiki)
- postopnost: namesto zahtevnih form (kot je jambski enajsterec) uvajati prosto pisanje, svobodni verz, »blackout« poezijo (Bajda, 2022) ali digitalno pripovedovanje zgodb

Le s sistematično premostitvijo strahu pred »napačnim« pisanjem in s povečevanjem občutka kompetentnosti bomo dijake spodbudili, da bodo od pasivnih opazovalcev postali aktivni (so)ustvarjalci literarnega sveta. To pa je ključno ne le za književnost, temveč za razvoj kritičnega mišljenja, ki ga sodobna družba zahteva.

Viri

Bajda, U. Kreativno besedno ustvarjanje: zastrta poezija. *Didakta*, 2022, let. 32, št. 217, str. 30-35.

Blatnik, A. *Pisanje kratke zgodbe: od prvopisa do natisa*. 2. izd. Ljubljana : Literarno-umetniško društvo Literatura, 2020. ISBN: 978-961-6952-70-5.

Teran Košir, A. *Andrej Blatnik: Kreativno pisanje preseneča, zapeljuje in vznemirja* (online). Siol, Trendi, 1. 9. 2010. (Citirano 25. 4. 2026) Dostopno na naslovu: https://siol.net/trendi/svet-znanih/andrej-blatnik-kreativno-pisanje-preseneca-zapeljuje-in-vznemirja-68725

RAZVOJ TRANSVERZALNIH KOMPETENC IN RAZUMEVANJE MAKROOKOLJA ENOTNEGA TRGA EU SKOZI NAMIZNO DRUŽABNO IGRO

Developing Transversal Competences and Understanding the EU Single Market Macro-Environment through an Educational Board Game

Alenka Grmek
Šolski center Kranj, Višja strokovna šola
alenka.grmek@sckr.si

Povzetek

V sodobnem izobraževanju na področju marketinga in podjetništva se vse pogosteje pojavlja vprašanje, kako študente učinkovito pripraviti na delovanje v kompleksnem, raznolikem in hitro spreminjajočem se okolju. Poleg strokovnih znanj postajajo pri tem ključnega pomena tudi mehke oziroma transverzalne kompetence, kot so odprta komunikacija, empatija, sposobnost refleksije, sodelovanje ter razumevanje širšega družbenega in tržnega konteksta. Namen prispevka je predstaviti izkušnjo učenja z uporabo namizne družabne igre kot neformalnega učnega orodja, s katerim pri študentih spodbujamo razvoj transverzalnih kompetenc ter poglobljeno razumevanje makrookolja enotnega trga EU. Igra temelji na odprti in iskreni komunikaciji, ki udeležencem omogoča varno izražanje stališč, občutkov in razmišljanj o Evropi ter drugih družbenih in tržnih izzivih. Prav sproščena komunikacija in izkustvena dimenzija igre odpirata prostor za razumevanje različnih perspektiv, kar je ključno za delovanje tržnikov in podjetnikov v večkulturnem evropskem okolju. V prispevku se osredotočamo na vlogo igre kot pedagoškega orodja, ki presega tradicionalni prenos znanja in omogoča gradnjo pozitivne učne klime. Študenti skozi izkustveno učenje ne razvijajo le strokovnih uvidov v makrookolje enotnega trga EU (politične, ekonomske, sociološke, tehnološke in okoljske dejavnike), temveč tudi zavedanje lastnega razmišljanja, delovanja in komunikacijskih strategij. Tak pristop pomembno prispeva k celostnemu razvoju kompetenc, potrebnih za sodobno marketinško in podjetniško prakso.

Ključne besede: *enotni trg EU, makrookolje, transverzalne kompetence, učenje na podlagi igre.*

Abstract

In modern education in the field of marketing and entrepreneurship, the question increasingly arises of how to effectively prepare students to operate in a complex, diverse, and rapidly changing environment. In addition to professional knowledge, soft or transversal competences, such as open communication, empathy, reflective ability, collaboration, and an understanding of the broader social and market context, are becoming essential. The purpose of this paper is to present a learning experience that employs a board game as a non-formal educational tool to foster the development of transversal competences among students and to enhance their understanding of the macro-environment of the EU Single Market. The game is based on open and honest communication, enabling participants to express their views, emotions, and reflections on Europe, as well as on broader

social and market-related challenges, in a safe setting. This relaxed, communicative environment and the game's experiential nature create space for understanding diverse perspectives, which is crucial for marketers and entrepreneurs operating in a multicultural European environment. The paper focuses on the role of the game as a pedagogical tool that goes beyond traditional knowledge transmission and supports the creation of a positive learning climate. Through experiential learning, students not only develop professional insights into the macro-environment of the EU Single Market (political, economic, social, technological, and environmental factors), but also awareness of their own thinking, actions and communication strategies. Such an approach makes a significant contribution to the holistic development of competences required for contemporary marketing and entrepreneurial practice.

Keywords: *the EU single market, macro-environment, transversal competences, game-based learning.*

Uvod

Tako splošni kot tudi specifični strokovno usmerjeni cilji predmeta Ekonomika in podjetništvo v različnih višješolskih študijskih programih navajajo in predvidevajo razvoj strokovno specifičnih in transverzalnih kompetenc. Omenjajo razvoj odgovornosti študentov za načrtno in organizirano delovanje oz. razvoj sposobnosti analize, načrtovanja in sodelovanja pri poslovanju podjetja in v poslovnih procesih. Pomembno je, da razvijamo sposobnost študentov za analizo makrookolja. Poseben poudarek je na razvoju sposobnosti vključevanja trajnostnih ciljev v poslovno politiko podjetja. (Center RS za poklicno izobraževanje, 2026) Podjetja namreč poslujejo v dinamičnem in konkurenčnem okolju, kjer so viri omejeni, število prebivalcev narašča, ponudba pa je najpogosteje večja od povpraševanja. Zato podjetja svoje poslovanje gradijo na načelih družbeno odgovornega trženja.

Glavni in najbolj dostopen izvozni trg za slovenska podjetja predstavlja Evropska unija. Slovenija se je Evropski uniji pridružila leta 2004. Odločitev o priključitvi k Evropski uniji je bila sprejeta ob širokem političnem in družbenem soglasju. Kljub temu lahko opažamo, da je delovanje Evropske unije za slovenske državljane še vedno precej abstraktno in oddaljeno z vidika njihovega vsakdanjega življenja. Šole skušajo mladim na različne načine približati EU in njeno delovanje. Rezultati različnih študij so pokazali pozitivne učinke analognih iger v izobraževalnih procesih in razkrili potencial teh iger pri spodbujanju različnih veščin in znanja, še posebej transverzalnih veščin. Vključevanje mladostnikov v igro ni enostavno. V adolescenci jim je ključnega pomena razvoj identitete. Do igre imajo protisloven odnos. Po eni strani igre zavračajo kot otročja dejanja, po drugi strani pa jih sprejemajo, ker so jim privlačne in znane. Omogočajo jim, da skozi igro premagujejo ovire in preskušajo svoje socialne in telesne spretnosti. Skozi igranje iger občutijo kompleksnost medčloveških odnosov in gradijo družbene vezi. (Mihelač, 2024, str. 10)

1. Učenje o makrookolju EU z igranjem namizne igre Čutim Evropo

1.1 Namen prispevka in metodologija

Namen prispevka je predstaviti izkušnjo učenja o Evropski uniji, njenih političnih, ekonomskih, sociooloških, tehnoloških in okoljskih posebnostih, z uporabo igre Čutim Evropo: EU znanje - EU izziv. (Lajh et al., 2021) Vabilo k igri oz. učenju na podlagi igre, ki je trajalo dve šolski uri, je bilo objavljeno

v obdobju Tednov vseživljenjskega učenja. Posebej sem na učenje na podlagi igre povabila študente predmetov Trženje in Ekonomika in podjetništvo, ki sem jih takrat poučevala. Vabilu se je maja 2025 odzvalo 12 študentov. Med igro sem jih opazovala in usmerjala, po igri pa je bilo izvedeno anketiranje z namenom refleksije o vplivu igranja družabne igre na učinkovitost učenja. Anketni vprašalnik je izpolnilo 10 študentov.

1.2 Sile makrookolja in PESTO analiza

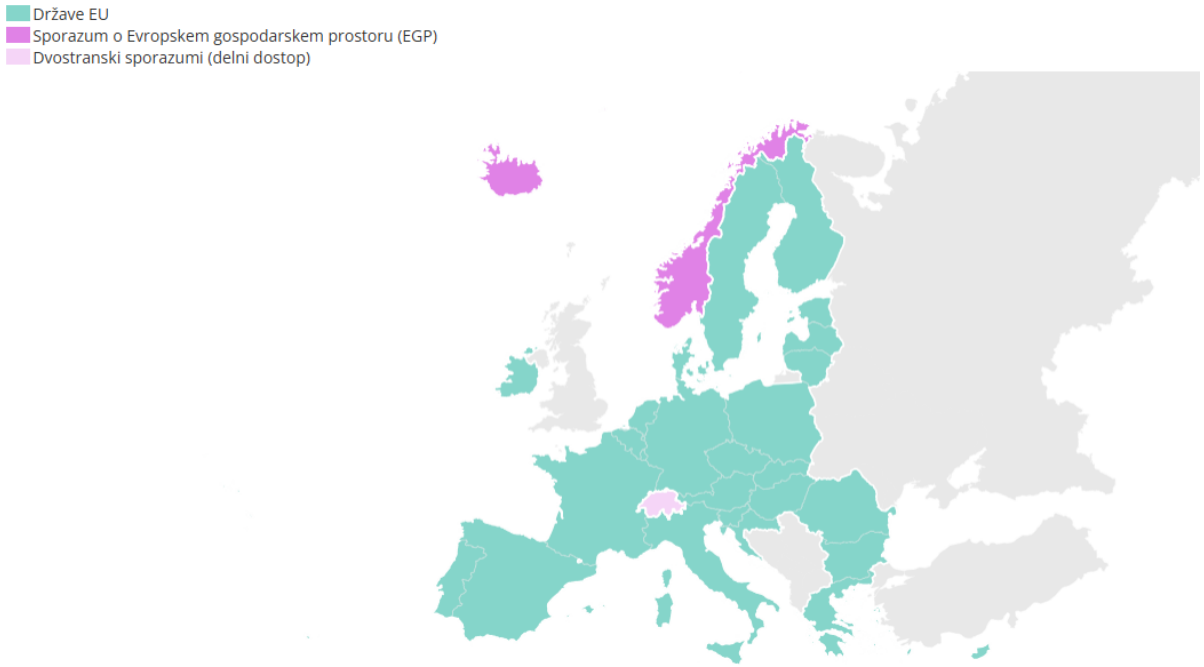
Dinamika v okolju je posledica delovanja sil makrookolja, na katere podjetja najpogosteje nimajo neposrednega vpliva. Podjetja se morajo posledično nastalim spremembam in izzivom prilagajati, pri čemer skušajo prepoznane priložnosti čim bolje izkoristiti, morebitna tveganja pa omejiti ali se jim izogniti. Zato morajo okolje in trge na katere vstopajo dobro poznati. Orodje strateške analize okolja za sistematično proučevanje zunanjih dejavnikov, ki vplivajo na organizacijo, projekt, trg ali dejavnost (npr. marketing, podjetništvo) imenujemo PESTO analiza. Najpogosteje se uporablja v marketingu, podjetništvu, strateškem managementu. Črke pomenijo naslednje:

- P – Politični dejavniki, kjer nas zanima vpliv politik, zakonodaje in institucij na delovanje podjetja. Za potrebe vključevanja v procese menjave na EU trgu je potrebno npr. proučiti in spoštovati predpise enotnega trga, regulacijo oglaševanja, trajnostne politike.
- E – Ekonomski dejavniki, ki zahtevajo poznavanje gospodarskih razmer, ki vplivajo na trg in potrošnike (na zaznavo cen, povpraševanje, …) kot npr. gospodarsko rast, inflacijo, kupno moč, brezposelnost, obrestne mere, valute, …
- S – Sociološki / družbeni dejavniki kot npr. demografija, življenjski slog, kulturne razlike, potrošniške navade, odnos do trajnosti, zdravja, tehnologije, ki v veliki meri določajo želje in povpraševanje.
- T – Tehnološki dejavniki, kjer digitalizacija in umetna inteligenca trenutno močno vplivajo na prodajne in komunikacijske poti ter nakupno vedenje potrošnikov.
- O – Okoljski dejavniki, ki zaradi podnebnih sprememb in omejenosti resursov zahtevajo spoštovanje okoljskih predpisov, družbeno odgovornost in trajnost v poslovanju in potrošnji. (Kotler in Armstrong, 2018)

PESTO analiza pomaga pri razumevanju makrookolja in s tem omejitev in priložnosti ter pri vstopu na nove trge, trženju, tržnem komuniciranju. Zavedati se je treba, da je enotni trg EU kulturno raznolik, različna je kupna moč, stopnja tehnološke razvitosti in digitalizacije, zakonodajna regulacija poslovanja in komuniciranja ter občutljivost za trajnost in družbeno odgovornost. Uvod v PESTO analizo, v spoznavanje in ozaveščanje o raznolikosti enotnega trga EU, lahko predstavlja tudi učenje na podlagi igre Čutim Evropo.

1.3 Enotni trg EU je ključno gonilo konkurenčnosti in rasti EU

»Enotni trg EU, ki je bil vzpostavljen leta 1993, je eden od največjih dosežkov EU. Omogoča prost pretok blaga, storitev, ljudi in kapitala, znanih kot štiri svoboščine, v vseh državah članicah EU. Enotni trg se je v treh desetletjih razširil z 12 na 27 sodelujočih držav EU. Danes 27 držav članic EU skupaj z Norveško, Islandijo, Lihtenštajnom in Švico sestavlja stabilen in edinstven regionalni blok, kar prikazuje slika 1. Povezovanje enotnega trga koristi državljanom in državljankam ter podjetjem po vsej regiji.«



Slika 17: Zemljevid držav z različnimi oblikami dostopa do enotnega trga EU
Vir: Svet EU 2026

Enotni trg EU krepi trgovino, rast in konkurenčnost ter podjetjem odpira dostop do več kot 450 milijonov potrošnikov. Zakonitosti ekonomije obsega omogočajo nižje stroške na enoto izdelka. Z odpravo birokratskih, tehničnih in pravnih ovir ter z načelom vzajemnega priznavanja omogoča lažjo prodajo izdelkov in storitev po vseh državah članicah brez prilagajanja nacionalnim standardom. Podjetjem znižuje stroške in povečuje učinkovitost zaradi ekonomije obsega, poenostavljenih postopkov ustanavljanja ter manjših upravnih bremen. Poleg tega olajšuje dostop do financiranja in delovne sile znotraj EU ter prispeva k večji konkurenčnosti podjetij na svetovnem trgu. Enotni trg EU ima BDP v višini 18 bilijonov EUR, kar predstavlja 15.8 % svetovne trgovine. Leta 1987 se je začel program Erasmus+ kot skromna shema mobilnosti za visokošolske študente, danes pa je to eden od najbolj znanih in uspešnih programov EU, ki omogoča mobilnost učencev in osebja in s tem že več kot 35 let ljudem vseh starosti po vsej Evropi zagotavlja priložnosti za razvoj in izmenjavo znanja in izkušenj v institucijah in organizacijah v različnih državah. Doslej se je programa Erasmus+ udeležilo že 16 milijonov udeležencev in udeleženk. (Svet EU, 2026)

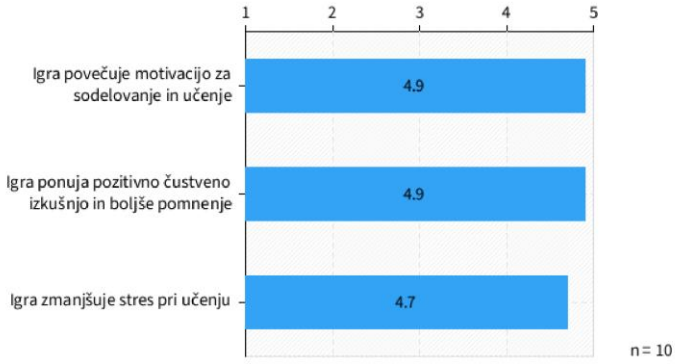
1.4 Igra Čutim Evropo in učenje, ki temelji na igri

Igre imajo lahko obliko fizičnih aktivnosti, vedno več ljudi pa danes igra digitalne igre. Igre so se razvile zaradi človekove potrebe po zabavi, izobraževanju, druženju in tekmovanju. Igra je svobodna, prostovoljna in fiktivna dejavnost, omejena na določen čas in prostor, katere smisel in potek sta v njej sami. Zanjo je značilno, da ni neposredno namenjena zadovoljevanju življenjskih potreb ali ustvarjanju dobrin, njen izid ni vnaprej določen, pravila pa so prilagodljiva. (Mihelač, 2024, str. 9) Namizne družabne igre imajo lahko pomemben vpliv na uspeh učnega procesa, tako na psihološki kot na kognitivni ravni. Učenje, ki temelji na igri, pomeni načrtno vključevanje elementov in načel igre v učne dejavnosti. Učečim ponuja jasne in zahtevne cilje, visoko stopnjo interakcije ter sprotne povratne informacije o uspešnosti, pogosto v okviru realističnih ali simuliranih kontekstov. Takšno učenje je običajno osredotočeno na razvoj konkretnih spretnosti ali kompetenc in omogoča vizualizacijo okolij,

ki jih v resničnosti ni mogoče izkusiti. Učinkovitost igre pri učenju je odvisna tudi od stopnje telesnega in mentalnega razvoja posameznika. (Mihelač, 2024)

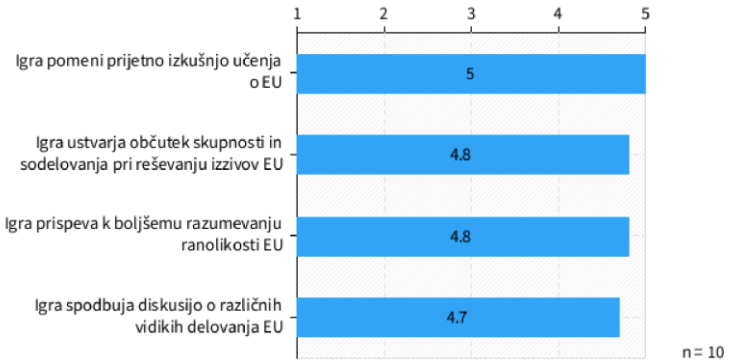
Igra Čutim Evopo je namizna družabna igra, ki igralca preko preverjanja znanja o Evropski uniji oz. njenih državah članicah in premagovanja izzivov seznanja z zgodovinskimi dogodki, ki so zaznamovali časovno dinamiko evropskega povezovanja. Popelje ga skozi zgodovino evropskega povezovanja od leta 1950, ko je bila predstavljena ideja evropskega povezovanja do leta 2021 ob drugem predsedovanju Slovenije Svetu Evropske unije. Spoznava ga z makrookoljem, v katerem imajo podjetniki priložnost razvijati svoj posel in krepiti svojo konkurenčnost.

Pred izvedbo blok ure, v kateri smo kot orodje poučevanja uporabili igro, smo si najprej postavili učni cilj. Vprašali smo se, kaj želimo, da študenti razumejo ali znajo po izvedeni uri. Želeli smo, da ustvarimo predstavo, da enotni trg EU ni politična skupnost, temveč zelo velik in raznolik trg, kjer trženje ene blagovne znamke pomeni prilagajanje ponudbe različnim segmentom kupcev, ki živijo v raznolikem makrookolju. Z izkustvenim učenjem študenti lahko bolje razumejo kompleksnost enotnega evropskega tržnega okolja in delovanje sistema EU so sposobni povezati s temeljnimi trženjskimi koncepti, kot so PESTO analiza in upravljanje blagovne znamke v večkulturnem prostoru. Eden od strokovnih ciljev je bil tudi spoznati vlogo regulacije in institucij EU. Poučevanje s pomočjo igre smo strukturirali v tri faze. V fazi priprave smo razložili pravila igre in opozorili, naj se študenti ne osredotočajo le na zmago pač pa naj spremljajo in opazujejo dogajanje med igro. Sledila je druga faza, faza igranja, v kateri sem študente pustila, da so igrali in jih nisem popravljala. Mišljeno je, da se učijo na napakah in posledicah svojih napak. Po igri je sledila tretja faza, t. j. faza refleksije. Tu se je igra spremenila v učenje in ozaveščanje naučenega. Refleksijo smo izvedli s pomočjo anketiranja 10 igralcev (2 igralca v refleksiji nista mogla sodelovati), ki so igro igrali v dvojicah, in skupinskega pogovora po anketiranju. Ozavestili smo dejstvo, da igra ni realnost, temveč le poenostavljen model in s primerjavo igre z realnostjo smo razvijali kritično mišljenje. Z anketiranjem, ki smo ga izvedli neposredno po odigrani igri, smo najprej preverili vpliv igranja družabne igre na uspešnost učenja. Igralci so najprej ocenili motivacijski in zabavni vidik igre. Svoje (ne-)strinjanje so ocenili z ocenami od 1 do 5. Ocena 1 je pomenila, da se s trditvijo ne strinjajo; ocena 5 pa, da se s trditvijo močno strinjajo. Kot je prikazano v grafu 1 so igralci ocenili, da so se vsi močno strinjali, da igra povečuje motivacijo za sodelovanje in učenje, da ponuja pozitivno čustveno izkušnjo in izboljšuje pomnjenje. Še vedno močno, vendar malenkost manj, so se strinjali, da igra zmanjšuje stres pri učenju. Spomniti moramo, da igra ni le priložnost za zabavo, pač pa prinaša tudi določeno frustracijo, ki je prisotna pri premagovanju različnih izzivov.



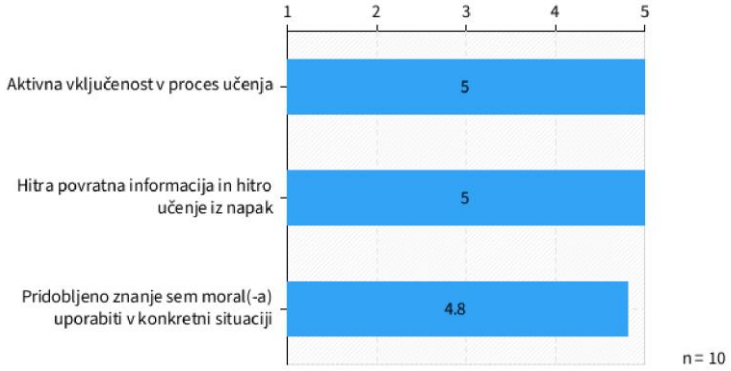
Graf 1: Ocena vpliva namizne družabne igre na izkušnjo z učenjem

Zatem so igralci ocenili svojo stopnjo strinjanja s prispevkom igre k spoznavanju in poznavanju EU. Svoje (ne-)strinjanje so ocenili z ocenami od 1 do 5. Ocena 1 je pomenila, da se s trditvijo ne strinjajo; ocena 5 pa, da se s trditvijo močno strinjajo. Graf 2 prikazuje, da je igranje igre čisto vsem igralcem pomenilo zelo prijetno učno izkušnjo. Igralci so pri premagovanju izzivov sodelovali in na koncu bolje razumeli značilnosti in raznolikost EU.



Graf 2:Mnenje igralcev o prispevku igre k poznavanju EU

Mnenje igralcev o vključenosti v aktivno učenje na podlagi igre so igralci ocenjevali z ocenami od 1 do 5 in ocena 5 je pomenila zelo močno vključenost. Iz grafa 3 je razvidno mnenje študentov, da so bili zelo močno vključeni v aktivno učenje o EU.



Graf 3: Mnenje študentov o aktivni vključenosti v proces učenja skozi igro

Zaključek

Za namene ohranjanja pozitivne učne klime v vzgojno izobraževalnem prostoru je dobro poznati značilnosti slušateljev, saj so si različni po načinu dela, komunikaciji, potrebah in pričakovanjih. Zato je potrebno voditi odprto in iskreno komunikacijo, da ugotovimo, kako posameznik razmišlja in deluje, kako obdeluje informacije, kakšne so njihove vrednote in pričakovanja v izobraževalnem procesu. Za pozitivno ocenjujem odločitev, da smo se odločili za učenje, ki temelji na igri. Ključno je, da smo igro s teorijo in strokovnim znanjem povezali po igri in ne pred igro. Tako je bilo med igro več presenečenj, navdušenja in tudi občasno frustracije. Teorija po igri je bila le razlaga doživetega in je bilo učenje

posledično bolj učinkovito. Igra teorije ne more nadomestiti, lahko pa omogoči da igralci teorijo osmislijo. Izkušnja z odigrano igro dokazuje, da družabne igre pri študentih izboljšujejo razumevanje in prenos znanja, povečujejo motivacijo in zanimanje, spodbujajo sodelovalno in aktivno učenje, razvijajo kritično mišljenje, omogočajo varno učenje skozi napake. To je rezultat visoke čustvene in motivacijske vključenosti, boljšega razumevanja kompleksnih ekonomskih, političnih in družbenih razmer in odnosov.

Opozoriti moramo, da sama igra ne zadošča in da je didaktična integracija in refleksija zelo pomembna. V bodoče bomo več časa namenili diskusiji o različnih vidikih delovanja EU. Še naprej bomo iskali načine in oblike za dvig ozaveščenosti o pomenu aktivne vloge vseh državljanov pri sooblikovanju skupne evropske prihodnosti in spodbujali medgeneracijsko povezovanje.

Viri

Center RS za poklicno izobraževanje. *Programi višješolskega strokovnega izobraževanja* (online). Ljubljana: CPI. (citirano 24. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://cpi.si/poklicno-izobrazevanje/izobrazevalni-programi/programi/vsi/

Kotler, P. in Armstrong, G. *Principles of Marketing* (online). 17th ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2018. (citirano 24. 4. 2026) Dostopno na naslovu: https://opac.atmaluhur.ac.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/ODljY2E4ODIyODViZjFkODgzNDUxYWZlNWFhZmY2MGE5MDc0ZDVmYw==.pdf

Lajh, D. et al. *Čutim Evropo:* EU znanje – EU izziv. [didaktična namizna igra]. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede, 2021. (citirano: 25. 4. 2025)

Mihelač, L. *Igrifikacija – inovativni pristop k učenju* (online). Ljubljana: Založba Rokus Klett, 2024. (citirano: 26. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.researchgate.net/publication/381106151_IGRIFIKACIJA_-INOVATIVNI_PRISTOP_K_UCENJU

Svet Evropske unije, . *Enotni trg EU: koristi, dejstva in številke* (online). Generalni sekretariat. 3. 11. 2025. (citirano: 25. 4. 2026) Dostopno na naslovu: https://www.consilium.europa.eu/sl/policies/the-eu-single-market-benefits-facts-and-figures/#what

ODNOS MLADIH DO STARAJOČE SE DRUŽBE

Young People's Attitudes Toward an Ageing Population

Ana Orešnik
Šolski center Kranj, Srednja ekonomska, storitvena in gradbena šola Kranj
ana.oresnik@sckr.si

Povzetek

Življenjska doba prebivalstva se postopno podaljšuje. Zavedanje o staranju prebivalstva in zmanjševanju rodnosti ne predstavlja le demografskega izziva, temveč tudi širši družbeni problem. V tem kontekstu je pomembno, kako proces staranja dojemajo mladi, ki bodo v prihodnosti nosilci družbenega in ekonomskega razvoja. Raziskava, opravljena za potrebe tega prispevka, se osredotoča na stališča mladih do staranja prebivalstva ter njihove predstave o starejših generacijah. Posebej se preučuje prisotnost stereotipov in predsodkov do starejših, ki so povezani s pojavom starizma. Poleg tega raziskava obravnava tudi pripravljenost mladih na skrb za starejše, kar je pomemben vidik medgeneracijske solidarnosti in sodelovanja.

Ključne besede: *starajoča se družba, percepcije in odnos mladih, starizem, medgeneracijska solidarnost*

Abstract

The average life expectancy is gradually increasing. Awareness of population ageing and declining birth rates represents not only a demographic challenge but also a broader social issue. In this context, it is important to understand how young people perceive the ageing process, as they will be the future drivers of social and economic development. The research conducted for the purposes of this paper focuses on young people's attitudes towards population ageing and their perceptions of older generations. Particular attention is given to the presence of stereotypes and prejudices towards older adults, which are associated with the phenomenon of ageism. In addition, the study examines young people's willingness to care for older people, an important aspect of intergenerational solidarity and cooperation.

Keywords: *ageing society, young people's perceptions and attitudes, ageism, intergenerational solidarity*

Uvod

V zadnjih petnajstih letih se rast deleža starejših pospešuje na ravni celotne Evropske unije. Prihodnje napovedi kažejo, da se bo indeks starostne odvisnosti še povečeval, spremembe pa lahko pričakujemo še vse do leta 2060. Izrazito povečevanje števila starejšega prebivalstva poglablja pomen vprašanj v zvezi z medgeneracijskimi razmerji (Lavrič in Deželan, 2021, str. 56-57).

Namen prispevka je raziskati, kako mladi dojemajo staranje prebivalstva, kakšna stališča imajo do starejših ter kako so pripravljeni na medgeneracijsko sodelovanje in skrb za starejše. V prvem, teoretičnem delu bomo opredelili pojem starajoče družbe in dolgožive družbe, raziskali pojav »starizma« in medgeneracijske solidarnosti in sodelovanja. V drugem delu prispevka bomo nanizali ugotovitve, ki izhajajo iz kvalitativne raziskave, opravljene med srednješolci in se nanašajo na odnos mladih do starajoče se družbe.

1. Teoretični okvir

1.1 Starajoča se družba in dolgoživa družba

Problem staranja prebivalstva se prepleta s podaljševanjem življenjske dobe prebivalcev (dolgoživosti). Starajoča se družba se nanaša na demografski pojav, kjer je delež prebivalstva, starejšega od 65 let, večji od deleža prebivalstva, mlajšega od 65 let. Ta pojav je posledica podaljševanja življenja in zmanjšane natalitete, občasno pa ga poslabša omejeno priseljevanje.

Dolgoživa družba pomeni družbo, kjer se pričakovana življenjska doba podaljšuje. S primerno nataliteto, migracijsko politiko ter zdravstveno politiko dolgoživost ne nujno prinaša istih izzivov kot starajoča se družba. Dolgoživost se osredotoča na posameznika in njen poudarek je na ukrepih, ki podaljšujejo življenjsko aktivnost in samostojnost posameznikov, pri čemer se prilagajajo njihovim potrebam in sposobnostim (Stražišar, 2023, str. 18).

1.2 Starizem

Po Gerdini (RTVSLO, 2025) je starizem sestavljen iz stereotipov, predsodkov in diskriminacije. Stereotipi so tisto, kar mislimo o starih ljudeh. Predsodki nam povedo, kako se v odnosu do starih ljudi počutimo. Diskriminacija je neenakopravna in nepravična obravnava osebe zgolj zaradi njene starosti. V Sloveniji je družben odnos do starih ljudi razmeroma pozitiven. Vendar ko pogledamo pod površje, ugotovimo, da do starih ljudi čutimo neko sočutje, pomilovanje oziroma tako imenovani sočuten starizem.

1.3 Medgeneracijska solidarnost in sodelovanje

Vsako leto, 29. aprila, obeležujemo evropski dan medgeneracijske solidarnosti po vsej Evropi in tudi izven njenih meja. Evropski dan solidarnosti med generacijami osvetljuje medgeneracijske prakse in potrebo po spodbujanju »kulture« medgeneracijskega dialoga in sodelovanja v vse bolj polarizirani družbi. Svetovna zdravstvena organizacija v svojem globalnem poročilu o starizmu posebej izpostavlja medgeneracijske dejavnosti kot učinkovit način za preseganje starizma, ki predstavlja eno pomembnejših ovir pri ustvarjanju družbe, prijazne do ljudi vseh starosti (NIJZ, 2026).

2. Odnos mladih do starajoče se družbe

V sodobni družbi so tako mladi kot starejši podvrženi negativnim stereotipom in predsodkom, ki so povezani z njihovo starostjo, kar je tudi posledica odsotnosti stikov med generacijami ter institucionaliziranih prehodov v različna starostna obdobja. Z raziskavo, ki smo jo izvedli med

srednješolci na Srednji ekonomski, storitveni in gradbeni šoli Kranj (Šolski center Kranj), smo želeli ugotoviti kakšna prepričanja imajo mladi v povezavi s starajočo se družbo in svojo vlogo v njej.

2.1 Kvalitativna raziskava med dijaki SESGŠ Kranj

Raziskavo smo opravili v mesecu aprilu 2026. V vzorec smo zajeli 4 različne oddelke dijakov 2.letnika, ki obiskujejo program ekonomski tehnik (povprečna starost: 16 in 17 let). Od skupno 120 aktivnih dijakov, je bilo v raziskavo vključenih 96 dijakov (preostali dijaki so bili v času raziskave odsotni). Tak vzorec omogoča vpogled v stališča specifične skupine mladih, vendar rezultatov ni mogoče posploševati na celotno populacijo mladih.

Podatki so bili zbrani s pomočjo vprašalnika z odprtimi vprašanji, ki je omogočal izražanje lastnih mnenj, izkušenj in pogledov dijakov na obravnavano tematiko.

Vprašanja so se nanašala na:

- razumevanje staranja družbe,
- zaznane posledice staranja prebivalstva,
- odnos do starejših,
- medgeneracijske odnose in konflikte,
- pričakovanja glede lastne prihodnosti.

Analiza temelji na kvalitativnem pristopu, kjer ni mogoče popolnoma izključiti subjektivnosti. V nadaljevanju vam bomo predstavili rezultate, predstavljene po vsebinskih temah, ki so se oblikovali na podlagi analize odgovorov dijakov.

2.2 Raziskovalna vprašanja in rezultati raziskave

V želji, da bi pridobili poglobljen vpogled srednješolcev, smo vprašanja tematsko strukturirali:

1) STIK S STAREJŠIMI

- *Kako pogosto si v stiku s starejšimi osebami (npr. starimi starši)?*

Ključne ugotovitve: odgovori dijakov so pokazali, da je stik s starejšimi v večini primerov relativno pogost in pomemben del njihovega vsakdanjega življenja. Od skupno 96 anketiranih dijakov je 40 dijakov odgovorilo, da so vsakodnevno ali skoraj vsakodnevno v stiku s starejšo osebo. 36 dijakov je zapisalo, da večkrat mesečno stopijo v stik starejšo osebo. 16 dijakov je redko v stiku s starejšimi osebami, le 4 dijaki pa poročajo o odsotnosti stikov s starejšimi osebami. Nekateri dijaki navajajo tudi intenzivne oblike stika, ki vključujejo skupno bivanje ali aktivno pomoč pri vsakodnevnih opravilih. Izpostavljamo le nekaj njihovih zapisov:

a) *»Sem v vsakodnevnem stiku s starimi starši, pomagam jim pri vsakodnevnih opravilih.*
b) *»Vsak dan sem na obisku pri stari mami, saj je bolna in potrebuje nego«.*
c) *»V stik s starejšimi pridem, ko se peljem z avtobusom v šolo. Imam tudi starejšo sosedo, ki je zelo prijazna in rada pomaga vsem, čeprav se zaveda, da ne more vsega opraviti sama. Žal mi je, da živi sama«.*

V odgovorih lahko začutimo, da pogostost osebnega stika pomembno prispeva k oblikovanju odnosa do starejših. Pogostejši stik je povezan z empatijo in pripravljenostjo za pomoč, kar lahko razumemo kot pomemben element medgeneracijske solidarnosti.

2) RAZUMEVANJE STARANJA DRUŽBE

- *Kako bi pojasnil/a, kaj pomeni, da se družba stara?*
- *Katere posledice staranja prebivalstva vidiš za družbo (npr. gospodarstvo, zdravstvo, trg dela)?*

Ključne ugotovitve: del dijakov staranje razume v demografskem smislu, kar ponazarja izjava: *»Populacija ljudi je starejša, beležimo nižjo stopnjo rodnosti. Po mojem mnenju to pomeni, da mladi nočejo imeti več otrok oz. nimajo dovolj financ, da lahko poskrbijo še za otroka in stroške, ki jih prinaša družinsko življenje.«* To kaže na osnovno razumevanje strukturnih demografskih sprememb. Dijaki kot ključne posledice staranja prebivalstva najpogosteje navajajo obremenitev zdravstvenega sistema in povečane potrebe po zdravstvenih storitvah in domovih za starejše. Prav tako pogosto izpostavljajo pomanjkanje delovne sile in negativne učinke na gospodarstvo.

3) PODOBA STAREJŠIH

- *Katere so tvoje prve asociacije, ko pomisliš na starejše ljudi?*

Ključne ugotovitve: na eni strani dijaki starejše povezujejo z družinsko bližino, toplino in izkušnjami, kar se kaže v odgovorih, kot sta *»babica, dedek; želim, da zadnja leta življenja preživijo lepo*« in »*ljudje, ki so že ogromno preživeli«.* Pogosto jih dojemajo tudi kot *vir znanja, modrosti in življenjskih izkušenj*, kar kaže na spoštljiv odnos.
Na drugi strani se pojavljajo tudi stereotipne in negativne asociacije, povezane z upadom fizičnih sposobnosti, npr. *»slabši imunski sistem«, »slabše fizične zmogljivosti«* ali *»težko gibanje, nemoč, počasnost«.* Nekateri odgovori vključujejo tudi stereotipe (npr. *»s čim mi bo začel težit«*), kar kaže na prisotnost generacijskih napetosti.

4) MEDGENERACIJSKI ODNOSI

- *Kako bi opisal/a odnos svoje generacije do starejših?*
- *Kje vidiš največ konfliktov ali razlik med generacijami?*
- *Kaj bi po tvojem mnenju lahko izboljšalo odnose med mladimi in starejšimi?*

Ključne ugotovitve: dijaki so se glede odnosa svoje generacije do starejših opredelili zelo različno. Del dijakov meni, da je odnos dober in temelji na spoštovanju ter na pripravljenosti pomagati, zlasti kadar gre za osebne, tesne stike. Hkrati pa zelo pogosto izpostavljajo, da je v družbi premalo prisotnega spoštovanja do starejših, kar opažajo v vsakdanjih situacijah (npr. »*v javnem prevozu, ko mladi ne odstopijo sedeža starejšim osebam ali v čakalnih vrstah«*). Pojavlja se tudi pogojno spoštovanje, kjer mladi izražajo spoštovanje, dokler so tudi starejši do njih spoštljivi.
Razlike med mladimi in starejšimi opazijo predvsem v načinu dela in življenjskem slogu, kjer starejšo generacijo povezujejo s fizičnim delom in tradicionalnimi vrednotami, mlajšo pa z digitalizacijo, tehnologijo in novimi oblikami dela (npr. IT, AI).
Dijaki izboljšanje medgeneracijskih odnosov razumejo predvsem skozi krepitev komunikacije, spoštovanja in neposrednega stika med mladimi in starejšimi (npr. izleti, druženje, družabne igre itd.).

5) PERCEPCIJA PRIHODNOSTI

- *Ali te skrbi, da boš moral/a skrbeti za starejše (npr. starše)?*

Ključne ugotovitve: vsi dijaki so enotno odgovorili, da bi poskrbeli za starejše družinske člane v kolikor bi potrebovali pomoč in nego. Skrb za starše razumejo kot naravno obveznost in izraz

medsebojne hvaležnosti (npr. *»z veseljem bi jim pomagal«* in *»ker so oni mene vzgojili, bom jaz za njih poskrbela«*). To kaže na močno prisotnost družinskih vrednot in odgovornosti.

6) DELO S STAREJŠIMI

- *Ali bi bil/a pripravljen/a delati v poklicih, povezanih s skrbjo za starejše? Pojasni.*

Ključne ugotovitve: pripravljenost dijakov za delo v poklicih, povezanih s skrbjo za starejše, je nizka. Najpogosteje kot razlog navajajo čustveno obremenitev, predvsem strah pred preveliko navezanostjo in soočanjem z boleznijo ali smrtjo (npr. *»ker bi se nanje preveč navezala«*). Drugi pomemben razlog je pomanjkanje interesa, saj dijaki poudarjajo, da se v tem delu ne vidijo ali jih ne zanima. Pogosto delo ocenjujejo kot težko in stresno, čeprav ga nekateri hkrati prepoznavajo kot družbeno pomembno in *»plemenito«*.

7) OSEBNI ODNOS DO STARANJA

- *Ali te je strah staranja? Pojasni.*

Ključne ugotovitve: odgovori so pokazali, da del dijakov staranje dojema kot naraven življenjski proces brez strahu, kar izražajo z odgovori, kot sta *»staranja se ne bojim, saj je to normalen tok življenja«* in *»starost je nekaj lepega«*.
Druga skupina dijakov izraža odmaknjenost, saj o staranju še ne razmišljajo ali ga ne doživljajo kot aktualno temo. Med odgovori se pojavljajo tudi izrazi strahu, ki so povezani z negotovostjo prihodnosti, osamljenostjo in spremembami fizičnega videza (npr. *»bojim se, da bom osamljena« in »zelo me je strah staranja in gub«).*

Zaključek

Dijaki odnos do staranja in starejših doživljajo večplastno. Po eni strani starejše pogosto povezujejo s spoštovanjem in izkušnjami, po drugi strani pa se pojavljajo tudi stereotipne predstave, predvsem v povezavi s fizičnimi zmožnostmi in različnimi življenjskimi navadami. Dijaki prepoznavajo razlike v življenjskih okoliščinah, tehnološkem razvoju in vrednotah med generacijami, kar lahko prispeva k občasnemu medgeneracijskemu nerazumevanju.

Opravljena raziskava je pokazala, da mladi konflikte in razlike med generacijami najpogosteje zaznavajo v vsakdanjih situacijah ter v družinskem okolju, pri čemer kot ključne dejavnike za izboljšanje odnosov navajajo komunikacijo, medsebojno spoštovanje in skupno preživljanje časa. Hkrati večina dijakov izraža pripravljenost pomagati starejšim v zasebnem življenju, medtem ko je pripravljenost za delo v poklicih, povezanih s skrbjo za starejše, bistveno nižja.

Glavni vir oblikovanja stališč mladih o starejših sta predvsem družina in njihove osebne izkušnje, pomembno vlogo pa imajo tudi mediji, ki prispevajo k oblikovanju predstav o staranju in starejših generacijah. Rezultati raziskave poudarjajo pomen medgeneracijskega sodelovanja kot ključnega dejavnika pri zmanjševanju stereotipov ter krepitvi razumevanja med mladimi in starejšimi.

Viri

LAVRIČ, Miran in DEŽELAN, Tomaž (ur.). *Mladina 2020: položaj mladih v Sloveniji* [spletni vir]. Maribor: Univerzitetna založba Univerze v Mariboru, 2021. Dostopno na: https://mlad.si/e-katalogi/Mladina_2020/ (26. 4. 2026).

NIJZ. 2026. *29. april 2026 – Evropski dan medgeneracijske solidarnosti*. Dostopno na: https://nijz.si/zdravstveno-varstvo/zdravstvena-pismenost/ranljive-skupine/29-april-2026-evropski-dan-medgeneracijske-solidarnosti/ (26. 4. 2026).

RTVSLO. (2025). *Niso starci ali starostniki, temveč starejši ljudje*. RTV Slovenija. Dostopno na: "Niso starci ali starostniki, temveč starejši ljudje" - RTV SLO (24. 4. 2026).

STRAŽIŠAR, Borut. Dolgoživa družba – pravno spodbujati ali omejevati dolgoživost družbe. V: *Spletni zbornik prispevkov 43. slovenskega sociološkega srečanja*. Ljubljana: Slovensko sociološko društvo, 2023, str. 18. Dostopno na: Spletni zbornik prispevkov 43. slovenskega sociološkega srečanja (26. 4. 2026).

UPORABA UMETNE INTELIGENCE PRI REHABILITACIJI DIJAKOV S POŠKODBO SPREDNJE KRIŽNE VEZI V OKVIRU POUKA ŠPORTNE VZGOJE

Use of artificial intelligence in rehabilitation of students with anterior cruciate ligament injury in physical education classes

Anže Kralj
Srednja tehniška šola, Šolski center Kranj
anze.kralj@sckr.si

Povzetek

Prispevek obravnava uporabo umetne inteligence (UI) pri rehabilitaciji treh dijakov s poškodbo sprednje križne vezi (ACL). Poseben poudarek je na vključevanju rehabilitacijskih vsebin v redni pouk športne vzgoje, kjer dijaki izvajajo prilagojene vaje v fitnesu (leg press, počep), z elastikami ter ekscentrične vaje za zadnjo ložo. Eden izmed dijakov ima zaradi otekanja kolena upočasnjeno rehabilitacijo (−20–40 % obremenitev), medtem ko druga dva uspešno napredujeta z uporabo piramidne metode (40–80 % 1RM). Ugotovitve kažejo, da UI omogoča natančnejši nadzor gibanja (±3–5°), poveča učinkovitost vadbe za 20–25 % ter zmanjša tveganje ponovne poškodbe do 30 %. Ključni rezultat je visoka aktivna vključenost dijakov (≥80 % časa pouka).

Ključne besede: *ACL, rehabilitacija, umetna inteligenca, športna vzgoja, individualizacija.*

Abstract

The paper presents the use of artificial intelligence (AI) in the rehabilitation of three students with anterior cruciate ligament (ACL). The focus is on integrating rehabilitation into physical education classes using gym-based exercises (leg press, squat), resistance bands, and eccentric hamstring training. One student shows delayed recovery due to knee swelling (−20–40 % load reduction), while the other two progress effectively using a pyramid strength training method (40–80 % 1RM). Results indicate that AI improves movement accuracy (±3–5°), increases training efficiency by 20–25%, and reduces reinjury risk by up to 30%. A key outcome is high student engagement (≥80% of class time).

Keywords*: ACL, rehabilitation, artificial intelligence, physical education, individualization.*

Uvod

Poškodba sprednje križne vezi (ACL) predstavlja eno najpogostejših poškodb kolena v športu, zlasti pri športih, kot sta alpsko smučanje in hokej. Rehabilitacija običajno traja 6–9 mesecev in zahteva sistematičen razvoj mišične moči, stabilnosti ter nevromišične kontrole (Kraemer in Ratamess, 2004).

V šolskem okolju se pogosto pojavlja problem pasivne prisotnosti poškodovanih dijakov, kar zmanjšuje učinkovitost rehabilitacije in motivacijo. Raziskave kažejo, da aktivna vključenost v učni process poveča učni učinek za 30–50 % (Siedentop, 1994).

Namen članka je prikazati, kako lahko umetna inteligenca izboljša rehabilitacijo dijakov s poškodbo sprednje križne vezi (ACL) znotraj pouka športne vzgoje.

1. Cilji

V šolskem letu 2025/26 so se trije dijaki z enako poškodbo – rupturo sprednje križne vezi (ACL) – vključili v proces športne vzgoje po operativnem posegu. Osrednji cilj je bil zagotoviti kakovostno in varno rehabilitacijo ob hkratni vključitvi v redni učni proces.

Rehabilitacija je temeljila na sodelovanju med učiteljem športne vzgoje, osebnimi zdravniki in fizioterapevti, ki so skupaj oblikovali strukturiran vadbeni program. Ta je upošteval faze pooperativne rehabilitacije in načela progresivne obremenitve ter stabilizacije kolena.

Z vidika organizacije je bilo potrebno uskladiti izvajanje rednega pouka in individualiziranega programa. Poškodovani dijaki so izvajali prilagojeno ogrevanje s specialnimi vajami, nato pa nadaljevali z načrtovanim rehabilitacijskim programom, pri čemer so bili smiselno vključeni tudi v prikaze in analizo gibanja.

Pomembno podporo pri analizi stanja in korekciji vaj so predstavljala orodja umetne inteligence, kot so ChatGPT, Gemini in Grok. Uporabljena so bila za izboljšanje izvedbe vaj, predloge korekcij ter prilagajanje vadbenega procesa. Orodja umetne inteligence so bila zelo pomemben vezni člen pri rehabilitaciji dijakov.

V raziskavo so bili vključeni trije dijaki.

Tabela 8: Pregled faz in stanje dijakov

Dijak	Starost	Faza rehabilitacije	Klinične značilnosti	Glavni poudarki
1	17 let	2 faza	Prisotno otekanje kolena, zmanjšana aktivacija kvadricepsa (do −30 %), oslabljena fleksija in nepopolna ekstenzija kolena	Stabilizacija kolena, povečanje moči obkolenskih mišic, izometrične vaje in omejen obseg gibanja, prilagoditev obremenitve (−20–40 %)
2	17 let	3 faza	Dobra stabilnost kolena, možnost progresivne obremenitve	Povečevanje moči obkolenskih mišic, stabilizacija in prehod v pliometrično fazo

3	18 let	3 faza	Dobra stabilnost kolena, možnost progresivne obremenitve	Povečevanje moči obkolenskih mišic, stabilizacija in pr prehod v pliometrično fazo

2. Metode dela

Raziskava temelji na študiji primera treh dijakov po operaciji sprednje križne vezi (ACL). Rehabilitacija je potekala v okviru pouka športne vzgoje (2× tedensko), pri čemer je bila vadba individualno prilagojena glede na trenutno stanje, utrujenost in fazo rehabilitacije. Upoštevati, je bilo tudi treninge, ki so bili opravljeni izven šolskega časa, doma oziroma v fitnes centru. Razporeditev vadbe je bila kompleksna, saj nismo želeli pretiravati (pomembnost počitka), ali pa biti premalo aktivni.

Vadbeni proces je vključeval razvoj:

- moči kvadricepsa (leg press, počep, leg extension; 40–80 % 1RM),
- zadnje lože (leg curl, elastike, ekscentrične vaje),
- stabilizacije kolena
- aktivacije obkolenskih mišic.

Uporabljena je bila piramidna metoda obremenjevanja (15–20 ponovitev pri 40–50 % 1RM do 6–8 ponovitev pri 80 % 1RM).

Za analizo gibanja, korekcijo vaj in prilagajanje vadbenega procesa so bila uporabljena orodja umetne inteligence: ChatGPT, Gemini in Grok.

Podatki so bili zbrani z:

- opazovanjem,
- video analizo,
- meritvami obsega stegenskih mišic (šiviljski meter),
- spremljanjem obremenitev (v % RM).

2.1 Razvoj moči kvadricepsa

Razvoj moči kvadricepsa po poškodbi križnih vezi je kompleksen proces, ki zahteva kombinacijo:

- nevromišične aktivacije,
- progresivnega treninga moči,
- funkcionalne integracije.

Ključni prag za varno vrnitev v šport predstavlja ≥90 % simetrije moči, pri čemer je dokazano, da nezadostna rehabilitacija bistveno poveča tveganje za ponovno poškodbo.

Z dijaki se izvajata dve uri tedenske rehabilitacijske vadbe. Vadbeni program se prilagaja trenutnemu dnevnemu stanju posameznika, stopnji utrujenosti ter obremenitvam predhodnih treningov. Pri vadbi se uporabljajo različni pripomočki in naprave, med katerimi so fitnes naprava za potisk nog (leg press), kletka z utežmi, elastike različnih jakosti, blazine ter naprava za izteg kolena (leg extension). Izbor

vaj, obseg vadbe in intenzivnost obremenitve se prilagajajo posamezniku ter njegovim ciljem rehabilitacijskega procesa.

Meritve obsega stegenskih mišic smo merili s šiviljskim metrom. Izvajali smo vaji potisk (leg press) in počep.

Tabela 9: Prikaz programa dela poškodovanih dijakov

Serija	% 1RM	Ponovitve
1	40–50 %	15–20
2	60 %	12–15
3	70 %	10–12
4	80 %	6–8



Slika 18: Potisk na napravi za povečevanje moči kvadricepsa. (vir: lasten)

Zaznali smo povečanje mišične aktivacije +25–35 % in izboljšanje moči 20–40 % v 8–12 tednih.



Slika 19: Počep do 90° vaja za krepitev kvadricepsa (vir: lastni)

2.2 Razvoj moči biceps femoris po poškodbi sprednje križne vezi (ACL)

Poškodba ACL pomembno vpliva tudi na zadnjo ložo stegna (hamstrings), zlasti na mišico biceps femoris, ki ima ključno vlogo pri posteriorni stabilizaciji tibije in s tem funkcionalno nadomešča del biomehanske funkcije ACL. Čeprav je primarna atrofija pogosto bolj izražena pri kvadricepsu, raziskave kažejo, da se moč hamstrings zmanjša za 15–30 % v prvih 6–8 tednih**,** še posebej po rekonstrukciji z graftom iz hamstrings (Konrath et al., 2016; Ardern et al., 2018).

Uporabljene metode:
- elastike (fleksija kolena, 3–4 × 12–15)
- fitnes naprave (leg curl)
- ekscentrična metoda (padanje naprej z zadrževanjem gležnjev)



Slika 20: Krepitev biceps femorisa s pomočjo elastike (vir: lastni)

2.3 Potek rehabilitacije

Rehabilitacija je bila izvedena v petih fazah. Trije dijaki so se v program vključevali postopno, glede na trenutno zdravstveno stanje in stopnjo funkcionalne pripravljenosti. Pri implementaciji pri pouku športne vzgoje je struktura ure obsegala 10 minut specialnega ogrevanja, 30 minut individualnega programa in 5 minut analize.

Tabela 10: Potek rehabilitacije po fazah

Faza	Trajanje	Vsebina
1	0–4 tedne	aktivacija, ROM (range of motion)
2	4–8 tednov	stabilnost
3	8–16 tednov	moč
4	4–6 mesecev	pliometrija
5	>6 mesecev	vključitev v pouk

2.4 Vloga umetne inteligence

Z uporabo umetne inteligence, kot sta ChatGPT in Gemini, je bila zagotovljena podpora pri oceni začetnega stanja, analizi končnega stanja ter spremljanju napredka rehabilitacije. Ugotovljeno je bilo, da umetna inteligenca učinkovito ocenjuje fazo rehabilitacijskega procesa ter na podlagi vnesenih meritev omogoča spremljanje napredka.

Tabela 11: Vloga umetne inteligence

Funkcija	Učinek
analiza gibanja	natančnost ±3–5°
prilagoditev vadbe	+20–25 % učinkovitost
preprečevanje poškodb	−20–30 % tveganje

Med uporabljenimi orodji sta se ChatGPT in Gemini izkazala kot najbolj konsistentna pri interpretaciji podatkov, medtem ko je Grok pogosteje izkazoval odstopanja pri oceni stanja in variabilnost v interpretaciji rezultatov.

2.5 Mentalni vpliv na rehabilitacijo

Opaziti je bilo, da so vsi trije dijaki na začetku rehabilitacijskega procesa podcenjevali njegovo kompleksnost in trajanje. Pričakovanja glede vrnitve na predpoškodbeno raven so bila izrazito optimistična, kar je skladno z ugotovitvami raziskav, po katerih 60–70 % mladih športnikov preceni hitrost okrevanja po poškodbi ACL (Ardern et al., 2018, str. 104). Dva izmed treh dijakov sta menila, da bi bilo mogoče rehabilitacijo pospešiti z večjo intenzivnostjo vadbe, kar povečuje tveganje za preobremenitev in zaplete pri regeneraciji.

Motivacija dijakov je nihala glede na fazo rehabilitacije, občutek napredka ter prisotnost bolečine ali otekanja. Raziskave navajajo, da lahko motivacija v dolgotrajnih rehabilitacijskih procesih variira za 20–40 % glede na zaznano učinkovitost in psihološko pripravljenost posameznika (Hewett et al., 2005, str. 78). Največji upad motivacije se je pojavljal v fazah, kjer napredek ni bil takoj viden.

Ugotovljeno je bilo, da strokovno vodenje, kontinuirana povratna informacija ter individualiziran program pomembno prispevajo k vztrajnosti dijakov v rehabilitacijskem procesu. Ob poudarjanju postopnega napredovanja in spremljanju telesnih odzivov so se dijaki dosledno vračali v strukturiran vadbeni proces. Tak pristop je skladen z načeli progresivne obremenitve in samoregulacije, ki zmanjšujeta tveganje za ponovno poškodbo za 25–30 % (Kraemer in Ratamess, 2004, str. 15).

3. Rezultati

- povečanje učinkovitosti rehabilitacije za 20–25 % zaradi individualiziranega vodenja procesa; dijaki so del rehabilitacije izvajali tudi samostojno v fitnes centrih,
- aktivna vključenost ≥80 %; dijaki so šolski fitnes učinkovito uporabljali za rehabilitacijo pri pouku športne vzgoje ter izkazovali visoko motivacijo za vrnitev na raven pred poškodbo,
- zmanjšanje tveganja poškodb -25-30%
- aktivacija mišic +25-35%.

Največji učinek pri rehabilitaciji sprednje križne vezi (ACL) se dosega z redno, strokovno nadzorovano vadbo ter ustreznim izborom vaj glede na posamezne faze rehabilitacije. Na uspešnost rehabilitacijskega procesa vpliva več dejavnikov, med katerimi so ključni:
- ustrezna izbira vaj glede na fazo rehabilitacije,
- nadzor nad pravilnostjo izvedbe gibanja,
- ustrezna prehranska podpora,
- sistematično spremljanje napredka in analiza funkcionalnega stanja.

Zaključek

Rehabilitacija ACL v okviru športne vzgoje je lahko uspešna, če se učitelj športne vzgoje kontinuirano dodatno izobražuje na področju kineziologije in rehabilitacije ter aktivno sodeluje z zdravniškim osebjem, kineziologom in fizioterapevti. Tak interdisciplinarni pristop omogoča boljšo individualizacijo vadbenega procesa, večjo varnost pri izvajanju vaj ter učinkovitejše spremljanje napredka dijakov skozi posamezne faze rehabilitacije. V praksi se je izkazalo, da strukturirano sodelovanje strokovnjakov pomembno prispeva k optimizaciji obremenitev in zmanjšanju tveganja za nepravilno izvedbo vaj.

Pomembno podporo predstavlja tudi uporaba umetne inteligence, kot sta ChatGPT in Gemini, predvsem pri izboru ustreznih vaj, analizi gibanja ter interpretaciji podatkov o napredku. Prednost teh orodij je hitra dostopnost informacij, možnost sprotne prilagoditve vadbenega procesa ter podajanje povratnih informacij, kar lahko prispeva k večji učinkovitosti rehabilitacije in boljši tehnični izvedbi gibanja. Poleg tega uporaba UI omogoča večjo objektivizacijo procesa, saj lahko pomaga pri zaznavanju odstopanj v gibanju in prilagajanju obremenitev glede na trenutno stanje posameznika.

Kljub navedenim prednostim je nujno, da učitelj in drugi strokovnjaki pridobljene informacije kritično ovrednotijo in jih preverijo v kontekstu konkretnega dijaka. Umetna inteligenca namreč ne more v

celoti nadomestiti strokovne presoje, zlasti pri kompleksnih primerih ali ob prisotnosti zapletov (npr. otekanje, bolečina, asimetrija gibanja).

Uporaba umetne inteligence se je izkazala kot posebej učinkovita v različnih fazah rehabilitacije, kjer se potrebe po vajah in stanje dijakov dinamično spreminjajo. Največjo dodano vrednost ima v fazah prehoda (npr. iz stabilizacije v razvoj moči ali v pliometrično fazo), kjer je potrebna natančna prilagoditev obremenitev. V obravnavanem primeru sta se kot najbolj zanesljivi in konsistentni orodji izkazala ChatGPT in Gemini, ki sta zagotavljala stabilne in smiselne predloge ter interpretacije podatkov, medtem ko je Grok pogosteje izkazoval večjo variabilnost v odgovorih, kar lahko vpliva na manjšo predvidljivost pri načrtovanju vadbenega procesa.

Viri

Andersen, T. E. et al. Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 2008, 18(1), str. 40–48. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2006.00634.x. Dostopno na URL naslovu: https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00634.x (uporabljeno 12.4.2026)

Ardern, C. L. et al. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a systematic review and meta-analysis. British Journal of Sports Medicine, 2018, 52(22), str. 1519–1525. Dostopno na URL naslovu: https://bjsm.bmj.com/content/52/22/1519 (uporabljeno 11.4.2026)

Hewett, T. E. et al. Neuromuscular training improves biomechanics and reduces injury risk. American Journal of Sports Medicine, 2005. DOI: 10.1177/0363546505279912. Dostopno na URL naslovu: https://doi.org/10.1177/0363546505279912 (uporabljeno 11.4.2026)

Kraemer, W. J. in Ratamess, N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. Medicine & Science in Sports & Exercise, 2004. DOI: 10.1249/01.MSS.0000121945.36635.61. Dostopno na URL naslovu: https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000121945.36635.61 (uporabljeno 20.4.2026)

Khan, A. M. et al. Machine learning in rehabilitation: a review, 2020. Dostopno na URL naslovu: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1746809420302154 (uporabljeno 11.4.2026)

Myer, G. D. et al. Clinical biomechanics of anterior cruciate ligament injury. Clinical Biomechanics, 2008. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2008.04.006. Dostopno na URL naslovu: *https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2008.04.006 (uporabljeno 12.4.2026)*

Siedentop, D. Sport Education: Quality PE through Positive Sport Experiences. Champaign: Human Kinetics, 1994. Dostopno na URL naslovu: *https://books.google.com/books?id=SportEducationSiedentop (uporabljeno 11.4.2026)*

UPORABA UMETNE INTELIGENCE MED DIJAKI

The Usage of Artificial Intelligence Among High School Students

Melita Gros
Šolski center Kranj, Srednja tehniška šola
melita.gros@sckr.si

Povzetek

Umetna inteligenca (UI) postaja vse pomembnejši del vsakdanjega življenja. V šoli še ni del standardiziranega učnega procesa, vendar pa to ne pomeni, da se UI ne uporablja tako pri pripravah profesorjev kot tudi med dijaki. Članek odgovarja na vprašanje, kako danes dijaki poznajo in uporabljajo UI. V raziskavo so bili zajeti dijaki prvega in tretjega letnika srednje tehniške šole. Z dijaki prvih letnikov smo dobili vpogled v stanje, kakšno znanje o UI so dijaki prinesli iz osnovne šole, z dijaki tretjih letnikov pa smo dobili vpogled v razmišljanje dijakov, ki se že pripravljajo na maturo. Ugotovljeno je bilo, da dijaki tretjih letnikov več uporabljajo UI kot dijaki prvih letnikov, vsi pa jo največ uporabljajo za pomoč pri domačih nalogah, iskanju informacij in razlagi snovi. Najbolj razširjeno orodje med dijaki je ChatGPT. Večina dijakov bi tudi želela, da bi se UI uporabljalo pri pouku, ne bi pa želeli, da ocenjuje njihove teste. Prav tako večina dijakov meni, da je UI lahko v veliko pomoč, ne more pa še v celoti nadomestiti profesorjev.

Ključne besede: *anketa, matematika, ocenjevanje, pouk, umetna inteligenca.*

Abstract

Artificial intelligence is becoming an increasingly important part of everyday life. In schools, artificial intelligence is not yet part of the curriculum. However, this does not mean that artificial intelligence is not being used, both by teachers in their lesson preparations and by the students. This article addresses the question of how familiar high school students are with artificial intelligence tools today and how they use them. The research included first- and third-year students from a technical high school. Through the first-year students, we gained insight into the foundational knowledge about artificial inteligence that they brought with them from primary school. Meanwhile, the third-year students provided insight into the mindset of students who are already preparing for their final exam. It was found that third-year students use artificial intelligence tools more often than first-year students, though all of them primarily use it for help with homework, finding information, and explaining subject matter. The most widely used tool among the students is ChatGPT. Furthermore, the majority of students would like artificial intelligence to be integrated into their classes, but they would not want it to grade their tests. Similarly, most students believe that while artificial intelligence can be of great help, it can not yet completely replace teachers.

Keywords: *artificial intelligence, evaluation, mathematics, survey, teaching.*

Uvod

Umetna inteligenca (UI) se vse bolj uveljavlja na številnih področjih, med katerimi ni izjema niti izobraževanje, saj vse pogosteje vstopa tudi v šolski prostor. UI orodja, kot so pametni tutorji in interaktivne aplikacije, nudijo takojšnje povratne informacije, kar povečuje angažiranost in omogoča učinkovito sledenje napredku (Česnik, 2024, str. 30).

Razvoj in uporaba UI poteka izjemno hitro, spremembe so opazne skoraj vsak dan. Učenci in dijaki se z UI srečajo na svojih domačih mobilnih napravah in jo v večini primerov tudi brez vedenja staršev največkrat uporabijo za šolske namene (Anketa: Skoraj vsi šolarji uporabljajo UI, večina prav za šolo, 2025). To potrjujeta tudi analizi Združenih Narodov in UNICEF-a. Prva je osredotočena na uporabo UI med 254 mladimi iz 36 držav. Večina sodelujočih (93,5 %) je poročala, da imajo pozitiven odnos do UI in robotov, 80 % že uporablja UI večkrat dnevno in 68 % jih zaupa UI (The AI Generation: Youth in the Artificial Intelligence, 2025). Raziskava UNICEF-a pa ugotavlja, da večina mladostnikov uporablja UI pri reševanju domačih nalog in izpolnjevanju šolskih obveznosti, pri čemer večina kot prvo asociacijo na UI izpostavi orodje ChatGPT (Otroci in mladi umetno inteligenco uporabljajo predvsem kot pomoči pri izobraževanju, 2025).

Po raziskavi Generativna UI v izobraževanju: Analiza stanja v primarnem, sekundarnem in terciarnem izobraževanju (Licardo idr., 2025, str. 369-376) več kot polovica dijakov ocenjuje poznavanje UI srednje dobro, najpogosteje pa jo uporabljajo za pomoč pri učenju, predvsem za dodatno razlago učne vsebine, pripravo na preverjanje in ocenjevanje znanja, za iskanje idej ter pripravo na govorne nastope in seminarske naloge.

1. Izbira dijakov

V prispevku je predstavljena raziskava uporabe UI med dijaki. V raziskavi je sodelovalo 88 dijakov prvega in 51 dijakov tretjega letnika srednje strokovne šole. Razlog za izbiro teh dijakov je bil, da dijaki prvega letnika še niso pridobili srednješolskega znanja računalništva, dijaki tretjega letnika pa spoznavajo nove tehnologije med urami strokovnih predmetov in pričakovano je, da imajo zato več znanja. Zanimivo bi bilo anketo izvesti med dijaki različnih šol. Med dijaki tehničnih šol bi pričakovali podoben rezultat, vprašanje pa je, ali bi se rezultat razlikoval pri dijakih družboslovnih usmeritev.

2. Izbira vprašalnika

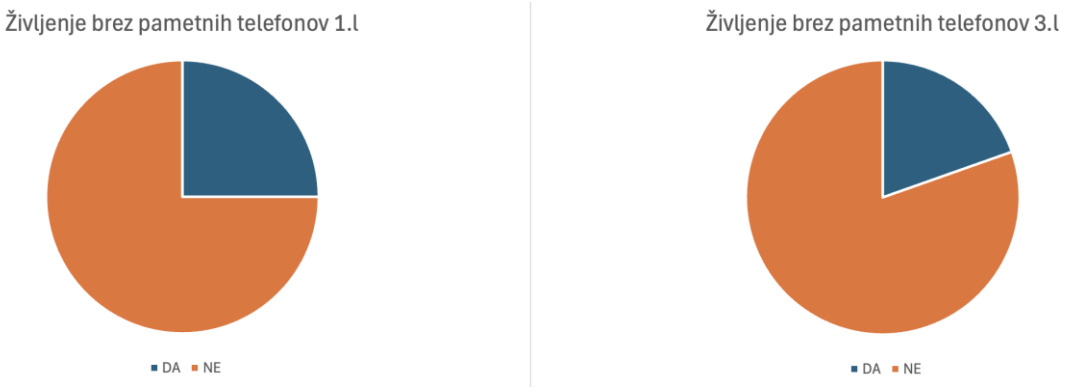
Med uro matematike so dijaki rešili anonimno anketo, ki se je nanašala na uporabo UI. Za reševanje so imeli na razpolago 15 minut. Anketa je vsebovala 18 vprašanj zaprtega tipa. Izbirali so med odgovori da/ne ali pa je bilo možnih več odgovorov. Vprašanja so prikazana pri grafih kot del analize v naslednji točki.

3. Analiza ankete o uporabi umetne inteligence med dijaki

Mobilni telefoni postajajo center našega življenja, saj poleg telefoniranja ponujajo tudi druge funkcionalnosti kot so mobilna banka, plačevanje različnih storitev itd. Kljub temu si 25% dijakov prvega letnika in 20% dijakov tretjega letnika še vedno predstavlja življenje brez pametnega telefona,

kar bi lahko povezali z dejstvom, da so pametni telefoni za njih še vedno dodatek in ne center različnih storitev. To prikazuje graf 1.

Graf 1: Koliko dijakov si predstavlja življenje brez pametnih telefonov (vir: lastni vir)



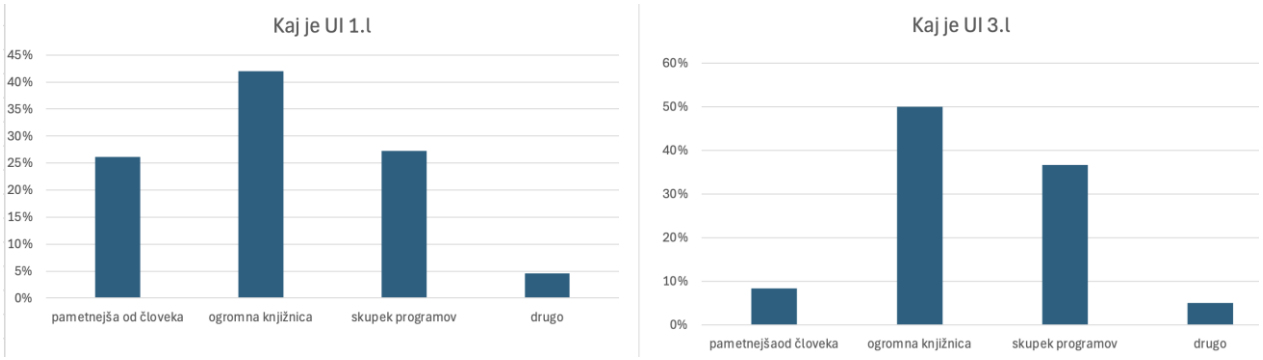
Skoraj 80% dijakov prvega letnika si predstavlja življenje brez UI. Če je za dijake prvih letnikov zaradi pomanjkanja znanja in izkušenj to še razumljivo, pa je presenetljivo, da si še vedno skoraj 75% dijakov tretjega letnika še vedno predstavlja življenje brez UI. To prikazuje graf 2.

Graf 2: Koliko dijakov si predstavlja življenje brez UI (vir: lastni vir)



Glede na to, da je UI še vedno relativno nova, je zanimiv pogled dijakov na vprašanje, kako si zamišljajo UI. Dobra četrtina dijakov prvega in 8% dijakov tretjega letnika misli, da je UI pametnejša od človeka. UI si kot ogromno knjižnico, kjer računalniški programi iščejo odgovore, predstavlja 42% dijakov prvih in 50% dijakov tretjih letnikov. Dobra četrtina dijakov prvih letnikov in 37% dijakov tretjih ima predstavo, da je UI skupek programov, ki se učijo in še niso na nivoju človeške inteligenc. 5% dijakov tako prvih kot tretjih letnikov ima drugačen pogled na UI. Med drugim so navedli: »UI je program, ki jemlje podatke od človeka na hitrejši način.« »UI je statistično oponašanje govora.« »UI so učljivi programi, ki imajo veliko moč in so šli čez nadzore.« »UI je aplikacija, ki bere besedila iz googla in drugih krajev.« To prikazuje graf 3.

Graf 3: Kaj je UI po mnenju dijakov (vir: lastni vir)



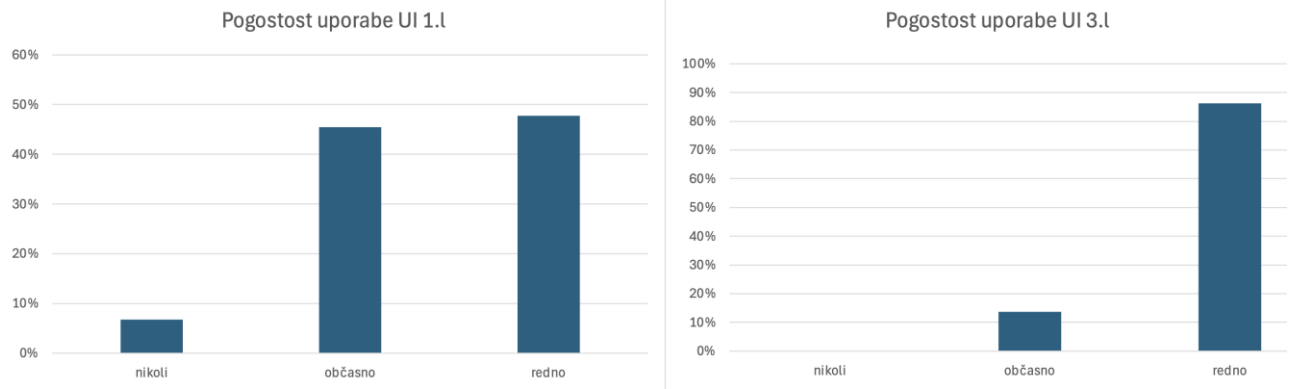
Več kot tretjina dijakov prvega in dobra četrtina dijakov tretjega letnika popolno ali zelo zaupa UI. Skoraj petina dijakov prvega in malo več kot desetina dijakov tretjega letnika UI delno ali v popolnosti ne zaupa. Večina v obeh letnikih je skeptičnih do zaupanja v UI. To prikazuje graf 4.

Graf 4: Zaupanje v UI (vir: lastni vir)



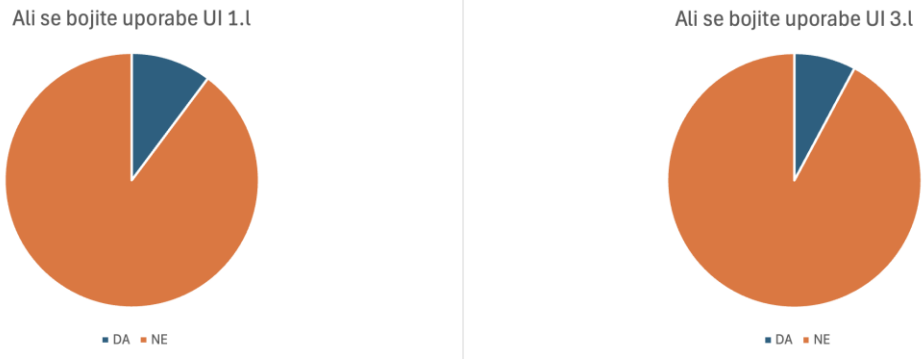
Redno UI uporablja skoraj 50% dijakov prvih in 86% dijakov tretjih letnikov. UI ne uporablja le 7% dijakov v prvem letniku. To prikazuje graf 5.

Graf 5: Pogostost uporabe UI (vir: lastni vir)



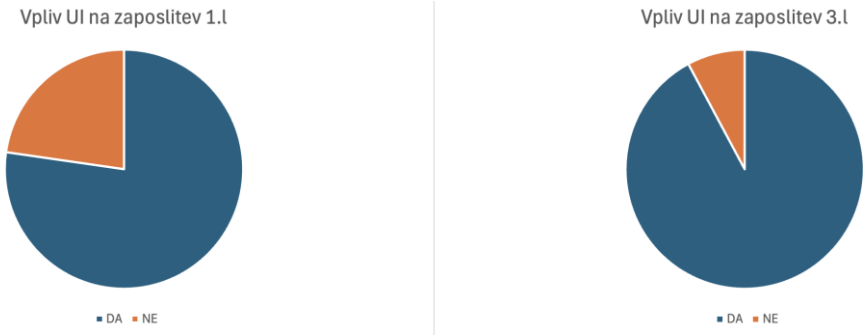
Strah pred uporabo UI je v obeh letnikih skoraj identičen, približno 10% dijakov. To prikazuje graf 6.

Graf 6: Strah pred uporabo UI (vir: lastni vir)



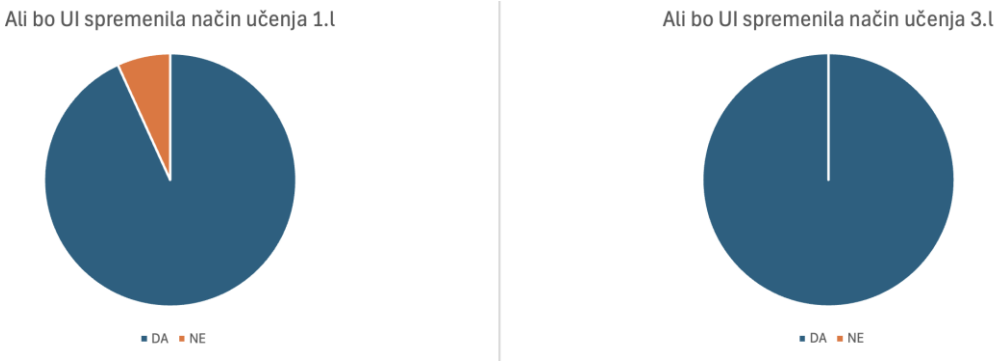
Velika večina dijakov v obeh letnikih razmišlja, da bo UI vplivala na njihovo zaposlitev. Skoraj četrtina dijakov prvega in še vedno skoraj desetina dijakov tretjega letnika razmišlja, da UI tega vpliva ne bo imela. To prikazuje graf 7.

Graf 7: Ali mislite, da bo UI vplivala na vašo zaposlitev v prihodnosti (vir: lastni vir)



UI je že vstopila v šolske prostore in prav gotovo bo vplivala na način poučevanja in učenja. Kljub razmišljanju nekaterih dijakov, da UI ne bo imela vpliva na njihovo delo, pa so skoraj vsi mnenja, da bo spremenila način učenja. To prikazuje graf 8.

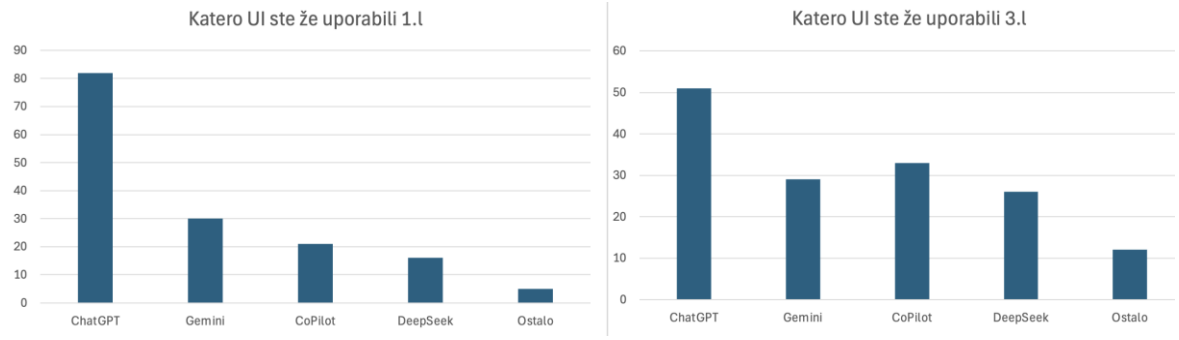
Graf 8: Ali mislite, da bo UI spremenila način učenja (vir: lastni vir)



Na vprašanje, katero UI so že uporabili, so dijaki lahko podali več odgovorov. Po pričakovanju je na prvem mestu ChatGpt, s katerim so se srečali vsi dijaki. Uporaba UI je bolj razširjena med dijaki tretjega letnika, ki precej enakovredno uporabljajo tudi druga orodja kot so DeepSeek, Gemini in CoPilot. V prvem letniku so se dijaki z drugimi orodji že srečali, a je njihovo poznavanje bistveno

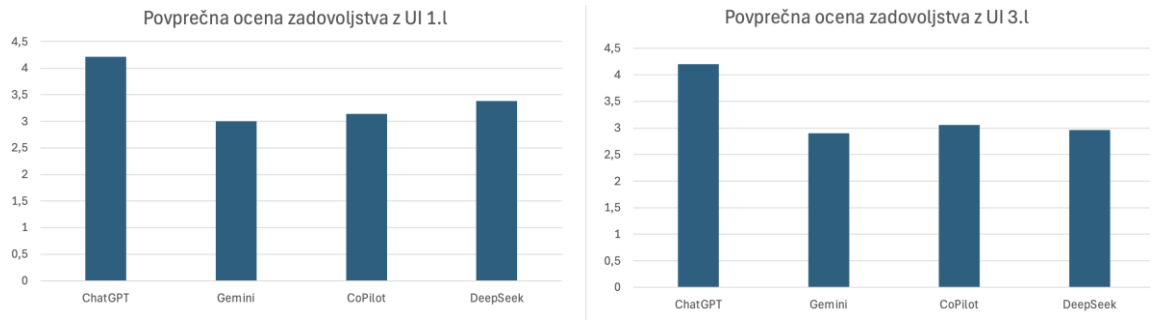
manjše. Kot ostala orodja UI so dijaki navedli Astro AI, Photomath, My AI, Llama, Character, Aria, Perplexity, CrackGpt. To prikazuje graf 9.

Graf 9: Uporaba različnih UI (vir: lastni vir)



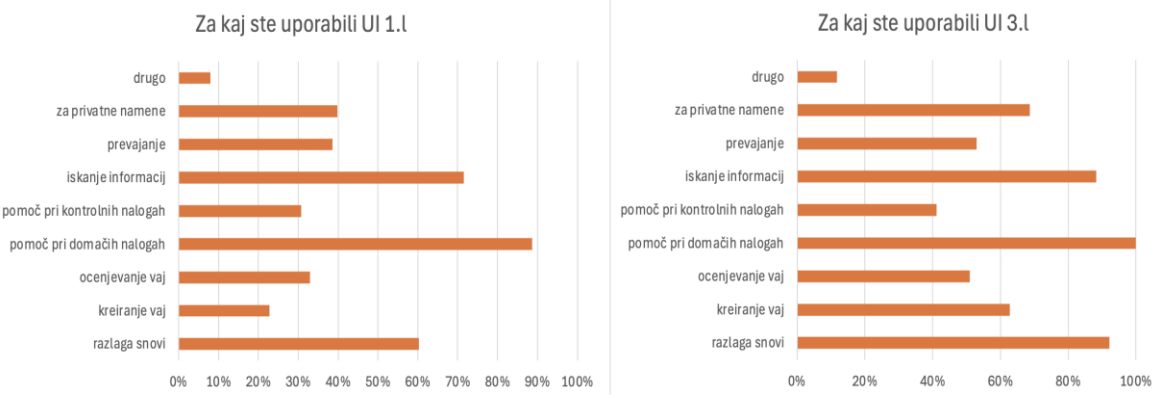
Skladna z uporabo je tudi največja povprečna ocena zadovoljstva z UI. ChatGpt je edini dosegel oceno prav dobro, medtem ko so ostala orodja dobila oceno dobro. To prikazuje graf 10.

Graf 10: Povprečna ocena zadovoljstva z uporabo UI (vir: lastni vir)



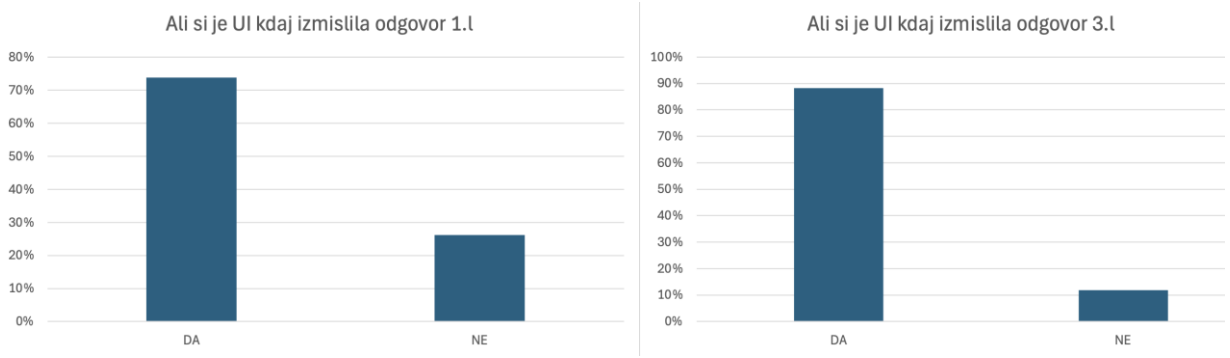
Za pomoč pri domačih nalogah UI uporabljajo vsi dijaki tretjega letnika in skoraj 90% dijakov prvega letnika. Na drugem mestu je pri dijakih obeh letnikov razlaga snovi in iskanje informacij. Dijaki tretjih letnikov v več kot 50% uporabljajo UI za kreiranje vaj in ocenjevanje njihovega dela. Zanimivo je, da 40% dijakov tretjih in 30% dijakov prvih letnikov priznava, da jim UI pomaga pri reševanju kontrolnih nalog. To prikazuje graf 11.

Graf 11: Uporaba UI (vir: lastni vir)



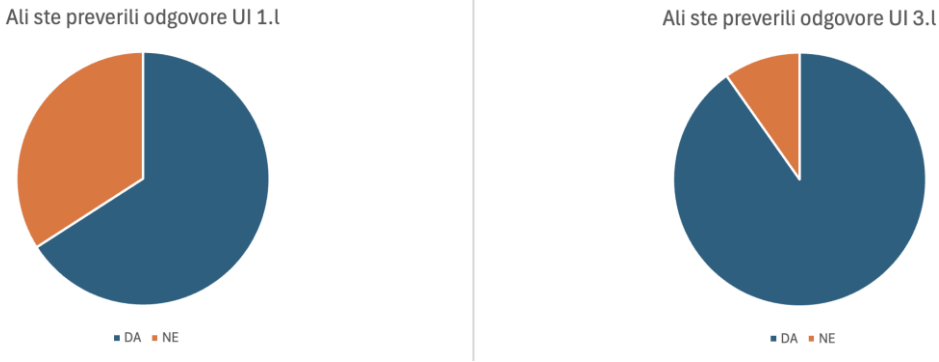
Velika večina dijakov se je že srečala s stanjem, kjer si je UI izmislila odgovor. To prikazuje graf 12.

Graf 12: Ali si je UI kdaj izmislila odgovor (vir: lastni vir)



Kljub temu, da se je skoraj 75% dijakov prvih letnikov srečalo z izmišljenimi odgovori, jih samo 66% preverja, ali so odgovori pravilni. Pri dijakih tretjih letnikov je preverjanje skladno z izkušnjo napačnih odgovorov. To prikazuje graf 13.

Graf 13: Ali ste kdaj preverili odgovore UI (vir: lastni vir)



Več kot 80% dijakov tretjih in malo več kot 60% dijakov prvih letnikov uporablja UI pri učenju matematike. 84% dijakov prvih in tretjih letnikov UI uporablja tudi pri drugih predmetih. To prikazujeta grafa 14 in 15.

Graf 14: Uporaba UI pri učenju matematike (vir: lastni vir)

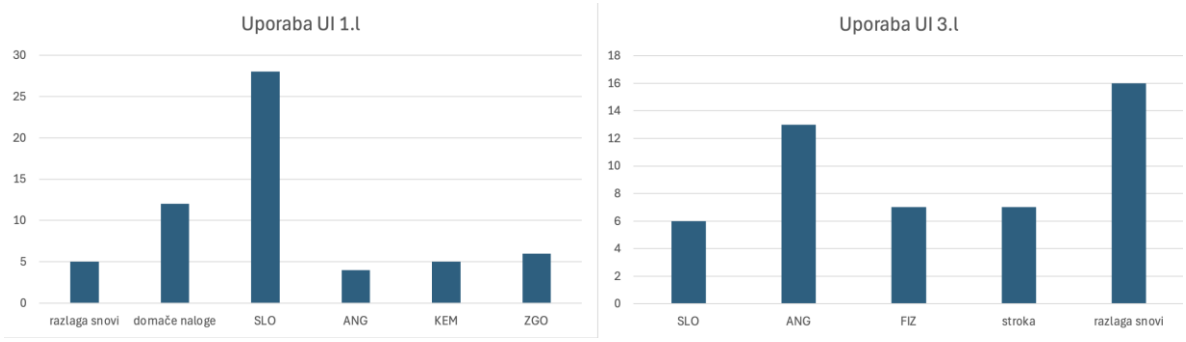


Graf 15: Uporaba UI pri učenju drugih predmetov (vir: lastni vir)



Dijaki so sami navedli primere uporabe UI pri ostalih predmetih. Medtem ko jo dijaki tretjih letnikov največ uporabljajo pri angleščini, jo dijaki prvih letnikov pri slovenščini. To prikazuje graf 16.

Graf 16: Uporaba UI pri učenju drugih predmetov (vir: lastni vir)



Zanimivo je, da si kar 73% dijakov prvega letnika želi uporabe UI pri pouku, kar lahko pripišemo želji po spoznavanju novih tehnologij. Nasprotno pa je takih samo 57% dijakov tretjih letnikov. To prikazuje graf 17.

Graf 17: Ali bi si želeli uporabljati UI pri pouku (vir: lastni vir)



Čeprav si več kot 50% dijakov želeli uporabljati UI pri pouku, večina dijakov ne zaupa UI pri ocenjevanju njihovih testov. To prikazuje graf 18.

Graf 18: Ali bi si želeli, da vam UI ocenjuje teste (vir: lastni vir)



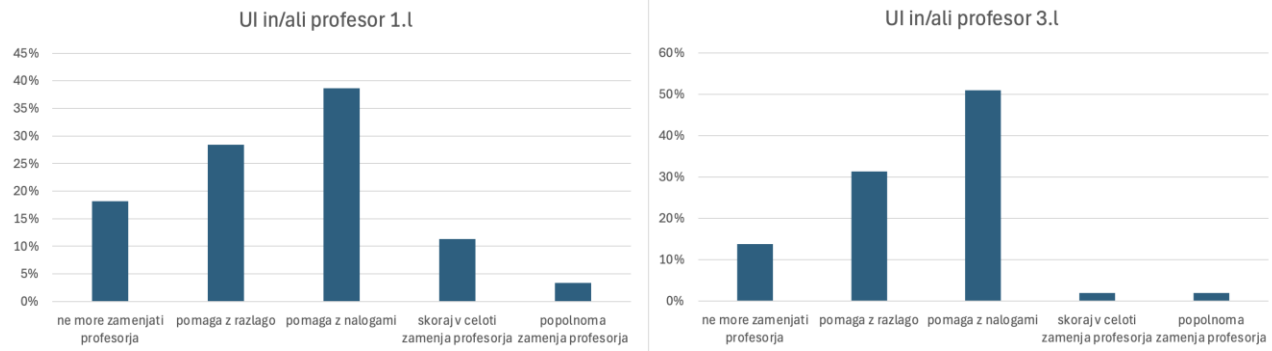
Velika večina dijakov je tudi prepričana, da lahko UI ugotovi, ali je neko delo, na primer esej, napisala UI. To prikazuje graf 19.

Graf 19: Ali mislite, da lahko UI preveri, če je neko delo kreirala UI (vir: lastni vir)



Zadnje vprašanje ankete je bilo, ali lahko UI danes zamenja profesorja. Skoraj 15% dijakov prvega in približno 5% dijakov tretjega letnika razmišlja, da lahko UI skoraj v celoti ali popolnoma zamenja profesorja. Skoraj 25% dijakov prvega in 45% dijakov tretjega letnika je mnenja, da UI danes ne more zamenjati profesorja, da pa lahko pomaga z dodatno razlago. Večina dijakov obeh letnikih pa je mnenja, da UI danes lahko zelo pomaga z dodatnimi nalogami in razlagami. Takih je je skoraj 40% dijakov prvih in malo več kot 50% dijakov tretjih letnikov. To prikazuje graf 20.

Graf 20: Razmišljanje dijakov, ali lahko UI danes zamenjala profesorja (vir: lastni vir)



Zaključek

V članku je prikazan pogled dijakov prvega in tretjega letnika na UI in njeno uporabo. Če v pogledu na življenje z oziroma brez UI, strahu pred uporabo in zlorabo UI ter oceno različnih UI rešitev vidimo precejšnjo podobnost med dijaki prvega in tretjega letnika, pa so razlike bolj očitne pri temah in vprašanjih, ki se vežejo na izkušnje z UI. Zaupanje v UI je večje med dijaki prvega kot tretjega letnika, kar je razvidno tudi iz izkušenj, ko so se dijaki srečali z odgovori, ki si jih je UI izmislila. To lahko povežemo tudi z razmišljanjem dijakov o UI, kjer več kot četrtina dijakov prvega letnika misli, da je le ta pametnejša od človeka. Takih dijakov je v tretjem letniku manj kot desetina.

Najbolj popularen in tudi najbolje ocenjen je ChatGPT, s katerim so se srečali vsi dijaki. Če dijaki v prvem letniku ostala orodja UI manj uporabljajo, pa se je v tretjem vsaj polovica dijakov srečala tudi z orodji Gemini, Copilot in DeepSeek, omenili pa so tudi druga orodja.

Pričakovano je, da UI dijaki tretjega letnika v veliki večini uporabljajo redno. Presenetljivo pa je, da je takih dijakov v prvem letniku skoraj polovica oziroma, da je le 7% dijakov, ki UI nikoli ne uporabljajo. Vsi dijaki uporabljajo UI za pomoč pri domačih nalogah, iskanju informacij in razlagi snovi. To pomeni, da je precej pomembna v življenju dijakov, kar se kaže tudi v njihovem razmišljanju o njeni uporabi med poukom. Skoraj dve tretjini dijakov tretjih in skoraj tri četrtine dijakov prvih letnikov bi želelo, da bi se UI aktivno uporabljalo med poukom. Velika večina dijakov jo je že uporabila pri matematiki, med drugimi predmeti pa med dijaki prvega letnika izstopa slovenščina, med dijaki tretjega letnika pa angleščina.

Velika večina dijakov ne želi, da bi njihove teste ocenjevala UI. Prav tako samo 5% dijakov tretjega letnika in manj kot 15% dijakov prvega letnika razmišlja, da lahko UI danes popolnoma ali skoraj v celoti zamenja profesorja.

Anketa je bila izvedena na začetku šolskega leta 2025/2026. UI se vsakodnevno razvija, prav tako se tudi dijaki iz dneva v dan bolj spoznavajo z novimi rešitvami, zato je pričakovano, da se stanje na tem področju spreminja in da bi podobna anketa, izvedena že ob koncu šolskega leta, lahko pokazala še večje poznavanje in navezanost na UI. Slednje ima vpliv tudi na naše poučevanje, kar je razvidno iz razmišljanja večine dijakov, ki menijo, da bo UI spremenila način učenja. Zanimivo pa je, da dijaki razmišljajo, da imajo nove tehnologije in UI večji vpliv na učenje kot na njihovo prihodnjo zaposlitev.

Zaključimo lahko, da imajo UI in nove tehnologije že danes vpliv na podajanje in učenje snovi, v bližnji prihodnosti pa lahko pričakujemo zmeraj več zahtev po vključitvi in pravilni uporabi le teh v učnem procesu. UI lahko bistveno izboljša proces učenja, vendar le, če jo uporabljamo odgovorno, premišljeno in transparentno. Preverjanje znanja mora odražati dejanske kompetence dijaka, zato je poštenost ključnega pomena. Končni cilj izobraževanja ni le opraviti izpit, ampak pridobiti znanje, ki ga lahko uporabljamo v praksi.

Viri

Anketa: Skoraj vsi šolarji uporabljajo UI, večina prav za šolo (online). (citirano 20. 2. 2026). Dostopno na internetu na naslovu:
https://www.rtvslo.si/znanost-in-tehnologija/anketa-skoraj-vsi-solarji-uporabljajo-ui-vecina-prav-za-solo/755292

Česnik J. *Uporaba umetne inteligence v srednjih šolah, diplomsko delo*. Univerza v Ljubljani. Fakulteta za družbene vede, 2004. Dostopno na internetu na naslovu: https://repozitorij.uni-lj.si/Dokument.php?id=191946&lang=slv

Licardo, M., Kranjec, E., Lipovec, A., Dolenc, K., Arcet, B., Flogie, A., Plavčak, D., Grmek, M.I., Rošer, B.B., Petek, B.S. in Laure, M. *Generativna umetna inteligenca v Izobraževanju, Analiza stanja v primarnem, sekundarnem in terciarnem izobraževanju.* Univerza v Mariboru. Pedagoška fakulteta, 2025. Dostopno na internetu na naslovu: https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/950

Otroci in mladi umetno inteligenco uporabljajo predvsem kot pomoči pri izobraževanju (online). Unicef. 11.2.2025. (citirano 14.2.2026). Dostopno na internetu na naslovu: https://unicef.si/otroci-in-mladi-umetno-inteligenco-uporabljajo-predvsem-kot-pomoci-pri-izobrazevanju/

The AI Generation: Youth in the Artificial Intelligence Era (online). (citirano 14. 2. 2026). Dostopno na internetu na naslovu: https://unric.org/en/the-ai-generation-youth-in-the-artificial-intelligence-era/

UVELJAVLJANJE NOTRANJE UČNE DIFERENCIACIJE IN INDIVIDUALIZACIJE PRI POUKU ANGLEŠKEGA JEZIKA V OSNOVNI ŠOLI

Implementation of Internal Instructional Differentiation and Individualization in Primary School ELT Classrooms

Bogdana Oblak
Šolski center Kranj, Srednja tehniška šola
bogdana.oblak@sckr.si

Povzetek

Članek obravnava problematiko možnosti uveljavljanja notranje učne diferenciacije in načel individualizacije pri pouku angleščine, v tretjem vzgojno-izobraževalnem obdobju osnovne šole. Pri tem opredeli načine spoznavanja učencev, njihovih posebnosti in razlik med njimi, saj na teh temelji učinkovitost diferenciranja in individualiziranja. V nadaljevanju razlikuje med pojmoma diferenciacija in individualizacija, opiše tri sisteme diferenciranja in izpostavi zahtevnost izvajanja notranje učne diferenciacije in individualizacije pri poučevanju tujega jezika angleščine. Predstavljeni so rezultati raziskave, ki kažejo, da učitelji največ znanja za uspešno prilagajanje in diferenciranje pouka pridobijo iz prakse poučevanja in v strokovni komunikaciji s kolegi ter da potrebujejo nenehno izobraževanje na tem področju. Ravno tako rezultati kažejo, da učitelji v vseh fazah pouka angleščine, učni diferenciaciji izpostavijo prav vse sestavine pouka: cilje, vsebine, metode in oblike.

Ključne besede: *notranja učna diferenciacija in individualizacija, pouk angleščine kot tujega jezika, učne oblike, učne metode, učni cilji*

Abstract

The article addresses the issue of implementing internal instructional differentiation and the principles of individualization in the third educational cycle of primary school ELT classrooms. It defines various approaches of recognising differences among pupils and their special characteristics which are essential for successful and effective implementation of differentiation and individualisation. It further distinguishes between the concepts of differentiation and individualization, describes three systems of differentiation, and highlights the complexity of implementing internal instructional differentiation and individualization in teaching English as a foreign language. The results of the study indicate that teachers acquire most of the knowledge necessary for successful adaptation and differentiation of instruction through teaching practice and professional communication with colleagues, and that they require continuous professional development in this area. The findings also show that, in all phases of English language instruction, teachers apply differentiation across all components of teaching: learning objectives, content, teaching methods, and forms of instruction.

Keywords: *internal instructional differentiation and individualization, forms of instruction, teaching methods, learning objectives*

Uvod

V prispevku obravnavamo problematiko uveljavljanja notranje učne diferenciacije in načel individualizacije pri pouku angleškega jezika v tretjem vzgojno-izobraževalnem obdobju osnovne šole. Izhajamo iz predpostavke, da učitelji angleščine v tem obdobju osnovne šole najpogosteje izvajajo notranjo učno diferenciacijo in individualizacijo, ki poleg fleksibilne in zunanje učne diferenciacije in individualizacije omogoča, da je znotraj matičnega heterogenega oddelka zagotovljena enakopravnost vzgojno-izobraževalnih možnosti vsakega učenca (Strmčnik, 2005, str.5).

Obravnavali bomo izzive, s katerimi se soočajo učitelji pri izvajanju notranje učne diferenciacije in individualizacije, saj je ta izjemno zahtevna in terja proces, ki mora ob upoštevanju didaktičnih načel slediti dejavnikom kot so učne razlike, navade, norme, itn. pri vsakem učencu (prav tam).

1. Osrednji del

1.1 Temeljna teoretična izhodišča učne diferenciacije in individualizacije

O individualizaciji in diferenciaciji Strmčnik (1987, str. 11) navaja, da običajno oba pojma nastopata združeno in v medsebojni povezanosti, tako da je med njima večinoma težko potegniti jasno ločnico, kljub temu pa nista istovetna. Lahko bi ju obravnavali v povezavi z učnimi vsebinami, metodami in oblikami, pa še v tem primeru se diferenciacija bolj nanaša na skupinski in organizacijski vidik, individualizacija pa na pedagoški vidik, spuščena do posameznika (prav tam).

Čeprav dandanes obstajajo številne opredelitve diferenciacije, pa najbolj zajame bistvo tega pojma tista, ki pravi, da je diferenciacija pretežno organizacijski ukrep, s katerim šola čimbolj demokratično in humano usmerja učence po določenih učnih ali drugih razlikah v občasne ali stalne, homogene ali heterogene učne skupine, da bi jim mogla pouk in učenje bolj prilagoditi (Strmčnik, 1993, str. 8).

1.1.1 Diferenciacijski sistemi

Učno diferenciacijo in individualizacijo delimo na naslednje tri sisteme:

- **Notranja ali didaktična diferenciacija in individualizacija:** ohranjata naravne heterogene oddelke, znotraj katerih se upoštevajo individualne zmožnosti učencev z variiranjem učnih ciljev, vsebin, oblik in metod ter z vključevanjem individualizirane učne pomoči.

- **Zunanja ali storilnostna diferenciacija:** učenci so porazdeljeni v bolj ali manj homogene, prostorsko trajno ločene skupine na podlagi njihovih učnih sposobnosti in tempa napredovanja. Vsaka učna skupina ima svoje učne cilje in vsebine ter ločene učiteljske zbore.

- **Fleksibilna učna diferenciacija**: združuje sestavine notranje učne diferenciacije in individualizacije s sestavinami zunanje učne diferenciacije. Značilno za to obliko je večja prožnost učnih ciljev in vsebin, prepletanje heterogenih in homogenih učnih skupin, kombiniranje temeljnega in nivojskega pouka ter delno organizacijsko, prostorsko in časovno ločevanje.

1.1.2 Prepoznavanje učnih in ostalih razlik med učenci

Učenci se v šoli večinoma znajdejo v heterogenih oddelkih, kjer je učiteljevo poznavanje individualnih razlik med njimi temeljni pogoj za izvajanje individualiziranega vzgojnega dela (Strmčnik, 1987, str. 41). Vzgojno izobraževalni proces je interakcija med učiteljem in učencem, kjer mora učitelj »neprestano odločati in reagirati in nima vselej časa veliko razmišljati« (prav tam). Med dejavniki, ki jih učitelj mora poznati, so učenčeve osebnostne lastnosti, poleg tega pa mora vključevati tudi vzgojno izobraževalne okoliščine ter družinsko in šolsko okolje, saj bo le tako dobil jasnejšo sliko kako in do kakšne stopnje je mogoče vključiti učenčeve posebnosti v pedagoški proces (prav tam). Naj omenimo le nekaj ključnih razlik, ki jih učitelj prepoznava pri učencih: tempo in način učenja, razlike v kognitivnih sposobnostih, emocionalno-motivacijske, ipd.

Naj omenimo tudi učence s posebnimi potrebami, ki jih *Zakon o osnovni šoli* (URL 81/2006, 87/2011) v 12. členu opredeljuje kot učence, »ki potrebujejo prilagojeno izvajanje programov osnovne šole z dodatno strokovno pomočjo ali prilagojene programe osnovne šole oziroma posebni program vzgoje in izobraževanja« (prav tam). To skupino učencev, glede na stopnjo in vrsto primanjkljaja, podrobneje opredeljuje *Zakon o usmerjanju otrok s posebnimi potrebami* (URL 58/2011), ki jih razdeli v naslednje skupine:

- Otroci z motnjami v duševnem razvoju
- slepi in slabovidni otroci oziroma otroci z okvaro vidne funkcije
- gluhi in naglušni otroci
- otroci z govorno-jezikovnimi motnjami
- gibalno ovirani otroci
- dolgotrajno bolni otroci
- otroci s primanjkljaji na posameznih področjih učenja
- otroci z avtističnimi motnjami
- otroci s čustvenimi in vedenjskimi motnjami

1.1.3 Področje učne diferenciacije in individualizacije pri pouku angleškega jezika

Zakon o osnovni šoli (URL 63/2006) v 40. členu določa, da v 8. in 9. razredu diferenciacija poteka pri treh težjih predmetih: materni jezik, matematika in tuji jezik (prav tam). V našem primeru se osredotočamo na prvi tuji jezik angleščino.

Pravilnik o izvajanju diferenciacije v osnovni šoli (URL 63/2006) v 4. členu navaja, da se pouk tujega jezika lahko organizira v manjših heterogenih učnih skupinah (prav tam), znotraj katerih se izvaja notranja učna diferenciacija in individualizacija. Obseg ur, namenjenih izvajanju diferenciacije, mora biti enak, ne glede na to, katera oblika diferenciacije se izvaja. Heterogene učne skupine in njihovo sestavo oblikujejo strokovni kadri v šoli (prav tam).

Učitelj lahko izvaja notranjo učno diferenciacijo in individualizacijo pri pouku angleščine glede na zmožnosti in posebnosti učenca, v fazah načrtovanja, organizacije, izvajanja, utrjevanja, preverjanja in ocenjevanja. Pri tem mora biti posebej pozoren na specifične lastnosti in zmožnosti učencev, kot npr. predznanje, zanimanja, stik z jezikom ipd. (Učni načrt za angleščino 2016, str. 47).

Pri notranji diferenciaciji mora učitelj učence, ki dosegajo višjo raven sporazumevalnih jezikovnih zmožnosti, spodbujati z njim ustreznimi dejavnostmi, da ne izgubijo motivacije za učenje in napredovanje. V isti skupini mora posvetiti pozornost tudi šibkejšim, ki se odzivajo le na učiteljevo spodbudo s krajšimi besednimi zvezami ali posameznimi besedami (prav tam).

1.2 Raziskovalni problem

1.2.1 Opis problema

Raziskovali smo področje izvajanja učne diferenciacije in individualizacije pri pouku angleškega jezika v 9. razredu osnovne šole. V raziskavi nas je zanimalo, kako učitelji prepoznavajo individualne značilnosti učencev in razlike med njimi, ker je to osnova za izvajanje učne diferenciacije in individualizacije. Z didaktičnega vidika smo želeli ugotoviti, kako učitelji notranje diferencirajo in individualizirajo pouk angleščine v večjih in manjših heterogenih skupinah in v kolikšni meri so za to usposobljeni.

1.2.2 Metodologija

V raziskavi smo uporabili kvalitativno metodologijo, pri kateri osnovno izkustveno gradivo, zbrano v raziskovalnem procesu, sestavljajo besedni opisi in pripovedi ter je gradivo obdelano in analizirano v besedni obliki, brez merskih postopkov prikazanih v obliki števil (Mesec 1998, str. 26). Za opisovanje proučevanih podatkov smo uporabili deskriptivno raziskovalno metodo, s katero spoznavamo kakšno in kolikšno je nekaj na pedagoškem področju, brez vzorčnega pojasnjevanja (Sagadin, 1993, str. 12).

1.2.3 Preučevana populacija in instrument za zbiranje podatkov

V raziskavo smo vključili šest učiteljic in učiteljev angleškega jezika v zadnjem triletju osnovne šole s treh različnih šol, učitelji pa imajo od deset do dvajset let izkušenj iz poučevanja. Izbrani vzorec je primeren zato, ker 'vsakdanji primeri' zaradi svoje tipičnosti oziroma povprečnosti najbolje predstavljajo proučevano situacijo (Vogrinc, 2008, str. 55).

Podatke smo zbirali s pomočjo pol-strukturiranega intervjuja. Pri tej vrsti intervjuja si lahko raziskovalec za vpraševance vnaprej pripravi glavna vprašanja, preostala pa oblikuje sproti med potekom intervjuja. Uporabi se zaprti ali odprti tip vprašanj, odgovori vpraševanca pa so lahko kratki ali daljši v obliki pripovedi (Vogrinc, 2008, str. 109).

1.2.4 Rezultati in ugotovitve

Rezultati so pokazali, da učitelji individualne značilnosti in učne ter ostale razlike med učenci najbolj prepoznavajo preko:
- kontinuiranega, večletnega dela z istimi učenci,
- komunikacije s kolegi, svetovalno službo in vodstvom,
- formalne in neformalne komunikacije z učenci, ter preko
- preverjanja predznanja učencev pri pouku angleščine.

Ugotovljeno je bilo, da je pri načrtovanju pouka angleščine, predvidevanje učiteljev o izvajanju učne diferenciacije in individualizacije, v večini primerov odvisno od delitve učencev na učence s posebnimi potrebami in na učence brez prilagoditev. Pri tem večina učiteljev upošteva prilagoditve le za učence s posebnimi potrebami in to tudi zabeležijo v učno pripravo.

Pri pouku angleščine učitelji največkrat diferencirajo naslednje sestavine pouka:
- Faze pouka (uvod, razlaga, utrjevanje, preverjanje znanja)
- Učne metode (razlaga, projekcija oz. prikaz, razgovor, igra, uporaba besedila)

- Učne oblike (prehajanje od frontalnega in individualnega dela do dela v dvojicah ali v skupinah)

Največ znanja s področja diferenciranja pouka, učitelji pridobijo v praktičnih izkušnjah pri delu z učenci, pri čemer je časovni faktor ključen – dlje časa ko učitelj dela na področju poučevanja, več znanja in izkušenj ima. Nekateri učitelji so si tovrstno znanje pridobili v času študija na fakulteti, večina pa se udeležuje strokovnih študijskih skupin in izobraževanj.

Zaključek

Pri svojem delu se učitelji nenehno srečujejo z različnimi učenci. Naloga učitelja je prilagajanje pouka na način, ki bo ustrezal posebnostim vsakega posameznika in mu pri tem pomagal k napredku. Pogoj za to je učiteljevo dobro poznavanje učencev, načini spoznavanja učencev in razlik med njimi pa so številni.

Učne razlike med učenci so tiste, s katerimi je učitelj soočen v vsakodnevni praksi, kažejo se lahko kot čustveno-motivacijske, kognitivne, telesno-zdravstvene ipd. Na razlike med učenci vplivajo tudi objektivni dejavniki, kot npr. socialno-ekonomske okoliščine družine in širše okolje iz katerega učenec izhaja.

Sodoben način poučevanja angleščine, je za učitelja izziv nenehnega učenja in prilagajanja, ki ob upoštevanju diferenciranja pouka postane še zahtevnejši. Pri tem se mora učitelj poleg dobrega strokovnega znanja na področju angleščine, izmojstriti tudi v posebni didaktiki poučevanja tujih jezikov in vse to znanje zliti v sposobnosti za učinkovito in uspešno prilagajanje pouka vsakemu učencu. Dodatna zahteva in izziv sodobnega časa je za učitelje tujega jezika tudi uvajanje umetne inteligence v izobraževanje, ki preoblikuje poučevanje s personalizacijo učenja, avtomatizacijo administrativnih nalog in ustvarjanjem novih učnih gradiv.

Viri

Mesec, B. *Uvod v kvalitativno raziskovanje v socialnem delu.* Ljubljana: Visoka šola za socialno delo, 1998. ISBN 961-90257-5-X.

Pravilnik o izvajanju diferenciacije pri pouku v osnovni šoli. *Uradni list Republike Slovenije*, 63 (2006). Dostopno na: http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV7711, 25.04.2026.

Strmčnik, F. *Sodobna šola v luči učne diferenciacije in individualizacije.* Ljubljana: Zveza organizacij za tehnično kulturo Slovenije s pomočjo Izobraževalne skupnosti Slovenije, 1987. ISBN 978-961-297-194-6.

Strmčnik, F. *Učna diferenciacija in individualizacija v naši osnovni šoli.* Ljubljana: Zavod RS za šolstvo in šport, 1993. ISBN 86-7759-079-X.

Strmčnik, F. *Didaktika: osrednje teoretične teme.* Ljubljana: Znanstveni inštitut Filozofske fakultete, 2001. ISBN 86-7207-133-6.

Učni načrt angleščine za osnovno šolo, *Portal GOV.SI.* Dostopno na: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_anglescina.pdf, 20.04.2026.

Vogrinc, J. *Kvalitativno raziskovanje na pedagoškem področju.* Ljubljana: Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani, 2008. ISBN 978-961-253-012-9.

Zakon o osnovni šoli (ZOsn). *Uradni list Republike Slovenije*, 81 (2006).
Dostopno na: http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO448 , 14.04.2026.

Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o osnovni šoli. *Uradni list Republike Slovenije*, 54 (2025).
Dostopno na: http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV7727 , 15.04.2026.

Zakon o usmerjanju otrok s posebnimi potrebami (ZUOPP-1). *Uradni list Republike Slovenije*, 58 (2011).
Dostopno na: http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO5896, 13.04.2026.

DEEPFAKE TEHNOLOGIJA IN VARNOST MLADIH NA SPLETU

Deepfake technology and online safety of young people

Duško Rodić
Šolski center Kranj
dusko.rodic@sckr.si

Povzetek

Raziskovalna naloga obravnava vpliv deepfake tehnologije na varnost mladih na spletu ter njihovo sposobnost prepoznavanja manipuliranih vsebin. Deepfake, ki temelji na metodah globokega učenja, omogoča ustvarjanje zelo realističnih slik, videov in zvoka, kar otežuje razlikovanje med resničnimi in umetno ustvarjenimi vsebinami. Raziskave kažejo, da ljudje pravilno prepoznajo deepfake vsebine le v približno 50–65 % primerov, kar potrjuje kompleksnost problema. V empiričnem delu je sodelovalo 160 dijakov, ki so izpolnili anketni vprašalnik. Rezultati kažejo, da 40 % anketirancev preživi 3–5 ur dnevno na internetu, vendar 65 % ne objavlja osebnih slik. Pojem deepfake pozna 53 % anketirancev, pri čemer ga le polovica dobro razume. Povprečna uspešnost prepoznavanja deepfake slik je bila 56,6 %, kar potrjuje nizko zanesljivost prepoznavanja. Dodatna analiza kaže, da imajo anketiranci, ki poznajo pojem deepfake, nekoliko višjo uspešnost (59,35 %) kot tisti, ki ga ne poznajo (53,48 %), vendar razlika ni velika. Rezultati nakazujejo, da kljub določeni stopnji zavedanja obstajajo pomembne vrzeli v digitalni pismenosti. Naloga poudarja potrebo po dodatnem izobraževanju na področju prepoznavanja manipuliranih vsebin in varne rabe interneta.

Ključne besede: *deepfake tehnologija, umetna inteligenca, družbena omrežja, digitalna varnost, prepoznavanje deepfake vsebine*

Abstract

This research paper examines the impact of deepfake technology on young people's online safety and their ability to detect manipulated content. Deepfakes, based on deep learning methods, enable the creation of highly realistic images, videos, and audio, making it difficult to distinguish between authentic and artificial content. Studies indicate that people correctly identify deepfakes in only 50–65% of cases, highlighting the complexity of the issue. The empirical study included 160 students who completed a survey. Results show that 40% spend 3–5 hours online daily, while 65% do not share personal photos. The term deepfake is known by 53% of respondents, but only half understand it well. The average accuracy in detecting deepfake images was 56.6%, confirming low detection reliability. Additional analysis shows that respondents familiar with the term achieved slightly better results (59.35%) than those unfamiliar (53.48%), though the difference is small. The findings suggest that despite some awareness, significant gaps in digital literacy remain. The study highlights the need for further education in recognizing manipulated content and promoting safe internet use.

Keywords: *deepfake technology, artificial intelligence, social media, digital safety, deepfake detection*

Uvod

V zadnjih letih je hiter razvoj umetne inteligence, zlasti globokega učenja, omogočil nastanek tehnologije deepfake, ki omogoča ustvarjanje izjemno realističnih slik, videoposnetkov in zvočnih posnetkov (Altuncu E, et al., 2024, str. 1–2). Te vsebine so danes široko dostopne in jih je mogoče ustvariti tudi z osnovnim znanjem, kar povečuje njihovo razširjenost in hkrati otežuje zanesljivo prepoznavanje (Weller N., 2024, str. 1).

Raziskave kažejo, da imajo ljudje in tudi računalniški sistemi težave pri ločevanju resničnih in umetno ustvarjenih vsebin. Ljudje jih pravilno prepoznajo le v približno 62 % primerov, samozavest pri tem pa ni nujno povezana z dejansko uspešnostjo (Bray in Johnson, 2023, str. 9). V realnih pogojih se uspešnost zaznavanja pogosto zniža na 50–65 %, kar predstavlja resen družbeni problem (Caracomp, 2024, str. 1).

Tveganja so še posebej pomembna za mlade, saj kar 95 % mladih uporablja družbena omrežja (U.S. Department of Health and Human Services, 2023, str. 111), pri čemer prevladujejo platforme, kot so YouTube, Instagram, Snapchat in TikTok, kjer se pogosto delijo slike in videoposnetki (Faverio M., 2025, str. 1). Te vsebine predstavljajo osnovo za zlorabe, dodatno pa tveganje povečuje dejstvo, da približno polovica mladih na internetu preživi več kot 4 ure dnevno (Zablotsky B. et al., 2024, str. 1).

Kljub temu razumevanje deepfake tehnologije ostaja omejeno, saj je z njo seznanjenih le okoli 63 % vprašanih (Ho A., 2025, str. 1). Zato je ozaveščanje o deepfake tehnologiji in njenih tveganjih ključnega pomena. Namen te raziskave je preučiti uporabo interneta med dijaki, njihovo ravnanje pri objavljanju slik, razumevanje deepfake tehnologije ter sposobnost prepoznavanja zavajajočih vsebin.

1. Deepfake

Deepfake je oblika digitalne manipulacije, ki temelji na umetni inteligenci in metodah globokega učenja za ustvarjanje ali spreminjanje slik, videoposnetkov in zvoka (Westerlund, 2019, str. 1-2). Uporabljajo se napredni modeli, kot so generativne nevronske mreže (GAN), ki omogočajo ustvarjanje zelo realističnih vsebin, pogosto težko ločljivih od resničnih (Nguyen et al., 2022, str. 1-2).

Najpogosteje se uporablja za zamenjavo obrazov, sintezo govora in ustvarjanje umetno generiranih oseb, kar povečuje njegovo uporabo tako v zabavne kot zlonamerne namene (Altuncu et al., 2024, str. 2). Tehnologija predstavlja tveganje za širjenje dezinformacij, manipulacijo javnega mnenja in zlorabo identitete (Vaccari in Chadwick, 2020, str. 1).

Raziskave kažejo, da ljudje deepfake vsebine prepoznajo le v približno 60 % primerov, kar kaže na omejeno zanesljivost človeške presoje (Bray in Johnson, 2023, str. 9). Prepoznavanje temelji na analizi obraznih značilnosti, teksture kože, osvetlitve in artefaktov, vendar so sodobne generativne metode dovolj napredne, da večino nepravilnosti učinkovito prikrijejo (Abir et al., 2022, str. 2163-2166).

2. Namen raziskave in hipoteze

V raziskovalni nalogi preverjamo poznavanje tehnologije deepfake med mladimi, njihova stališča do nje, pogostost objavljanja slik na družbenih omrežjih ter uspešnost prepoznavanja umetno ustvarjenih slik.

Na tej osnovi smo oblikovali naslednje hipoteze:

- **H1:** Večina dijakov pogosto objavlja slike na družbenih omrežjih.
  Utemeljitev: Visoka raba družbenih omrežij med mladimi (91 %) nakazuje pogosto deljenje vsebin.
- **H2:** Večina dijakov pozna pojem deepfake.
  Utemeljitev: Pogosta uporaba interneta povečuje izpostavljenost sodobnim digitalnim pojavom kot je deepfake.
- **H3:** Dijaki pravilno prepoznajo deepfake slike v več kot 60 % primerov.
  Utemeljitev: Predhodne raziskave kažejo približno 50–65 % uspešnost prepoznavanja.

Za preverjanje hipotez bom izvedel kvantitativno raziskavo z anketnim vprašalnikom med dijaki srednje tehniške šole. Vprašalnik bo zajemal uporabo interneta, objavljanje slik, poznavanje deepfake tehnologije ter eksperimentalni del s presojanjem resničnosti slik. Zbrani podatki bodo analizirani z osnovnimi statističnimi metodami.

3. Opis vzorca in izvedbe raziskave

Anketa je bila izvedena med dijaki 1., 2. in 3. letnika srednje tehniške šole za računalništvo. V raziskavo je bilo vključenih 200 dijakov, od katerih jih je 160 (80 %) vprašalnik izpolnilo v celoti; v analizo so bili vključeni le veljavni odgovori (n = 160). Vzorec je bil spolno neuravnotežen, saj je bilo 93 % moških in 7 % žensk, kar je značilno za tehniške izobraževalne programe.

3.1 Rezultati

Anketni vprašalnik je bil sestavljen iz treh sklopov: uporabe družbenih omrežij, poznavanja deepfake tehnologije ter prepoznavanja umetno ustvarjenih vsebin. Prvi sklop je zajemal uporabo interneta, objavljanje fotografij in nastavitve zasebnosti. Drugi se je osredotočal na razumevanje in zaznavanje nevarnosti deepfake tehnologije. Tretji sklop je bil interaktiven in je vključeval presojo pristnosti slike ter oceno prepričanosti v odgovor.

3.2 Socialna omrežja (1. sklop)

Vpr. 1: *Koliko časa dnevno preživite na internetu?*

- 3–5 ur: 40 %
- 1–3 ure: 30 %
- Več kot 5 ur: 29 %
- Manj kot 1 uro: 2 %.

Vpr. 2: *Katera socialna omrežja uporabljate (možnih več odgovorov)?*

- Snapchat: 82 %
- TikTok: 74 %
- Discord: 71 %
- Instagram: 59 %
- Drugo: 19 % (npr. YouTube, WhatsApp, Viber)

Vpr. 3: *Kakšna je javnost vašega profila na socialnih omrežjih?*

- Javni profil: 38 %
- Delno zaseben profil: 34 %
- Zaseben profil: 29 %

Vpr. 4: *Kako pogosto objavljate osebne slike na socialnih omrežjih?*
- Nikoli: 65 %
- Zelo redko (1x mesečno): 22 %
- Občasno (1x tedensko): 8 %
- Večkrat tedensko: 6 %.

Vpr. 5: *Katere vrste slik objavljate (n = 35 % anketirancev, možnih več odgovorov)?*
- Naključne slike: 63 %
- Slike dogodkov: 48 %
- Slike prijateljev: 30 %
- Selfiji: 22 %

Vpr. 6: *Ali ste že kdaj delili slike neznanih oseb?*
- ne: 71 %
- da: 29 %

3.3 Deepfake (2. sklop)

Vpr. 1: *Ali ste že slišali za pojem deepfake:*
- Da: 53 %
- Ne: 47 %

Anketiranci, ki pojma niso poznali, so prejeli razlago. Tisti, ki so ga poznali, so dodatno ocenili razumevanje in navedli vir prvega stika.

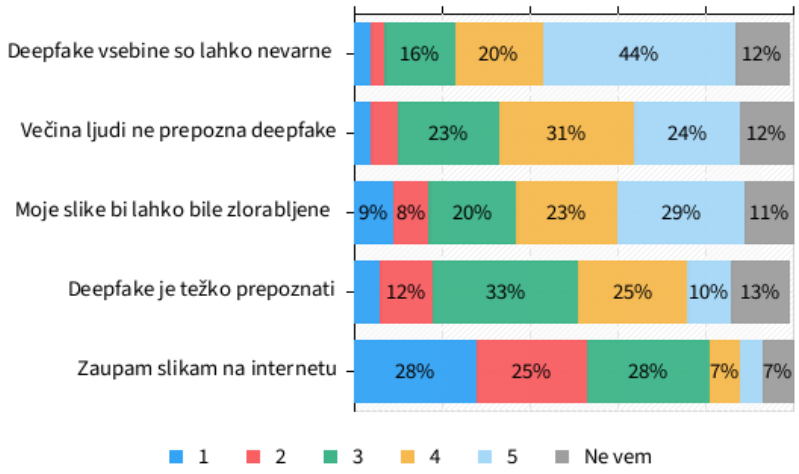
Vpr. 2: *Kako dobro razumete tehnologijo deepfake?*
- Dobro: 50 %
- Malo: 37 %
- Slabo: 9 %
- Sploh ne: 3 %

Vpr. 3: *Kje ste prvič slišali za deepfake?*
- Socialna omrežja: 52 %
- Mediji: 16 %
- Drugo: 14 % (npr. Ne vem)
- Prijatelji: 9 %
- Šola: 8 %

Vpr. 4 je vsebovalo trditve, ki se navezujejo na deepfake in varnost te tehnologije.
- Na vprašanje, ali so lahko deepfake vsebine nevarne, se je večina (40 %) popolnoma strinjala.
- Na vprašanje, ali večina ljudi ne zna prepoznati deepfake vsebin, se je 31 % anketirancev strinjalo s to trditvijo.
- Na vprašanje, ali bi lahko bile slike anketirancev zlorabljene z deepfake tehnologijo, se je 29 % popolnoma strinjalo, 23 % pa se je strinjalo, kar pomeni, da se večina strinja s to trditvijo.

- Na vprašanje, ali je deepfake težko prepoznati, je 33 % odgovorov nevtralnih oziroma anketiranci niso mogli podati jasnega stališča, vendar je nekoliko večji delež na strani strinjanja (35 %) kot nestrinjanja (18 %).
- Na vprašanje, ali anketiranci zaupajo slikam na spletu, se jih 28 % popolnoma ne strinja, 25 % pa se ne strinja s trditvijo, kar kaže na to, da anketiranci na splošno ne zaupajo slikam na spletu.

Graf 4: Trditve za deepfake in varnost



Vpr. 5: *Kako pogosto preverite vir slike/videoposnetka?*
- Redko: 48 %
- Pogosto: 25 %
- Nikoli: 21 %
- Vedno: 6 %

Vpr. 6: *Ali ste že delili vsebino, za katero niste bil prepričan, da je resnična?*
- Da: 49 %
- Ne: 51 %

Vpr. 7: *Ali bi delil deepfake, če bi bil zabaven??*
- Da: 40 %
- Ne: 30 %
- Ne vem: 30 %

3.3 Sposobnost zaznavanje deepfake slik (3. sklop)

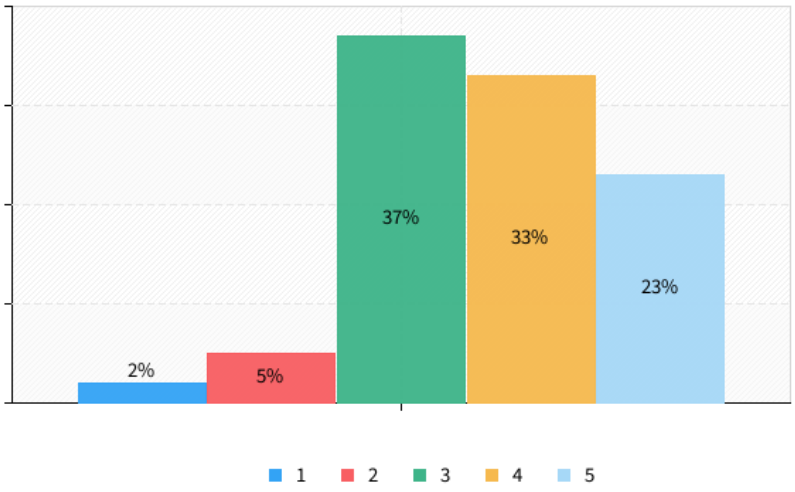
V tem sklopu so anketiranci dobili 9 slik, na katere so odgovorili, ali je slika pristna (3 slike) so ali umetno ustvarjena (6 slik), ter ocenili svojo stopnjo prepričanosti v odgovor (1 – popolnoma neprepričani, 5 – popolnoma prepričani).



Slika 21: Slika 1 (resnična)
Vir: West, J., & Bergstrom, C. (2019)

Za prvo sliko 51 % anketirancev meni, da je resnična, 49 % da je umetno narejena. 55 % anketirancev je bilo prepričanih v svoj odgovor (ocena 4 in 5)

Graf 5: Prepričanje v svoj odgovor za sliko 1

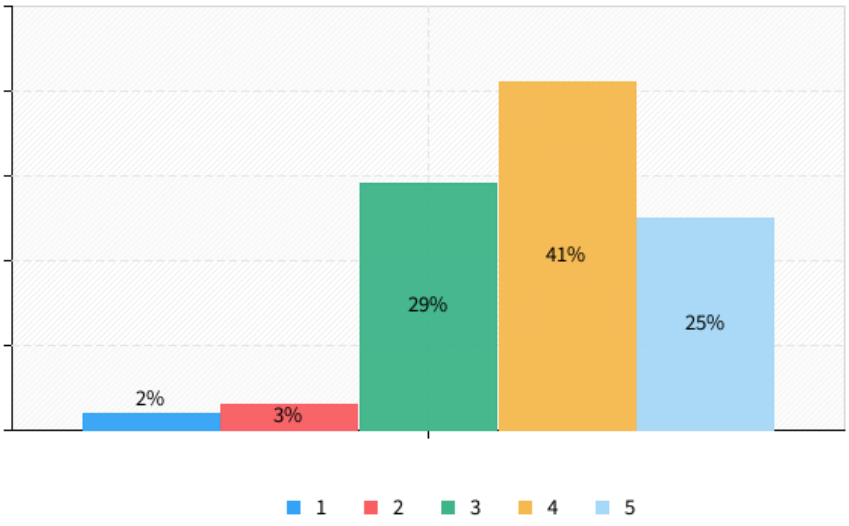




Slika 22: Slika 2 (deepfake)
Vir: West, J., & Bergstrom, C. (2019)

Za drugo sliko 61 % anketirancev meni, da je resnična, 39 % da je umetno narejena. 66 % anketirancev je bilo prepričanih v svoj odgovor (ocena 4 in 5) in le 5 % (ocena 1 in 2) jih ni bilo prepričanih.

Graf 6: Prepričanje v svoj odgovor za sliko 2

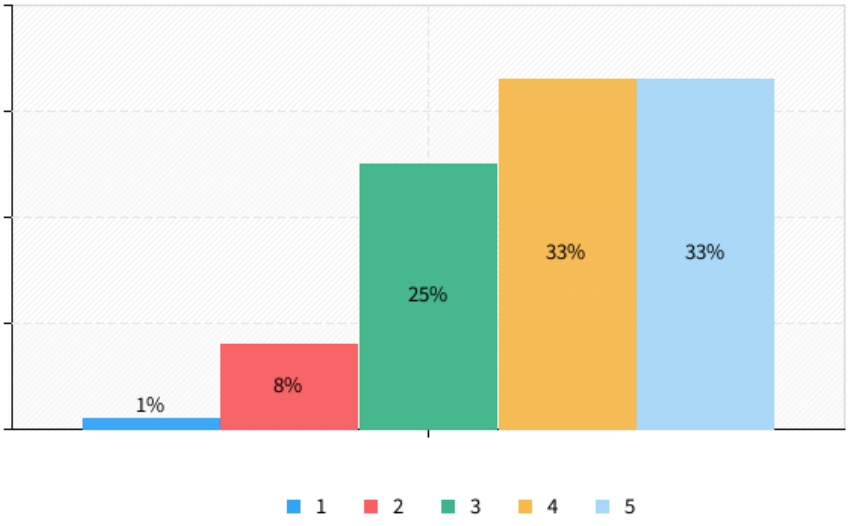




Slika 23: Slika 3 (deepfake)
Vir: West, J., & Bergstrom, C. (2019)

Za tretjo sliko, 21 % meni, da je resnična, 79 % da je umetno narejena. 66 % anketirancev je bilo prepričanih v svoj odgovor (ocena 4 in 5) in le 9 % (ocena 1 in 2) jih ni bilo prepričanih.

Graf 7: Prepričanje v svoj odgovor za sliko 3

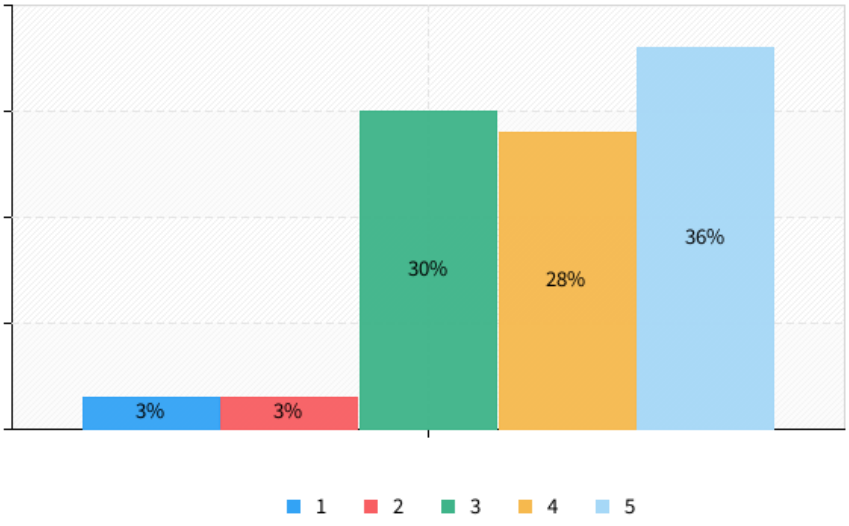




Slika 24: Slika 4 (deepfake)
Vir: West, J., & Bergstrom, C. (2019)

Za četrto sliko, 23 % meni, da je resnična, 77 % da je umetno narejena. 66 % anketirancev je bilo prepričanih v svoj odgovor (ocena 4 in 5) in le 6 % (ocena 1 in 2) jih ni bilo prepričanih.

Graf 8: Prepričanje v svoj odgovor za sliko 4

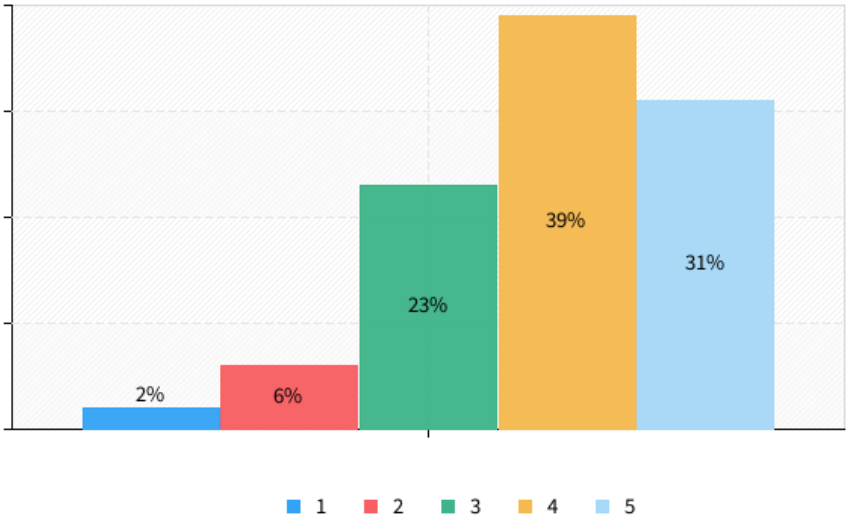




Slika 25: Slika 5 (resnična)
Vir: West, J., & Bergstrom, C. (2019)

Za peto sliko, 88 % meni, da je resnična, 12 % da je umetno narejena. 70 % anketirancev je bilo prepričanih v svoj odgovor (ocena 4 in 5) in le 8 % (ocena 1 in 2) jih ni bilo prepričanih.

Graf 9: Prepričanje v svoj odgovor za sliko 5

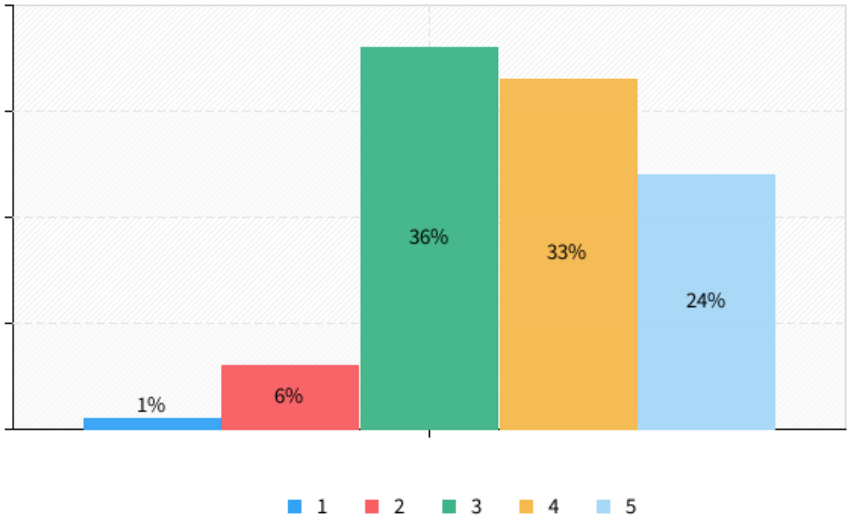




Slika 26: Slika 6 (deepfake)
Vir: West, J., & Bergstrom, C. (2019)

Za šesto sliko, 67 % meni, da je resnična, 33 % da je umetno narejena. 57 % anketirancev je bilo prepričanih v svoj odgovor (ocena 4 in 5) in le 7 % (ocena 1 in 2) jih ni bilo prepričanih.

Graf 10: Prepričanje v svoj odgovor za sliko 6

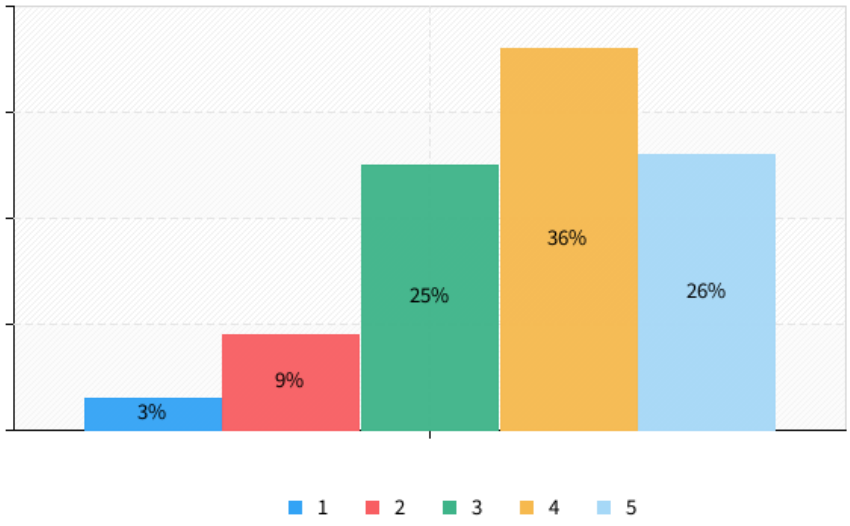




Slika 27: Slika 7 (resnična)
Vir: West, J., & Bergstrom, C. (2019)

Za sedmo sliko, 54 % meni, da je resnična, 46 % da je umetno narejena. 62 % anketirancev je bilo prepričanih v svoj odgovor (ocena 4 in 5) in le 12 % (ocena 1 in 2) jih ni bilo prepričanih.

Graf 11: Prepričanje v svoj odgovor za sliko 7

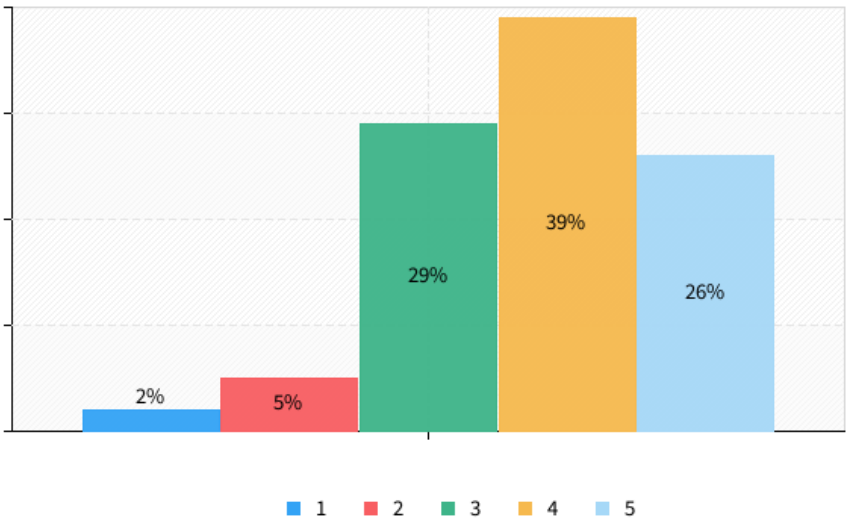


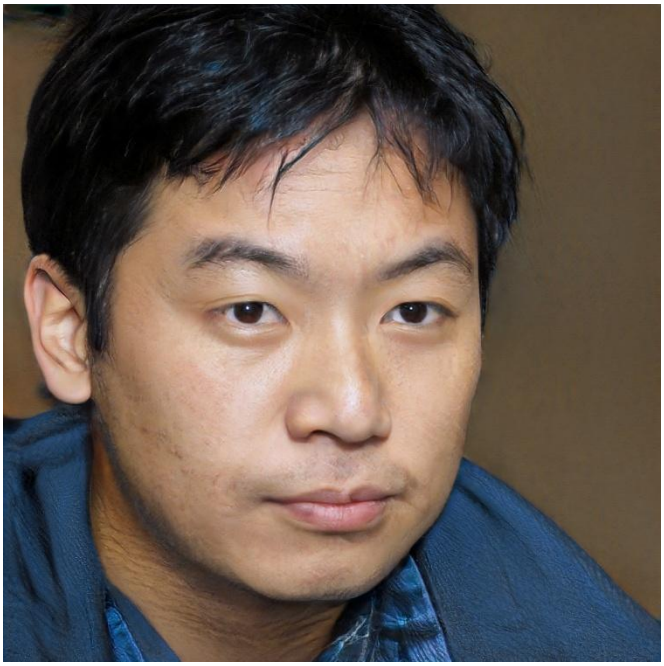


Slika 28: Slika 8 (deepfake)
Vir: West, J., & Bergstrom, C. (2019)

Za osmo sliko, 68 % meni, da je resnična, 32 % da je umetno narejena. 65 % anketirancev je bilo prepričanih v svoj odgovor (ocena 4 in 5) in le 7 % (ocena 1 in 2) jih ni bilo prepričanih.

Graf 12: Prepričanje v svoj odgovor za sliko 8

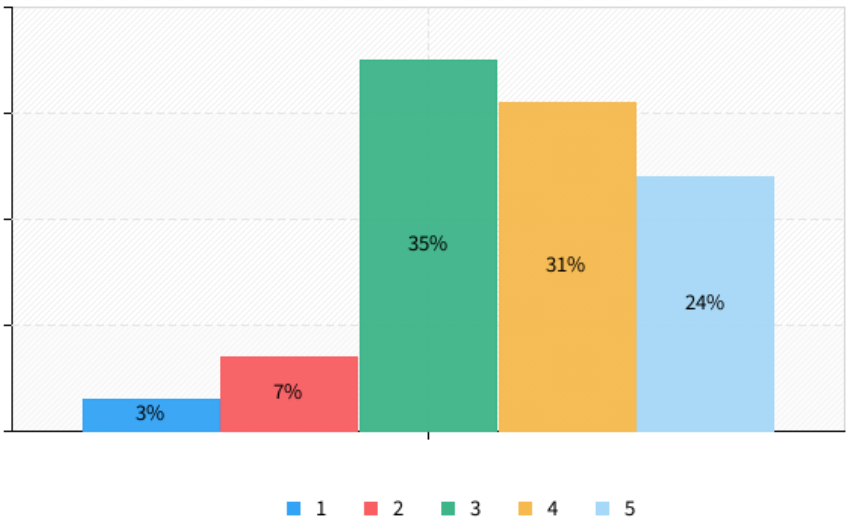




Slika 29: Slika 9 (deepfake)
Vir: West, J., & Bergstrom, C. (2019)

Za deveto sliko, 63 % meni, da je resnična, 37 % da je umetno narejena. 55 % anketirancev je bilo prepričanih v svoj odgovor (ocena 4 in 5) in le 10 % (ocena 1 in 2) jih ni bilo prepričanih.

Graf 13: Prepričanje v svoj odgovor za sliko 9



3.4 Dodatni rezultati

Analiza podatkov je pokazala, da sta skupini anketirancev, ki poznajo pojem deepfake (n = 85), in tistih, ki ga ne poznajo (n = 75), primerljivi, zato smo izvedli dodatno analizo vpliva poznavanja pojma

na uspešnost prepoznavanja zavajajočih vsebin. Anketiranci, ki pojem poznajo, so bili pri prepoznavanju umetno ustvarjenih slik nekoliko uspešnejši (59,53 %) kot tisti, ki pojma ne poznajo (53,48 %). Razlika je razmeroma majhna, kar kaže, da samo poznavanje pojma deepfake ne predstavlja odločilnega dejavnika pri uspešnosti prepoznavanja zavajajočih vsebin oz. bi bilo dobro test izvesti na večjem številu anketirancev.

Tabela 12: Uspešnost prepoznavanja umetno ustvarjenih slik glede na poznavanje pojma deepfake

Slika	Poznajo pojem deepfake		Ne poznajo pojma deepfake	
	Pravilno odgovorili	Napačno odgovorili	Pravilno odgovorili	Napačno odgovorili
1	46 (28,75 %)	39 (24, 38 %)	35 (21,88 %)	40 (25,00 %)
2	39 (24,38 %)	46 (28,75 %)	24 (15,00 %)	51 (31,88 %)
3	71 (44,38 %)	14 (8,75 %)	56 (35,00 %)	19 (11,88 %)
4	65 (40,62 %)	20 (12,50 %)	59 (36,88 %)	16 (10,00 %)
5	73 (45,62 %)	12 (7,50 %)	68 (42,50 %)	7 (4,38 %)
6	31 (19,38 %)	54 (33,75 %)	22 (12,75 %)	53 (33,12 %)
7	42 (26,25 %)	43 (26,88 %)	32 (25,00 %)	43 (26,88 %)
8	29 (18,12 %)	56 (35,00 %)	22 (13,75 %)	53 (33,12 %)
9	58 (36,25 %)	27 (16,88 %)	43 (26,88 %)	32 (20,00 %)
Povprečje	*59,35%*	*40,65 %*	*53,48%*	*46,52 %*

Zaključek

Na podlagi rezultatov anketnega vprašalnika smo na postavljene hipoteze odgovorili sledeče.

- **Hipoteza 1**

Na podlagi rezultatov anketnega vprašalnika smo ugotovili, da hipoteza 1, po kateri dijaki pogosto objavljajo slike na družbenih omrežjih, ne drži, saj 65 % anketirancev slik ne objavlja. Čeprav 95 % mladih aktivno uporablja družbena omrežja, so rezultati razumljivi zaradi visoke stopnje zavedanja tveganj, povezanih z deepfake tehnologijo.
64 % anketirancev meni, da so deepfake vsebine nevarne, 55 % pa jih meni, da jih ljudje težko prepoznajo. Prav tako se 52 % anketirancev strinja, da bi lahko bile njihove slike zlorabljene, več kot polovica pa spletnim slikam ne zaupa. Ti podatki kažejo na previden odnos dijakov do objavljanja slik na spletu.

- **Hipoteza 2**

Hipotezo 2, da dijaki poznajo pojem deepfake, smo zavrnili, saj pojem pozna 53 % anketirancev, vendar ga le polovica od teh tudi dobro razume. Rezultat je presenetljiv, saj dijaki veliko časa preživijo na spletu, 40 % med njimi od 3 do 5 ur dnevno, več kot polovica pa je za pojem izvedela prek družbenih omrežij. Kljub temu rezultati kažejo, da je poznavanje pojma pogosto površinsko, čeprav se dijaki zavedajo prisotnosti umetno ustvarjenih vsebin na spletu.

- **Hipoteza 3**

Hipotezo 3, da dijaki znajo prepoznati lažne slike na spletu, smo zavrnili, saj je pravilno odgovorilo le 56,6 % anketirancev, čeprav je večina verjela, da so bili njihovi odgovori pravilni. To kaže na razkorak med zaznano in dejansko sposobnostjo prepoznavanja. Zaskrbljujoče je tudi, da le manjšina redno preverja verodostojnost spletnih vsebin.

Po drugi strani se večina dijakov zaveda tveganj umetno ustvarjenih vsebin, kar kaže nezaupanje do spletnih slik (53 %) in dejstvo, da jih 51 % ne deli nepreverjenih vsebin. Kljub temu zavedanje tveganj ne pomeni nujno tudi ustrezne sposobnosti prepoznavanja, kar predstavlja izziv na področju digitalne pismenosti.

Dodatna analiza je pokazala, da so dijaki, ki poznajo pojem deepfake, nekoliko uspešnejši pri prepoznavanju lažnih slik (59,35 %) v primerjavi s tistimi, ki pojma ne poznajo (53,48 %), vendar je razlika majhna in ne omogoča zanesljivega sklepa o pomembnem vplivu poznavanja pojma na uspešnost.

V prihodnjih raziskavah bi bilo smiselno vključiti večje število anketirancev in različne starostne skupine, kar bi omogočilo bolj zanesljive in posplošljive rezultate. Koristno bi bilo tudi raziskati vpliv dejavnikov, kot so digitalna pismenost, izobraženost o umetni inteligenci ter pogostost uporabe digitalnih platform.

Raziskavo bi bilo mogoče nadgraditi z uporabo slik z različno kompleksnimi ozadji ter vključitvijo video vsebin, da bi preverili razlike v prepoznavanju umetno ustvarjenih vsebin. Poleg tega bi poglobljene metode, kot so praktični testi ali intervjuji, omogočile boljše razumevanje uspešnosti pri prepoznavanju zavajajočih vsebin.

Viri

Abir, W. H. et al. *Detecting deepfake images using deep learning techniques and explainable AI methods*. 2022. Dostopno na: https://www.researchgate.net/publication/362094224 (Pridobljeno 8. 4. 2026)

Altuncu, E., Franqueira, V. N. L. in Li, S. *Deepfake technology and its implications*. *Frontiers in Big Data.* 2024. Dostopno na: https://www.frontiersin.org/journals/big-data/articles/10.3389/fdata.2024.1400024/full (Pridobljeno 7. 4. 2026).

Bray, S. D., Johnson, S. D. in Kleinberg, B. *Human detection of deepfakes*. *Cybersecurity.* 2023. Dostopno na: https://academic.oup.com/cybersecurity/article/9/1/tyad011/7205694 (Pridobljeno 6. 4. 2026).

Caracomp. *Deepfake detection accuracy gap and authenticity challenges*. 2026. Dostopno na: https://www.caracomp.com/news/deepfake-detection-accuracy-gap-authenticity-trails (Pridobljeno 7. 4. 2026).

Faverio, M. *10 facts about teens and social media*. *Pew Research Center*. 2025. Dostopno na: https://www.pewresearch.org/short-reads/2025/07/10/10-facts-about-teens-and-social-media/ (Pridobljeno 8. 4. 2026).

Ho, A. *CSA's 2024 cybersecurity public awareness survey shows an improvement in the adoption of cyber hygiene practices*. *Cyber Security Agency of Singapore*. 2025. Dostopno na: https://www.csa.gov.sg/news-events/press-releases/csa-s-2024-cybersecurity-public-awareness-survey-shows-an-improvement-in-the-adoption-of-cyber-hygiene-practices (Pridobljeno 7. 4. 2026).

Madden, M. et al. *Teens, social media, and privacy*. *Pew Research Center*. 2013. Dostopno na: https://www.pewresearch.org/internet/2013/05/21/teens-social-media-and-privacy/ (Pridobljeno 8. 4. 2026).

Nguyen, T. T. et al. *Deep learning for deepfakes creation and detection:* A survey. *arXiv preprint*. 2022. Dostopno na: https://arxiv.org/abs/1909.11573 (Pridobljeno 6. 4. 2026).

Sippy, T. et al. *Behind the deepfake: Understanding public awareness and perception*. *arXiv preprint*. 2024. Dostopno na: https://arxiv.org/abs/2407.05529 (Pridobljeno 6. 4. 2026).

U.S. Department of Health and Human Services. *Social media and youth mental health: The U.S. Surgeon General's Advisory*. 2023. Dostopno na: https://www.hhs.gov/sites/default/files/sg-youth-mental-health-social-media-advisory.pdf (Pridobljeno 8. 4. 2026).

Vaccari, C. in Chadwick, A. *Deepfakes and disinformation: Exploring the impact of synthetic political video on deception, uncertainty, and trust in news*. *Social Media + Society*. 2020. Dostopno na: https://doi.org/10.1177/2056305120903408 (Pridobljeno 8. 4. 2026).

Weller, N. *Inside the deepfake threat that's reshaping corporate risk*. *TechRadar Pro*. 2025. Dostopno na: https://www.techradar.com/pro/inside-the-deepfake-threat-thats-reshaping-corporate-risk (Pridobljeno 7. 4. 2026).

West, J. in Bergstrom, C. *Which face is real? University of Washington*. 2019. Dostopno na: https://www.whichfaceisreal.com/index.php (Pridobljeno 8. 4. 2026).

Westerlund, M. *The emergence of deepfake technology:* A review. *Technology Innovation Management Review*. 2019. Dostopno na: https://timreview.ca/article/1282 (Pridobljeno 8. 4. 2026).

Zablotsky, B. et al. *National Library of Medicine, National Institutes of Health*. 2024. Dostopno na: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK610606/pdf/Bookshelf_NBK610606.pdf (Pridobljeno 8. 4. 2026).

ŠTUDIJSKI OBISK ANGLIJE KOT PEDAGOŠKA IZKUŠNJA

Study Visit to England as a Pedagogical Experience

Kristina Gjergek
Šolski center Kranj
kristina.gjergek@sckr.si

Povzetek

Prispevek predstavlja strokovni opis študijskega obiska Anglije kot oblike izkustvenega in medkulturnega učenja. Namen prispevka je prikazati, kako avtentično okolje omogoča nadvse učinkovito učenje tujega jezika ter povezovanje jezikovnih, kulturnih in zgodovinskih vsebin. Program je vključeval obisk Londona, Yorka, udeležbo na delavnici v gledališču Shakespeare's Globe Theatre, obisk muzeja York Castle Museum ter sodelovanje pri pouku na angleški srednji šoli (Sixth Form). Dijaki so angleški jezik uporabljali kot operativno sredstvo sporazumevanja v realnih situacijah, kar je prispevalo k razvoju sporazumevalne zmožnosti, samozavesti in medkulturne občutljivosti. Ugotovitve kažejo, da povezovanje izkustvenega učenja, CLIL-a, jezikovne kopeli in učenja na podlagi okolja omogoča globlje razumevanje učnih vsebin ter njihovo trajnejše pomnjenje. Posebna dodana vrednost programa je bila neposredna izkušnja angleškega šolskega sistema, ki je dijakom omogočila mreženje z angleškimi vrstniki ter vpogled v drugačne pedagoške prakse.

Ključne besede: *angleščina kot tuji jezik, Anglija, CLIL, izkustveno učenje, jezikovna kopel, medkulturna komponenta, študijski obisk*

Abstract

The paper presents a professional overview of a study visit to England as a form of experiential and intercultural learning. The aim of the paper is to demonstrate how an authentic environment enables highly effective foreign language learning and facilitates the integration of linguistic, cultural, and historical content. The programme included visits to London and York, participation in a workshop at Shakespeare's Globe Theatre, a visit to the York Castle Museum, and attendance at classes at an English secondary school (Sixth Form). Students used English as a functional means of communication in real-life situations, which contributed to the development of communicative competence, confidence, and intercultural awareness. The findings indicate that combining experiential learning, CLIL, language immersion, and place-based learning leads to deeper understanding of subject matter and more durable knowledge retention. A particular added value of the programme was the direct experience of the English education system, which enabled students to connect with their British peers and gain insight into different pedagogical practices.

Keywords: *CLIL, England, English as a Second Language, experiential learning, intercultural competence, language immersion, study visit*

Uvod

V sodobnem poučevanju tujih jezikov se vse bolj uveljavlja spoznanje, da zgolj učilniško okolje ne zadostuje za razvoj celostne sporazumevalne zmožnosti. Učenje jezika je povezano z razumevanjem kulture, zgodovine in vsakdanjega življenja govorcev. Študijski obiski v tujini zato predstavljajo neprecenljivo dopolnilo pouku, saj omogočajo neposredno izkušnjo jezika v avtentičnem okolju. Namen prispevka je predstaviti strokovni vidik študijskega obiska Anglije ter osvetliti njegove pedagoške prednosti. Izhodišče temelji na prepričanju, da izkustveno učenje omogoča globlje razumevanje učnih vsebin, večjo motivacijo ter trajnejše znanje. V prispevku so opisane ključne učne izkušnje dijakov, ki so nastale skozi obisk različnih okolij in dejavnosti.

1. Teoretična izhodišča učenja tujega jezika v avtentičnem okolju

1.1 Izkustveno učenje

Izkustveno učenje predstavlja enega ključnih sodobnih pedagoških pristopov, ki temelji na aktivni vlogi učenca pri konstruiranju znanja. Po teoriji Davida Kolba učenje poteka kot ciklični proces, ki vključuje konkretno izkušnjo, refleksijo, konceptualizacijo in ponovno uporabo znanja v praksi (Kolb, 1984). V nasprotju s tradicionalnim poukom, kjer je učenec pogosto pasiven prejemnik informacij, izkustveno učenje spodbuja aktivno sodelovanje, kar vodi do globljega razumevanja. Kot poudarja tudi slovenski pedagoški prostor, izkustveno učenje izhaja iz neposrednega doživljanja ter vključuje celostno aktivnost posameznika – kognitivno, čustveno in socialno dimenzijo učenja. Pri tem učenec znanje gradi na lastni izkušnji, ki jo reflektira in povezuje z novimi spoznanji, kar povečuje njegovo trajnost in uporabnost v realnih situacijah (Banjac idr., 2023). Posebna prednost izkustvenega učenja je njegova povezanost z realnimi življenjskimi situacijami. V izobraževanju tujih jezikov to pomeni, da učenci ne usvajajo zgolj slovničnih struktur, temveč razvijajo tudi pragmatično in sociokulturno kompetenco.

1.2 CLIL: Celostno vsebinsko-jezikovno učenje

CLIL (Content and Language Integrated Learning) ali celostno vsebinsko-jezikovno učenje je pristop poučevanja in učenja vsebine v tujem jeziku. Poleg teoretičnih opredelitev je za razumevanje CLIL-a pomemben tudi praktični vidik njegove implementacije. Ball idr. poudarjajo, da uspešno izvajanje CLIL-a zahteva skrbno načrtovanje učnih dejavnosti, jasno strukturiranje učnega jezika ter prilagajanje vsebin jezikovni ravni učencev (Ball idr., 2015). Učenci tako hkrati razvijajo predmetno znanje in jezikovno kompetenco. Ta pristop je v evropskem prostoru široko uveljavljen, saj podpira večjezičnost in interdisciplinarnost.

Ključna značilnost pristopa je, da je vsebina v ospredju, jezik pa deluje kot sredstvo za njeno razumevanje in obravnavo. Kot poudarjata Burazer in Skela, CLIL zahteva sistematično in premišljeno integracijo posameznih komponent, pri čemer mora biti pouk zasnovan tako, da omogoča smiselno rabo jezika v vsebinskem kontekstu (Burazer in Skela, 2024). Avtorja izpostavljata, da poglobljena razčlemba akronima CLIL razkriva kompleksnost in vsesplošnost pristopa, ki presega zgolj sočasno poučevanje jezika in vsebine. Gre za celostni pedagoški model, ki vključuje tudi elemente dvojezičnega izobraževanja in jezikovne kopeli ter spodbuja kontinuirano uporabo jezika v avtentičnih učnih situacijah. Avtorja na podlagi analize nekaterih učbenikov za poučevanje angleščine v osnovnih šolah ugotavljata, da so CLIL vsebine dodane kot dodatek, prevladujoč pa ostaja UUU pristop (uvajanje, utrjevanje, uporaba) (Burazer in Skela, 2024).

Pomembna prednost CLIL-a je tudi razvoj višjih kognitivnih procesov, saj učenci obravnavajo zahtevnejše vsebine v tujem jeziku. Tak pristop spodbuja kritično mišljenje, analizo in sintezo znanja. V kontekstu študijskih obiskov se CLIL naravno uresničuje, saj učenci v tujem jeziku spoznavajo kulturne, zgodovinske in družbene vsebine v avtentičnem okolju.

1.3 Jezikovna kopel

Jezikovna kopel, pristop, poznan tudi kot jezikovna imerzija in jezikovna potopitev (angl. language immersion), pomeni učenje jezika skozi njegovo neposredno uporabo v avtentičnem okolju. Termin je tesno povezan s pristopom CLIL in CBI (Content-based Instruction). Učenci so izpostavljeni ciljnemu jeziku v vsakodnevnih situacijah, kar spodbuja spontano in funkcionalno rabo jezika. Dodatna karakteristika, ki opisuje variacije med programi jezikovne kopeli, je obseg izpostavljenosti učencev ciljnemu jeziku (Brawn, 2024). Ta se običajno deli na tri kategorije:

a) Popolna imerzija, pri kateri so učenci večino učnega časa v celoti potopljeni v ciljni jezik.
b) Delna imerzija, pri kateri gre za poučevanje tako v ciljnem kot tudi v maternem jeziku učencev.
c) Dvojezična imerzija, ki običajno združuje učence iz različnih jezikovnih okolij, da se izobražujejo v dveh jezikih.

Programi jezikovne kopeli varirajo tudi glede na starost učencev (Brawn, 2024).

1.4 Študijski obisk kot pedagoška metoda

Študijski obisk je organizirana oblika izkustvenega učenja, ki poteka izven učilnice. Gre za strukturirano dejavnost, pri kateri učenci spoznavajo novo okolje, kulturo in jezik skozi neposredno izkušnjo. Program Erasmus+ definira študijski obisk kot »potovanje, na katerem udeleženec spozna in preuči drugo organizacijo ali institucijo, njene prakse in sisteme. Udeležencu omogoča učno izkušnjo na podlagi neposrednega stika ter opazovanja metod in praks gostiteljske organizacije« (European Commission, 2021, str. 323).

1.5 Učenje na podlagi okolja

»Učenje na podlagi okolja (place-based learning) je pedagoški pristop, ki poudarja povezavo med učnim procesom in fizičnim okoljem, v katerem se nahajajo učitelji in učenci. V poučevanje in učenje vključuje pomen prostora ter izkušnje, povezane z njim, pri čemer se lahko učni proces razširi tudi izven šolskih zidov (Yemini idr., 2023)«. Posebna vrednost tega pristopa je v tem, da učenci razvijajo občutek pripadnosti in odgovornosti do okolja. V kontekstu tujine pa se ta pristop razširi v medkulturno dimenzijo, kjer učenci spoznavajo drugačne družbene in kulturne sisteme.

2. Študijski obisk Anglije kot pedagoška izkušnja

Študijski obisk Anglije je bil v obravnavanem primeru izveden kot pilotni projekt, pripravljen v sodelovanju z naravno govorko angleškega jezika, ter specializirano organizacijsko agencijo. Program je bil zasnovan kot nadstandardna ekskurzija, ki je vključevala pedagoško načrtovane dejavnosti, usmerjene v razvoj jezikovnih, kulturnih in socialnih kompetenc dijakov. Ekskurzije, ki je potekala

šest dni v mesecu marcu 2025, se je udeležilo 15 dijakov Srednje tehniške šole Kranj in Strokovne gimnazije Kranj.

Pred izvedbo študijskega obiska so potekale različne pripravljalne dejavnosti, namenjene lažji vključitvi dijakov v avtentično angleško okolje. Poleg obnove vsebin, ki smo jih obravnavali med poukom, sva spremljajoči učiteljici podali nekaj pravil glede potovanja z letalom, vedenja in sporazumevanja v mednarodnem okolju, saj je bila za nekatere to prva tovrstna izkušnja. Pogovori so bili namenjeni tudi pripravi na srečanje z angleškim šolskim sistemom. Takšne priprave so prispevale k boljšemu razumevanju obiskanih krajev in aktivnejšemu vključevanju v učne dejavnosti študijskega obiska.

2.1 London: jezik, zgodovina, kultura

Prvi del ekskurzije smo preživeli v Londonu ter si ogledali nekatere znamenitosti, kot so postaja King's Cross Station, rojstna hiša Charlesa Dickensa, Elizabetin stolp, Westminsterska palača, Westminsterska opatija, Buckinghamska palača, mostova Tower Bridge in Millennium Bridge, trdnjava Tower of London, Stolnica sv. Pavla itd. Ogled znamenitosti je imel zgodovinsko in kulturno komponento, saj so dijaki neposredno spoznavali simbole britanske politične, literarne in družbene zgodovine. Vsebine, ki so jih predhodno obravnavali pri pouku, so tako dobile konkretno podobo v prostoru. V angleščini so obnavljali in utrjevali besedišče, povezano z arhitekturo, zgodovinskimi obdobji in kulturnimi znamenitostmi, ter opisovali značilnosti posameznih stavb in mestnih prostorov. Takšna neposredna raba jezika v realnem kontekstu je omogočila povezovanje teoretičnega znanja z njegovo praktično uporabo.

2.2 Gledališče Shakespeare's Globe Theatre: kultura, literatura in igralska delavnica

Unikatno učno izkušnjo je predstavljal obisk gledališča Shakespeare's Globe Theatre, kjer so dijaki pod vodstvom angleško govorečega vodiča spoznavali zgodovino gledališča, njegovo arhitekturno zasnovo ter razvoj gledališke umetnosti od časa Williama Shakespeareja do sodobnosti. Vodenemu ogledu je sledila interaktivna delavnica na temo dramskega dela Macbeth. Dijaki so aktivno sodelovali v razpravi, analizirali ključne motive in prizore ter skupaj z učitelji sodelovali v dramskih vajah. Pri tem so razvijali svojo ustvarjalnost, preizkušali igralske sposobnosti ob sočasnem izražanju v angleškem jeziku. Takšna oblika dela je omogočila povezovanje literarnega znanja z izkušnjo, poglobljeno razumevanje gledališke umetnosti ter krepitev samozavesti pri nastopanju in izražanju v tujem jeziku.

2.3 York: zgodovina in narativno učenje

Mesto York je dijakom omogočilo doživet vpogled v angleško zgodovino in kulturno dediščino. V muzeju York Castle Museum so spoznavali zbirko, ki prikazuje vsakdanje življenje v različnih zgodovinskih obdobjih, od viktorijanske dobe do 20. stoletja. Posebej izstopa rekonstruirana ulica Kirkgate, ki z interierji in predmeti iz viktorijanske dobe omogoča vpogled v življenje prebivalcev tistega časa. Z didaktičnega vidika je tako dijakom omogočeno izkustveno učenje, saj lahko zgodovinske vsebine doživijo prostorsko in vizualno, hkrati pa razvijajo tudi jezikovne kompetence, saj je muzej poleg napisov opremljen tudi z zvočnimi vsebinami. Interaktivni, besedilni, zvočni in vizualni elementi doživetja omogočajo veččutno učenje ter predstavljajo popoln CLIL pristop usvajanja tujega jezika.

Sledil je ogled srednjeveške ulice The Shambles, znane po ozkih tlakovanih prehodih in hišah, ki se zaradi svoje konstrukcije nagibajo druga proti drugi. Ta del mesta ponuja izjemen vpogled v življenje srednjega veka ter predstavlja pomemben primer arhitekturne in kulturne dediščine. Izobraževalno izkušnjo je dodatno obogatil lokalni vodič, ki je dijakom skozi pripovedovanje zgodb o duhovih Yorka predstavil manj formalno, a zelo učinkovito obliko narativnega učenja. S tem so dijaki razvijali slušno razumevanje, širili besedišče in se srečevali z avtentičnimi jezikovnimi strukturami v kontekstu pripovedi. Tak pristop spodbuja tudi čustveno vključenost.

Celotna izkušnja je tako združevala zgodovinsko, kulturno in jezikovno učenje ter predstavljala učinkovit primer izkustvenega in medkulturnega izobraževanja.

2.4 Obisk šole Buxton Community School

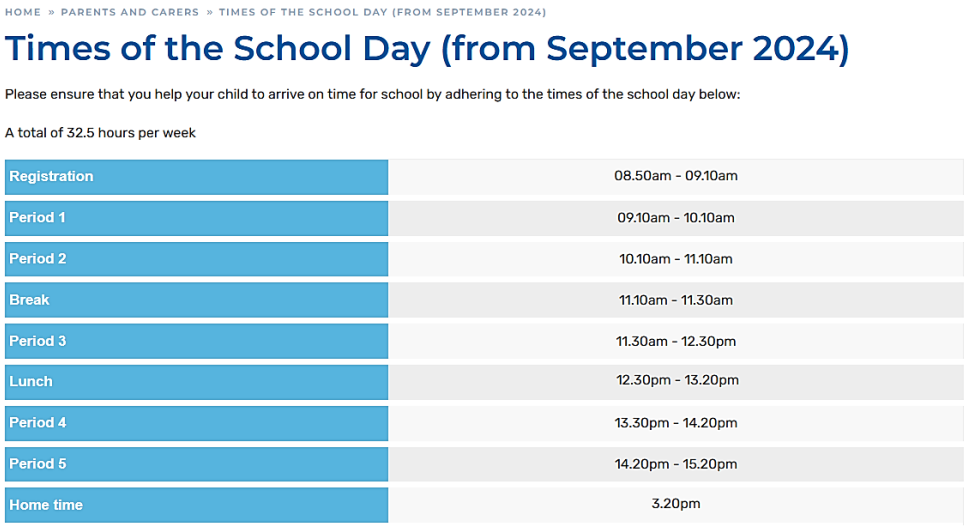
Z obiskom šole Buxton Community School smo dijaki in dve spremljajoči profesorici dobili neposreden vpogled v angleški izobraževalni sistem. Dijaki so spoznali vrstnike, stare med 16 in 18 let, ki obiskujejo t. i. Sixth Form. To je zadnje obdobje srednješolskega izobraževanja v Angliji, namenjeno pripravi na zaključne izpite (A-levels) in nadaljnji študij. Dijaki so se aktivno vključili v šolski vsakdan. Udeležili so se pouka, sledili urniku ter sodelovali pri dejavnostih z britanskimi vrstniki.

Spremljevalni profesorici sva imeli priložnost senčenja na delovnem mestu (job shadowing). Udeležili sva se praktičnega pouka kemije ter angleščine, kjer so se dijaki pripravljali na izpite A-levels. To je omogočilo primerjalni vpogled v raven zahtevnosti, metodiko poučevanja in strukturo angleškega izobraževalnega sistema.

Na šoli smo preživeli dva šolska dneva. V času našega obiska so obeleževali tudi svetovni dan knjige (World Book Day). Učenci in učitelji so se oblekli v svoje najljubše literarne junake, kar kaže na izrazit poudarek na bralni kulturi in ustvarjalnosti. Slovenski dijaki so se srečali tudi z angleškimi šolskimi uniformami, ki so značilen del britanske šolske tradicije.

2.4.1 Opažanja dijakov

Na podlagi izkustvenega učenja z neposredno udeležbo pri pouku na Buxton Community School (Sixth Form) so dijaki oblikovali več opažanj o britanskem učnem sistemu. Izpostavili so večjo stopnjo neformalnega druženja med učitelji in dijaki, ki se ne odvija zgolj med poukom, temveč tudi izven njega, v okviru različnih šolskih dejavnosti in dogodkov. Sklepajo, da takšna dinamika prispeva k bolj sproščenemu učnemu okolju ter spodbuja odprto komunikacijo in boljše medsebojne odnose. Dijaki so prav tako opazili, da je urnik manj razdrobljen in posledično morda manj obremenjujoč. Splošni urnik šole je prikazan na Sliki 1. Dijaki so zaznali pomembnost urejene šolske uniforme, saj so profesorji v primeru neurejene šolske uniforme dijake opozorili, naj uniformo popravijo ali dopolnijo, ter jih tudi pohvalili, če je bila uniforma lično urejena in kompletna.



HOME » PARENTS AND CARERS » TIMES OF THE SCHOOL DAY (FROM SEPTEMBER 2024)

Times of the School Day (from September 2024)

Please ensure that you help your child to arrive on time for school by adhering to the times of the school day below:

A total of 32.5 hours per week

Registration	08.50am - 09.10am
Period 1	09.10am - 10.10am
Period 2	10.10am - 11.10am
Break	11.10am - 11.30am
Period 3	11.30am - 12.30pm
Lunch	12.30pm - 13.20pm
Period 4	13.30pm - 14.20pm
Period 5	14.20pm - 15.20pm
Home time	3.20pm

Slika 30: Splošni urnik šole Buxton Community School (Vir: Buxton Community School)

Slika 1 prikazuje urnik obiskane šole. V primerjavi s slovenskim šolskim sistemom je opaznih več razlik v organizaciji dne. Pouk se prične kasneje, in sicer najprej s preverjanjem prisotnosti (Registration). Število učnih ur je manjše kot v Sloveniji, vendar posamezna učna ura traja 60 minut. Tudi zaključek pouka je nekoliko poznejši, saj se šolski dan konča ob 15:20. Posebnost sistema Sixth Form je tudi ta, da na urniku prevladujejo predvsem trije predmeti, ki jih dijak izbere za opravljanje izpitov A-levels. Posledično je urnik izrazito prilagojen interesom dijakov in usmerjen predvsem v predmete, povezane z njihovim nadaljnjim šolanjem.

2.5 Vsakdanje življenje kot prostor učenja

Vsakdanje življenje je med obiskom predstavljalo pomemben prostor učenja, saj so dijaki angleški jezik uporabljali v različnih realnih situacijah. Neformalne učne situacije so zahtevale aktivno rabo angleščine ter hitro prilagajanje različnim komunikacijskim kontekstom, kar je prispevalo k razvoju tekočnosti, razumevanja in samozavesti pri sporazumevanju. Hkrati so dijaki neposredno spoznavali kulturne navade, način življenja in družbene vzorce, kar je poglobilo njihovo medkulturno zavedanje. Učenje tako ni potekalo le v okviru načrtovanih dejavnosti, temveč kontinuirano skozi celotno izkušnjo bivanja, kar je omogočilo celostno povezovanje jezika, kulture in vsakdanjega življenja.

Zaključek

Študijski obisk Anglije je pokazal, da avtentično okolje bistveno prispeva k učinkovitemu učenju tujega jezika. Ključna dodana vrednost programa je v povezovanju izkustvenega učenja, CLIL-a, jezikovne kopeli in učenja na podlagi okolja, kar omogoča globlje in trajnejše razumevanje učnih vsebin. Dijaki so teoretično znanje iz učilnice uspešno prenašali v konkretne situacije ter razvijali jezikovne in medkulturne kompetence. Zlasti pomembna in edinstvena je bila izkušnja vključevanja v angleški šolski sistem, ki je omogočila neposreden vpogled v drugačne pedagoške prakse. Nadaljnji razvoj tovrstnih programov je mogoče videti v sistematični vključitvi refleksije in dolgoročnem sodelovanju s partnerskimi institucijami.

Viri

Ball, P. et al. *Putting CLIL into Practice*. Oxford: Oxford University Press, 2015.

Banjac, M. et al. *Izkustveno učenje: od teorije k praksi* (online). Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, 2023. (citirano 29. 04. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.zrss.si/pdf/BEAT_Izkustveno_ucenje.pdf

Brawn, J. R. *Creating Immersive Language Learning Environments for Young Learners* (online). American Journal of Humanities and Social Sciences Research, 2024, letn. 8, št. 5, str. 165–169. (citirano 29. 04. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.ajhssr.com/wp-content/uploads/2024/05/S24805165169.pdf

Burazer, L. in Skela, J. *Celostno vsebinsko-jezikovno učenje skozi poglobljeno razčlembo akronima CLIL* (online). Vestnik za tuje jezike, 2024, letn. 16, št. 1, str. 291–311. (citirano 29. 04. 2026). Dostopno na naslovu: https://doi.org/10.4312/vestnik.16.291-311

Buxton Community School. Times of the School Day (from September 2024) (online). (citirano 30. 04. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.buxton.derbyshire.sch.uk/page/?title=Times+of+the+School+Day+%28from+September+2024%29&pid=34

European Commission. *Erasmus+ Programme Guide 2021* (online). Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021. (citirano 29. 04. 2026). Dostopno na naslovu: https://erasmus-plus.ec.europa.eu/sites/default/files/2021-09/2021-erasmusplus-programme-guide_v2_sl.pdf

Kolb, David A. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1984.

Yemini, M. et al. *Place-based education: a systematic review of literature* (online). Educational Review, 2023. (citirano 29. 04. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00131911.2023.2177260

ŠOLA TEHNIČNIH VEŠČIN: PRIMER USPEŠNEGA SODELOVANJA MED ŠC KRANJ IN PODJETJEM ISKRAEMECO

Technical Skills Academy: An Example of Successful Cooperation between ŠC Kranj and Iskraemeco

Nataša Kristan Primšar
Šolski center Kranj
natasa.kristan@sckr.si

Povzetek

Prispevek obravnava program »Šola tehničnih veščin«, ki je nastal v sodelovanju med Šolskim centrom Kranj in podjetjem Iskraemeco kot odgovor na zaznane kompetenčne vrzeli pri zaposlenih. Podjetje je izrazilo potrebo po temeljnem usposabljanju na področjih elektrotehnike, pnevmatike, robotike in vitke proizvodnje, predvsem za zaposlene, ki potrebujejo prekvalifikacijo ali dokvalifikacijo. Namen prispevka je prikazati teoretična izhodišča sodelovanja med šolstvom in gospodarstvom ter predstaviti razvoj, izvedbo in evalvacijo programa. Program je bil oblikovan modularno, s šestimi moduli po 30 ur, pri čemer je njegova posebnost usklajenost z moduli rednih verificiranih programov, kar omogoča priznavanje znanja v formalnem izobraževanju. Evalvacija potrjuje, da modularno zasnovani programi, razviti v sodelovanju s podjetjem, predstavljajo učinkovit način za krepitev strokovnih kompetenc zaposlenih ter pomembno prispevajo k povezovanju krajših usposabljanj s formalnimi izobraževalnimi potmi.

Ključne besede: *poklicno izobraževanje, izobraževanje odraslih, sodelovanje z gospodarstvom*

Abstract

This paper discusses the »Technical Skills Academy« programme, developed through cooperation between Šolski center Kranj and the company Iskraemeco in response to identified skills gaps among employees. The company expressed a need for basic training in electrotechnics, pneumatics, robotics and lean production, primarily for employees requiring reskilling or upskilling. The aim of the paper is to present the theoretical background of cooperation between education and industry and to describe the development, implementation and evaluation of the programme. The programme was designed in a modular way, consisting of six 30-hour modules, and its specific feature is its alignment with modules from formally verified educational programmes, which enables the recognition of learning outcomes within formal education. The evaluation confirms that modular programmes developed in cooperation with companies represent an effective way of strengthening employees' professional competences and significantly contribute to linking short training programmes with formal educational pathways.

Keywords: *vocational education and training, adult education, cooperation with industry*

Uvod

Sodobno poklicno in strokovno izobraževanje se vse izraziteje sooča z izzivom, kako pravočasno in učinkovito odgovarjati na potrebe gospodarstva ter hkrati posameznikom omogočati nadaljnji izobraževalni razvoj. V tem okviru postaja sodelovanje med izobraževalnimi ustanovami in podjetji ena pomembnejših poti za pripravo programov, ki izhajajo iz dejanskih kompetenčnih potreb delovnega okolja. Evropske in nacionalne usmeritve na področju poklicnega izobraževanja poudarjajo pomen kakovosti, prožnosti, modularnosti in tesnejšega povezovanja izobraževanja z delom ter vseživljenjskim učenjem. Posebej pomembni so programi, ki omogočajo vključevanje odraslih, zaposlenih in tistih, ki potrebujejo prekvalifikacijo ali dokvalifikacijo.

V tem kontekstu je nastal program Šola tehničnih veščin, ki smo ga razvili v sodelovanju s podjetjem Iskraemeco. Pobuda za pripravo programa je prišla iz podjetja, ki je pri svojih zaposlenih zaznalo primanjkljaj določenih strokovnih kompetenc. Del zaposlenih delo opravlja na podlagi priučenosti in brez ustrezne formalne strokovne izobrazbe, drugi pa potrebujejo nadgradnjo znanja zaradi zahtev delovnega procesa. Na podlagi pregleda obstoječih programov, izbora prioritetnih področij in uskladitve kompetenc smo oblikovali program s šestimi moduli po 30 ur. Njegova posebnost je, da so moduli vsebinsko prilagojeni modulom iz rednih verificiranih programov, kar omogoča neposredno priznavanje opravljenih vsebin ob vključitvi v formalne programe srednjega poklicnega in strokovnega izobraževanja.

Namen prispevka je predstaviti teoretična izhodišča sodelovanja med šolstvom in gospodarstvom ter na konkretnem primeru prikazati razvoj, izvedbo in evalvacijo programa Šola tehničnih veščin. Prispevek izhaja iz predpostavke, da lahko takšno sodelovanje pomembno prispeva k zmanjševanju kompetenčnih vrzeli, večji relevantnosti izobraževanja ter boljšemu povezovanju krajših oblik usposabljanja s formalnimi izobraževalnimi potmi.

1. Teoretična izhodišča sodelovanja med šolstvom in gospodarstvom

Sodelovanje med izobraževalnimi ustanovami in gospodarstvom predstavlja eno ključnih usmeritev sodobnega poklicnega in strokovnega izobraževanja. V evropskih dokumentih je poudarjeno, da mora biti poklicno izobraževanje odzivno na spremembe v delovnem okolju, kakovostno, dostopno in povezano z vseživljenjskim učenjem. Kakovost programov je večja, kadar pri njihovem oblikovanju sodelujejo delodajalci, saj ti najbolje poznajo konkretne kompetence, ki jih potrebujejo zaposleni.

Posebej pomembna je modularna zasnova programov, ker omogoča večjo prilagodljivost, postopnost in lažje usklajevanje izobraževanja z delom in drugimi obveznostmi. Za odrasle udeležence je to še posebej pomembno, saj pogosto ne morejo vstopiti v dolgotrajne formalne programe, potrebujejo pa usmerjeno pridobivanje konkretnih znanj in spretnosti. Modularni programi so zato primeren odgovor na potrebe zaposlenih, ki potrebujejo dokvalifikacijo, prekvalifikacijo ali osvežitev znanja.

Pomembna dodana vrednost takšnih programov je tudi njihova povezava s formalnim izobraževanjem. Kadar so moduli vsebinsko usklajeni z deli verificiranih programov, je mogoče že opravljene vsebine priznati ob poznejšem vključevanju v formalne programe. To zmanjšuje podvajanje znanja, povečuje motivacijo udeležencev in krepi prehodnost med krajšim usposabljanjem in formalnim izobraževanjem. Tak pristop je pomemben tako za posameznika kot za delodajalca, saj omogoča hkratno reševanje aktualnih potreb podjetja in dolgoročnejši razvoj kadrov.

Tudi slovenska strokovna izhodišča za pripravo programov za odrasle poudarjajo, da morajo biti programi razvojno naravnani, strokovno utemeljeni in prilagojeni odraslim udeležencem. Biti morajo vsebinsko smiselni, uporabni v konkretnih delovnih situacijah ter organizirani tako, da podpirajo uspešno vključevanje odraslih v izobraževanje. V tem okviru je mogoče razumeti tudi razvoj programa Šola tehničnih veščin.

2. Opis problema in razvoj programa

Program Šola tehničnih veščin je nastal kot odgovor na konkretno potrebo podjetja Iskraemeco. V podjetju so zaznali primanjkljaj temeljnih znanj na področjih elektrotehnike, pnevmatike, robotike in vitke proizvodnje. Potreba se je pokazala predvsem pri zaposlenih, ki imajo drugo strokovno ozadje, in pri tistih, ki zaradi nižje stopnje izobrazbe potrebujejo dokvalifikacijo za uspešnejše opravljanje dela.

Razvoj programa je temeljil na sodelovalnem pristopu med podjetjem in Šolskim centrom Kranj. Podjetju so bili najprej predstavljeni obstoječi programi in vsebine, ki jih šola že izvaja. Na tej osnovi je podjetje izbralo tista področja in kompetence, ki jih je prepoznalo kot prioritetne. Sledila je priprava šestih vsebinsko zaokroženih modulov po 30 ur. Pomembno je bilo, da posamezni moduli niso le vsebinsko ustrezni za potrebe podjetja, temveč tudi usklajeni z moduli rednih verificiranih programov, saj to omogoča poznejše priznavanje znanja v formalnem izobraževanju.

3. Izpeljava programa

Izpeljava programa je zahtevala usklajeno delo podjetja in izobraževalne ustanove. Prvi korak je bilo pridobivanje udeležencev, ki ga je vodilo podjetje Iskraemeco. V podjetju so izbrali zaposlene, za katere so ocenili, da potrebujejo osnovno strokovno usposabljanje na izbranih področjih. Program je bil namenjen predvsem tistim, ki potrebujejo prekvalifikacijo zaradi drugega strokovnega ozadja, ali dokvalifikacijo zaradi nižje stopnje formalne izobrazbe. Že v tej fazi je bilo jasno, da mora biti program praktično naravnan, dovolj strukturiran in prilagojen odraslim, ki se izobražujejo ob rednem delu.

Sledilo je pridobivanje ustreznih predavateljev. Na Šolskem centru Kranj imamo več usposobljenih predavateljev s strokovnih področij, ki jih pokriva program. Pri izboru nismo upoštevali le njihove strokovne usposobljenosti, temveč tudi pripravljenost za delo z odraslimi in za izvajanje dodatnih predavanj poleg rednih delovnih obveznosti. Prav povezava strokovnega znanja, pedagoške usposobljenosti in razumevanja posebnosti izobraževanja odraslih je bila pomembna za kakovostno izvedbo.

Po izboru izvajalcev je sledila dokončna priprava modulov. Posebno pozornost smo namenili tudi dogovoru glede končnega preverjanja znanja zaradi izdaje javnoveljavnega potrdila. Ker smo želeli omogočiti priznavanje znanja v javnoveljavnih programih, smo v dogovoru z organizatorico izobraževanja odraslih oblikovali module in sistem preverjanja v skladu z veljavnimi zahtevami. Program tako ni bil zamišljen zgolj kot interno usposabljanje, temveč kot oblika učenja, ki ima za udeležence tudi nadaljnjo formalno vrednost.

Pomemben organizacijski element je bilo obveščanje udeležencev. Redno smo jih obveščali o urnikih, prostorih izvajanja, začetkih posameznih modulov in vseh spremembah. Komunikacijo s strani Šolskega centra Kranj je vodila koordinatorica usposabljanja, vsa obvestila pa so bila poslana tudi

odgovorni osebi v podjetju. Tak način dela je omogočal večjo preglednost in dobro usklajenost med šolo, podjetjem in udeleženci.

Časovni plan usposabljanja je bil pripravljen v sodelovanju s podjetjem. Okvirni potek je določilo podjetje, prav tako je določilo dnevni termin med 15.00 in 18.00. Natančne datume izvedbe posameznih modulov smo na Šolskem centru Kranj določili glede na razpoložljivost predavateljev in prostorov. Pri tem je bilo treba usklajevati potrebe podjetja, možnosti izvajalcev in organizacijske zmogljivosti šole.

Usposabljanja so potekala v ustreznih učilnicah in laboratorijih, ki so omogočali kakovostno strokovno delo. Ob tem se je izkazalo, da je za uspešno izvedbo zelo pomembno tudi prijetno vzdušje. Udeleženci so obiskovali tečaj dvakrat tedensko po tri ure po zaključenem delovnem dnevu, zato je bilo treba poleg strokovno ustreznega okolja poskrbeti tudi za osnovne pogoje dobrega počutja. Kot pomembno se je pokazalo zagotavljanje kave in prigrizka, saj takšni organizacijski elementi vplivajo na motivacijo, zbranost in vzdržljivost udeležencev.

4. Evalvacija usposabljanja, rezultati in ugotovitve

Metodološki vidik evalvacije je temeljil na zaključnem vprašalniku, pripravljenem v okolju 1KA. Vprašalnik je vseboval ocenjevalna vprašanja o organizaciji in izvedbi usposabljanja ter odprti vprašanji o najbolj koristnem modulu in dodatnih komentarjih udeležencev. Na vprašalnik je odgovorilo devet udeležencev programa. Tak način zbiranja podatkov je omogočil kvantitativni vpogled v zadovoljstvo udeležencev ter kvalitativni vpogled v njihovo izkušnjo usposabljanja.

V program je bilo vpisanih 11 udeležencev. Posamezne module so zaključili vsi prisotni, vsi so pristopili tudi k testiranju, uspešnost pri testih pa je bila od 72 % do 100 %. To kaže, da so bili učni cilji doseženi in da so udeleženci znanje tudi preverljivo usvojili.

Tabela 1: Izbrani rezultati evalvacije programa

Kazalnik	Rezultat (lestvica 1 do 5, kjer ocena 1 označuje zelo nizko, ocena 5 pa zelo visoko stopnjo zadovoljstva
Obveščanje in organizacijske informacije	5,0
Organiziranost in strukturiranost usposabljanja	4,9
Ustreznost prostorov, opreme in pogojev	4,9
Časovni razpored	4,4
Priporočilo usposabljanja drugim	78% usposabljanje bi priporočil drugim 22% usposabljanje bi morda priporočil drugim

Tudi evalvacija potrjuje uspešnost izpeljave. Udeleženci so obveščanje in organizacijske informacije pred in med usposabljanjem ocenili s povprečno oceno 5,0. Organiziranost in strukturiranost usposabljanja ter ustreznost prostorov, opreme in pogojev za delo sta bili ocenjeni s 4,9. Nekoliko nižjo, vendar še vedno visoko oceno 4,4 je prejel časovni razpored, kar je razumljivo, saj je usposabljanje potekalo po rednem delovnem dnevu. Kot najbolj uporabne za delo so udeleženci

izpostavili predvsem module vitka proizvodnja, osnove elektrotehnike, tiskana vezja in robotika. Visoko so ocenili tudi delo predavateljev, zlasti njihovo strokovnost, jasnost razlage, odzivnost in vodenje usposabljanja. Pomemben podatek je, da bi 78 % udeležencev usposabljanje priporočilo tudi drugim zaposlenim, preostalih 22 % pa je odgovorilo, da bi ga morda priporočili. Negativnih odgovorov ni bilo. V odprtih komentarjih so udeleženci zapisali, da je bilo usposabljanje naporno, vendar koristno in zanimivo, ter poudarili, da cenijo podjetje, ki podpira znanje in napredek zaposlenih. Evalvacija tako potrjuje, da je bil program organizacijsko in vsebinsko uspešno izpeljan ter da je bil med udeleženci dobro sprejet.

Na podlagi izvedbe in evalvacije lahko izpostavimo več ključnih ugotovitev. Program je omogočil neposreden odgovor na konkretne potrebe podjetja. Modularna zasnova se je pokazala kot ustrezna, saj je odraslim udeležencem omogočila postopno pridobivanje znanja v obsegu, ki je bil ob delu še obvladljiv. Posebna dodana vrednost programa je bila usklajenost modulov z rednimi verificiranimi programi, saj to krepi možnost priznavanja znanja in nadaljnjega vključevanja v formalno izobraževanje. Pomembni dejavniki uspeha so bili tudi ustrezen izbor predavateljev, dobra organizacija, redno obveščanje, prilagodljivost ob nepredvidenih okoliščinah ter skrb za spodbudno učno okolje. Hkrati primer kaže, da je tak model mogoče prenesti tudi v druga podjetja in na druga strokovna področja, zlasti tam, kjer se prepletajo potrebe po hitrem usposabljanju in po dolgoročnejšem razvoju kadrov. Nadaljnji razvoj programa bo smiselno usmeriti tudi v vključevanje digitalnih kompetenc, avtomatizacije in vsebin s področja umetne inteligence, kjer bi bilo mogoče nadgraditi obstoječe module ali oblikovati nove.



Slika 1: Podelitev priznanj prvi skupini udeležencev Šole tehniških veščin (vir: lasten)

Zaključek

V prispevku sem želela pokazati, da lahko sodelovanje med šolo in podjetjem vodi do razvoja izobraževalnega programa, ki je hkrati strokovno utemeljen, organizacijsko izvedljiv in neposredno uporaben v delovnem okolju. Program Šola tehničnih veščin je nastal kot odgovor na konkretno zaznane kompetenčne vrzeli v podjetju Iskraemeco in se v izvedbi pokazal kot primer dobre prakse povezovanja gospodarstva in izobraževanja odraslih.

Kot najpomembnejše ugotovitve lahko izpostavimo tri vidike. Prvič, program je podjetju omogočil ciljno usmerjeno usposabljanje zaposlenih na področjih, ki so pomembna za delovni proces. Drugič,

zaradi modularne zasnove in prilagojene organizacije je bil primeren za odrasle udeležence, ki se izobražujejo ob delu. Tretjič, njegova usklajenost z moduli verificiranih programov pomeni pomembno dodano vrednost, saj udeležencem odpira možnost priznavanja znanja v formalnem izobraževanju.

Evalvacija je potrdila visoko stopnjo zadovoljstva udeležencev z organizacijo, pogoji izvedbe, delom predavateljev in uporabnostjo pridobljenega znanja. Hkrati je pokazala tudi, da ostaja časovna obremenitev po rednem delovniku eden pomembnejših izzivov pri načrtovanju tovrstnih programov. Nadaljnji razvoj programa bo zato smiselno usmeriti v ohranjanje kakovostne modularne zasnove, nadaljnje prilagajanje organizacije potrebam zaposlenih ter v krepitev povezovanja med krajšimi usposabljanji in formalnimi izobraževalnimi potmi. Prav v tem se kaže njegova največja razvojna vrednost. Hkrati primer kaže, da je tak model mogoče prenesti tudi v druga podjetja in na druga strokovna področja, zlasti tam, kjer se prepletajo potrebe po hitrem usposabljanju in po dolgoročnejšem razvoju kadrov.

Viri

Andragoški center Slovenije. *Izhodišča za pripravo javnoveljavnih izobraževalnih programov za odrasle* (online). 2020. (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.acs.si/wp-content/uploads/2020/11/Izhodisca_za_pripravo_javnoveljavnih_izobrazevalnih_programov_za_odrasle.pdf

Cedefop. *Osnabrück Declaration on vocational education and training as an enabler of recovery and just transitions to digital and green economies* (online). 2020. (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.cedefop.europa.eu/files/osnabrueck_declaration_eu2020.pdf

Cedefop. *The Bruges Communiqué on enhanced European Cooperation in Vocational Education and Training for the period 2011–2020* (online). 2010. (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.cedefop.europa.eu/files/bruges_en.pdf

European Commission. *Riga Conclusions (2015)* (online). 2015. (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://education.ec.europa.eu/document/riga-conclusions-2015

Evropska komisija. *Vocational education and training* (online). B. l. (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://education.ec.europa.eu/education-levels/vocational-education-and-training

OECD. *Building Future-Ready Vocational Education and Training Systems* (online). 2023. (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/07/building-future-ready-vocational-education-and-training-systems_3dd46aae/28551a79-en.pdf

Svet Evropske unije. *Priporočilo Sveta z dne 24. novembra 2020 o poklicnem izobraževanju in usposabljanju (PIU) za trajnostno konkurenčnost, socialno pravičnost in odpornost* (online). 2020. (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32020H1202(01)

UNESCO-UNEVOC. *Recognition of prior learning (RPL)* (online). B. l. (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://unevoc.unesco.org/home/TVETipedia+Glossary/show=term/term=Recognition+of+prior+learning

UPORABA VIRTUALNE RESNIČNOSTI V ŠOLI, NAPREDEK ALI PAST?

The use of virtual reality in schools: progress or a potential risk?

Dominika Zupančič
Šolski center Kranj
dominika.zupancic@sckr.si

Povzetek

Članek opisuje uporabo in pasti virtualne resničnosti (VR) pri pouku v srednji šoli. Evropska unija spodbuja vključevanje VR v izobraževanje, zato se učitelji v pilotnih projektih usposabljajo za uporabo te tehnologije pri poučevanju. Tudi sama sem se udeležila tovrstnega izobraževanja, kar pa je v meni porodilo določena vprašanja o izpeljavi pouka z VR in posledicah VR za dijake in širšo družbo. Predstavljam analitično-refleksivni prispevek, temelječ na praktični izkušnji in pregledu literature, katerega namen je pokazati, da ima uporaba VR pri poučevanju tako pozitivne kot negativne posledice. Kot prednosti uporabe VR pri poučevanju izpostavljam, da so učne ure bolj zanimive za učence in da VR prinaša povečanje notranje motivacije za učenje ter da VR deluje kot močan spodbujevalec čustvenega odziva, saj so pozitivna čustva povezana z boljšim procesiranjem informacij, večjo pripravljenostjo za učenje in izboljšanjem klime v razredu. V past pa se lahko ujamemo, če nismo kos dobri tehnični in organizacijski pripravljenosti ter da ne znamo tega, kar je bilo videno v svetu virtualne resničnosti povezati z učnimi cilji, saj sama tehnologija ne zagotavlja boljših učnih rezultatov, temveč šele njena premišljena povezava s pedagoškimi in didaktičnimi koncepti.

Ključne besede: *Virtualna resničnost, VR kot motivacija za učenje, tehnični in organizacijski izzivi pouka z VR, cybersickness, biometrični podatki*

Abstract

The article discusses the use and pitfalls of virtual reality (VR) in secondary school education. The European Union encourages the integration of VR into education, which is why teachers are being trained in pilot projects to use this technology in teaching. I also participated in such training, which raised several questions regarding the implementation of VR in the classroom and its consequences for students and society as a whole. The aim of the paper is to demonstrate that the use of VR in teaching has both positive and negative effects. Among the advantages of using VR in education, I highlight that lessons become more engaging for students, VR increases intrinsic motivation for learning, and it acts as a strong stimulus for emotional response, as positive emotions are associated with better information processing, greater willingness to learn, and an improved classroom climate. However, problems may arise if teachers are not adequately technically and organizationally prepared or if the content experienced in virtual reality is not properly connected to learning objectives, since technology alone does not guarantee better learning outcomes; rather, these depend on its thoughtful integration with pedagogical and didactic concepts.

Keywords: *Virtual reality, VR as a tool for learning motivation, technical and organizational challenges of VR-based teaching, cybersickness, biometric data.*

Uvod

V letošnjem šolskem letu sem se udeležila izobraževanja za učitelje z imenom VR4Empathy. Kot je navedeno na spletni strani projekta, bodo v projektu VR4Empathy partnerji razvili in v šolah izvajali gradiva virtualne resničnosti (VR) za spodbujanje kognitivne empatije pri učencih. Cilj izobraževanja je torej, da bomo udeleženi učitelji izvedli nekaj ur pouka z vključevanjem VR v izobraževalni proces. Tema tega prispevka ne bo, kako smo projekt izvedli na naši šoli, ker članek časovno prehiteva izvedbo, temveč predstavitev prednosti in slabosti uvajanja VR tehnologij v šolski pouk.

Dalje, pa se sprašujem o tem, kakšne morebitne posledice za družbo in posameznike prinaša uporaba VR. Ob prednostih, ki jih prinaša pa moramo ostati tudi kritični in se zavedati, kakšne negativne telesne odzive lahko povzroči uporaba VR in kako moramo v tem primeru ravnati pri pouku.

1. Prednosti uporabe VR pri poučevanju

V želji, da bi dijaki učno snov razumeli in aktivno sodelovali, si izmišljam razne metode s katerimi želim dijake čim bolj motivirati. Ključne metode motivacije pri pouku družboslovja so tako povezovanje snovi z aktualnimi dogodki, uporabo digitalnih orodij, vključevanjem čustev in spodbujanjem empatije ter aktivnim vključevanjem učencev v samo učno uro. Z vidika motivacije je vključevanje VR lahko uporabno orodje. Kot cilj uporabe VR tudi projektna dokumentacija VR4Empathy navaja, da je cilj izboljšati kakovost poučevanja, spodbuditi empatijo in okrepiti notranjo motivacijo učencev za raziskovanje zapletenih družbenih in okoljskih vprašanj. Tako motivirani učenci so bolj vključeni, vztrajni in radovedni, kar vodi do globljega razumevanja in trajnega znanja. Učitelji se po najboljših močeh trudimo, da bi bile naše ure kar najbolj zanimive in da bi bili učenci motivirani za delo. Zato bi večjo motivacijo učencev in bolj zanimive učne ure izpostavila, kot eno izmed največjih prednosti uporabe VR pri pouku. VR v razred torej prinaša povečanje notranje motivacije za učenje, saj učencem omogoča, da znanje povežejo z osebnimi izkušnjami in čustveno vključenostjo.

Ker pa, kot že samo ime projekta VR4Emphaty pove, se uporaba VR nanaša tudi na empatijo, bom predstavila še posledice rabe VR na čustva in empatijo. Z uporabo VR očal v razredu, lahko torej dijaki doživijo prvoosebno izkušnjo drugih življenj, situacij ali zgodovinskih trenutkov. Vse to pa spodbuja kognitivno empatijo – razumevanje misli, čustev in dejanj drugih.

Članek *"Virtual Reality as a Teaching Resource Which Reinforces Emotions in the Teaching Process" obravnava VR kot didaktično orodje.* Avtorji v njem trdijo, da čustva niso le spremljevalni pojav učenja, temveč ključni dejavnik, ki neposredno vpliva na motivacijo, kognitivne procese, pomnjenje in aktivno udeležbo učencev. Na podlagi raziskave v katero je bilo vključenih okoli 100 študentov, ki so bili vključeni v tri VR izkušnje učenja, so ugotovili, da uporaba VR povečuje intenzivnost pozitivnih čustev. Njihove ugotovitve potrjujejo, da VR deluje kot močan spodbujevalec čustvenega odziva, ki lahko izboljša čustveno klimo v učnem procesu. Trdijo pa tudi, da so pozitivna čustva povezana z večjo kognitivno odprtostjo, boljšim procesiranjem informacij, večjo ustvarjalnostjo in večjo pripravljenostjo za učenje. Negativna čustva pa lahko zmanjšujejo koncentracijo in učinkovitost

učenja. VR tako ne deluje zgolj kot vizualizacijsko orodje, temveč kot medij, ki aktivno oblikuje čustveno-motivacijsko stanje učenca (Ślósarz, 2022, str. 1–2).

Avtorji te rezultate interpretirajo v luči teorij, ki povezujejo čustva z motivacijo in kognicijo. Pozitivna čustva so povezana z večjo kognitivno odprtostjo, boljšim procesiranjem informacij, večjo ustvarjalnostjo in večjo pripravljenostjo za učenje. Negativna čustva pa lahko zmanjšujejo koncentracijo in učinkovitost učenja. VR tako ne deluje zgolj kot vizualizacijsko ali simulacijsko orodje, temveč kot medij, ki aktivno oblikuje čustveno-motivacijsko stanje učenca.

2. Tehnični in organizacijski izzivi pouka z VR

Ob predstavitvi prednosti uporabe VR v šolskem prostoru, pa bom v naslednjih vrsticah predstavila še drugo plat - pomanjkljivosti in težave.

Na izobraževanju za projekt VR4Emphaty, so nas naučili rokovanja z očali Meta Quest, nam predstavili učne načrte z viri virtualne resničnosti ter za nas pripravili praktične delavnice, kako izvesti pouk z vključitvijo VR. A že na izobraževanju, kjer so bili prisotni strokovnjaki za izvedbo, smo naleteli na velike tehnične težave. Najprej očala niso delovala, ker učilnica na Teološki fakulteti, kjer se je izvajal seminar ni imela dovolj močne brezžične internetne povezave, da bi se lahko očala povezala s spletom, kar je bil osnovni pogoj delovanja. Udeleženci smo se potem znašli kar sami in očala povezali z prenosnimi dostopnimi točkami (hotspoti), da so končno delovala. A vse to je proces izobraževanja podaljšalo skoraj za celo uro, česar si v razredu nikakor ne moremo privoščiti. Zato je prvi problem na katerega opozarjam povezan s tehničnimi težavami.

Drugi problem pa z učinkovito organizacijo. Šole, ki sodelujemo v tej projektni študiji bomo dobile po okoli 5 očal Meta Quest na enoto. Oddelki posameznih razredov na šoli pa običajno štejejo okoli 25 dijakov. Kar pomeni, da očal ne bo dovolj, da bi vsi dijaki lahko hkrati opravljali isto nalogo. To pa pomeni, da bo izvedba ure organizacijsko kar zahtevna, saj je potrebno ostalih približno 20 dijakov v času, ko manjšina uporablja VR, ustrezno zaposliti.

In tretja težava, ki se utegne zgoditi v učnem procesu na šoli je, da ni dovolj kadra. Saj nikakor ni dovolj samo en učitelj v razredu, kjer se uporablja VR, ampak najmanj dva ali trije. Kar pa ob pomanjkanju učiteljev in neustrezno usposobljenih učiteljih pravzaprav ni zanemarljiv podatek, če želimo učno uro izvesti brez večjih zapletov. Pri izvedbi pouka moramo biti torej zelo pozorni na to, da so očala napolnjena/baterije polne, da je v razredu dovolj močna internetna povezava, da se očala pravilno odlagajo in nameščajo. Pravilnega rokovanja moramo naučiti tudi učence in jih posebej opozoriti na morebitno finančno škodo, do katere lahko pride, če očala uničijo.

Uporaba VR pri pouku pa ni samo tehnični in organizacijski izziv ampak tudi pedagoški. To pa je tudi ključni del, če želimo, da učenec učilnico zapusti z nekim novim znanjem, izkušnjo in tudi občutki.

V članku *"Integrating educational theories with virtual reality":* avtorji trdijo, da sama tehnologija ne zagotavlja boljših učnih rezultatov, temveč šele njena premišljena povezava s pedagoškimi in didaktičnimi koncepti. Avtorji izpostavljajo, da VR predstavlja obliko potopitvene tehnologije, ki omogoča občutek prisotnosti in neposredne interakcije z digitalnim okoljem. Vendar pa njen izobraževalni potencial ni samoumeven. Ključno je, da je oblikovanje VR učnih okolij zasnovano na preverjenih izobraževalnih teorijah (Shah et al., 2024, str. 2–3).

3. Cybersickness

VR ima torej velik potencial v izobraževanju, a zahteva tudi kritično uporabo! V tem delu prispevka bom predstavila nekaj spornih posledic uporabe VR, tako v šolstvu kot v zasebni sferi.

Prva, na katero moramo biti pozorni tudi učitelji, ki bomo izvajali ure s pomočjo VR je slabost ali vrtoglavica, do katere lahko pride med uporabo VR. S tujko se imenuje cybersickness in nastane zaradi neskladja med tem kar vidiš (skozi očala za VR) in tem, kar čuti tvoje telo. Med najpogostejše simptome cybersickness sodijo slabost, vrtoglavica, glavobol, utrujenost oči, dezorientacija in povečano potenje. Pri nekaterih uporabnikih se lahko simptomi pojavijo že po kratkotrajni uporabi VR tehnologije (Rebenitsch, 2021, str. 5).

Pojav cybersickness-a predstavlja pomembno omejitev pri širši uporabi virtualne resničnosti. Negativno vpliva na uporabniško izkušnjo, zmanjšuje učinkovitost učenja in lahko vpliva na veljavnost raziskovalnih rezultatov, saj telesni odzivi udeležencev vplivajo na njihove odzive (Saredakis, 2020, str. 6).

Naša telesa in um so se tekom človeške evolucije razvijala skladno z naravo v kateri je človek deloval in tako niso navajena na šok, ki ga telo doživi ob intenzivni in dolgotrajni uporabi VR. Na izobraževanju so za nas pripravili tudi gradivo, kako ravnati v primeru slabosti in vrtoglavice in sicer:

- Učitelj takoj ustavi ogled.
- Dijaku omogoči, da sname VR očala.
- Poskrbi, da dijak sedi stabilno.
- Usmeri pozornost na umirjeno dihanje in orientacijo v prostoru.
- Ponudi vodo in miren prostor.

Dijak isti dan ne nadaljuje z VR ogledom in ostane pod nadzorom odrasle osebe do izboljšanja počutja.

V šoli nas lahko to privede tudi do negativne izkušnje in povezave z VR. Vendar raziskave kažejo, da je mogoče pojav cybersickness-a zmanjšati z ustreznimi tehničnimi in didaktičnimi prilagoditvami, kot so krajše VR seje, stabilnejša vizualna predstavitev, višja frekvenca osveževanja slike ter postopno privajanje uporabnikov na virtualno okolje (Simeone, 2021, str. 4; Folmer, 2021, str. 7).

4. Zbiranje biometričnih podatkov

Ob prebiranju članka “Ethical issues of educational virtual reality” (2023) pa se mi je glede uporabe VR v šolah pojavil še pomislek in ta je povezan z zbiranjem biometričnih podatkov in zasebnostjo.

Virtualna resničnost odpira pomembna vprašanja zasebnosti, saj omogoča zbiranje bistveno bolj občutljivih podatkov kot tradicionalne digitalne tehnologije. Poleg klasičnih podatkov (npr. klikov ali časa uporabe) VR sistemi zajemajo tudi biometrične in vedenjske podatke, kot so gibanje telesa, smer pogleda, reakcijski čas ter celo subtilni čustveni odzivi uporabnika (Slater, 2020, str. 4).

Podatki so specifični, ker neposredno odražajo fiziološke in kognitivne procese posameznika. Na primer, sledenje očem (eye-tracking) lahko razkrije, na kaj je uporabnik pozoren, kako hitro procesira informacije in celo kakšne so njegove preference ali interesi. Podobno lahko analiza gibanja telesa in

odzivnega časa omogoča vpogled v motorične sposobnosti, stopnjo samozavesti ali kognitivne obremenitve (Kourtesis, 2021, str. 5).

Tisto, kar me pri zbiranju biometričnih podatkov najbolj skrbi pa je, da bi podjetja (recimo Meta) te podatke zlorabila in jih prodala oglaševalcem za prilagojeno oglaševanje ali še huje, da bi se podatki uporabili za manipulacijo s posameznikom ali kontrolo nad njim. Ne želim, da to zveni utopično ali pesimistično, saj je EU vodilna na področju varstva osebnih podatkov (GDPR), a me skrbi dejstvo, da je tehnologija običajno korak pred zakonodajo.

Zaključek

Je uvajanje VR v šolski prostor torej napredek ali past? Zagotovo ima svoje prednosti, med katere štejemo, da so učne ure s pomočjo VR bolj zanimive za učence in prinašajo povečanje notranje motivacije za učenje. Prav tako je prednost, da je VR deluje kot močan spodbujevalec čustvenega odziva, saj so pozitivna čustva povezana z boljšim procesiranjem informacij, večjo pripravljenostjo za učenje in izboljšanjem klime v razredu. V past pa se lahko kaj hitro ujamemo, če nismo kos dobri tehnični in organizacijski pripravljenosti ter da ne znamo tega, kar je bilo videno v svetu virtualne resničnosti povezati z učnimi cilji, saj sama tehnologija še ne zagotavlja boljših učnih rezultatov, temveč šele njena premišljena povezava s pedagoškimi in didaktičnimi koncepti.

Uporaba pa ima lahko nepredvidljive negativne posledice, ki jih trenutno (vsaj navadni uporabniki) še ne znamo predvideti. Vsaj v šolstvu ne, saj jih iz prakse še ne poznamo, kajti VR je šele v fazi uvajanja. Tudi izobraževanje VR4Empathy na katerem sem bila, je eno od pilotnih uvajanj na ravni EU v šolski prostor. Je možno, da se nam bodo učenci v virtualnih svetovih izgubili tekom pouka, delali tam po svoje? Bo čez desetletja življenje v VR enako pomembno kot v realnem svetu? Pravijo, da če slediš denarju hitro odkriješ resnico in dejstva (da so podjetja, kot so Meta Platforms, Apple in Sony vložila že desetine milijard dolarjev v razvoj, ter da se vrednost trga VR meri že v okoli 50 milijardah dolarjev), zgovorno kažejo smeri razvoja.

V šolskem prostoru smo ravno priča revoluciji dela z umetno inteligenco. Hitro se uči ona sam, hitro se je učijo uporabljati dijaki, a k sreči tudi učitelji. Ali smo na pragu nove revolucije dela in poučevanja z VR, pa bo pokazal čas.

Viri

Kourtesis, P. *Cybersickness in virtual reality: A systematic review*. 2021. Dostopno na naslovu: https://www.mdpi.com/2813-2084/2/1/2 (citirano 24. 4. 2026).

Madary, M. *Real virtuality: A code of ethical conduct.* 2021. Dostopno na naslovu: https://www.frontiersin.org/journals/robotics-and-ai/articles/10.3389/frobt.2016.00003/full (citirano 24. 4. 2026).

Saredakis, D. *Factors associated with virtual reality sickness in head-mounted displays.* 2020. Dostopno na naslovu: https://www.frontiersin.org/journals/human-neuroscience/articles/10.3389/fnhum.2020.00096/full (citirano 24. 4. 2026).

Shah, S. F. A., Mazhar, T., Shahzad, T., Khan, M. A., Ghadi, Y. Y. in Hamam, H. *Integrating educational theories with virtual reality: Enhancing engineering education and VR laboratories.* Social Sciences and

Humanities Open, 10, 2024, art. 101207. Dostopno na naslovu: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590291124004042 (citirano 24. 4. 2026).

Slater, M. *Immersion and the illusion of presence in virtual reality.* 2020. Dostopno na: https://www.researchgate.net/publication/325276452_Immersion_and_the_illusion_of_presence_in_virtual_reality (citirano 24. 4. 2026).

Ślósarz, P. et al. *Virtual Reality as a Teaching Resource Which Reinforces Emotions in the Teaching Process.* 2022. Dostopno na: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/21582440221118083 (citirano 24. 4. 2026).

VR4Empathy. VR4Empathy (online). 2025. (citirano 24. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://virtualreality4empathy.eu/sl/

VR4Empathy. Katalog dobrih praks (online). 2025. (citirano 24. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://virtualreality4empathy.eu/wp-content/uploads/2025/01/VR4E-Booklet_D2.1-SI.pdf

PEDAGOŠKI POTENCIAL, TVEGANJA IN PRIMER UPORABE AVATARJEV V IZOBRAŽEVANJU

Pedagogical potential, risks and the use of avatars in education

Meta Arnež
Šolski center Kranj, Slovenija
meta.arnez@sckr.si

Povzetek

Generativna umetna inteligenca (GenAI) predstavlja eno najpomembnejših tehnoloških in pedagoških sprememb sodobnega časa, saj ne vpliva zgolj na načine dostopa do informacij, temveč temeljito preoblikuje procese ustvarjanja znanja, razumevanja in učenja. Prispevek ponuja poglobljen teoretični vpogled v delovanje generativnih modelov ter analizira njihove pedagoške potenciale in tveganja v izobraževalnem prostoru, pri čemer posebno pozornost namenja vprašanjem zanesljivosti, etike, avtorstva in vloge učitelja v času umetne inteligence. V nadaljevanju je predstavljen primer dobre prakse uporabe avatarjev pri poučevanju varnosti pri delu, ki kaže, kako lahko premišljena integracija umetne inteligence poveča motivacijo, izboljša dostopnost učnih vsebin in podpre varno ravnanje dijakov. Prispevek zagovarja koncept kritične rabe umetne inteligence, ki presega zgolj tehnično uporabo orodij in vključuje razvoj refleksije, odgovornosti ter digitalne pismenosti.

Ključne besede: *avatar, digitalna pismenost, etika, generativna umetna inteligenca, kritična raba*

Abstract

Generative artificial intelligence (GenAI) represents one of the most significant technological and pedagogical transformations of our time, as it not only affects access to information but fundamentally reshapes the processes of knowledge creation, understanding, and learning. This paper provides an in-depth theoretical insight into the functioning of generative models and analyzes their pedagogical potential and risks in educational contexts, with particular emphasis on reliability, ethics, authorship, and the evolving role of teachers in the age of artificial intelligence. Furthermore, a practical case study is presented, focusing on the use of AI-generated avatars in safety education, demonstrating how thoughtful integration of AI can enhance student motivation, improve accessibility of learning materials, and support safe practices. The paper advocates for the concept of critical AI use, which goes beyond technical application and includes reflection, responsibility, and digital literacy.

Keywords: *avatars, critical use, ethics, digital literacy, generative artificial intelligence,*

Uvod

Vstop generativne umetne inteligence v izobraževanje ne predstavlja zgolj uvajanja novega tehnološkega orodja, temveč pomeni temeljno spremembo v načinu, kako razumemo znanje, učenje in vlogo posameznika v učnem procesu, saj sistemi, ki so sposobni samostojno generirati besedila, razlage, primere in celo simulacije dialoga, posegajo v samo jedro dejavnosti, ki je bila tradicionalno razumljena kot izključno človeška kognitivna domena.

Če je bilo v preteklosti znanje povezano z dostopom do virov in zmožnostjo njihove interpretacije, se danes vse bolj kaže, da je ključno vprašanje postalo, kako v okolju, kjer so informacije takoj dostopne in avtomatsko oblikovane, razvijati sposobnost kritične presoje, preverjanja in smiselne uporabe teh informacij, pri čemer ima izobraževalni sistem osrednjo vlogo pri oblikovanju teh kompetenc.

1. Teoretični okvir generativne umetne inteligence

1.1 Delovanje generativnih modelov

Generativna umetna inteligenca temelji na modelih, ki so trenirani na velikih količinah besedilnih in drugih podatkov, pri čemer njihovo delovanje temelji na statističnem napovedovanju verjetnega zaporedja besed ali drugih elementov, kar pomeni, da modeli ne »razumejo« vsebine v človeškem smislu, temveč ustvarjajo odgovore na podlagi verjetnostnih vzorcev (UNESCO, 2023).

Tak način delovanja ima pomembne posledice za izobraževanje, saj pomeni, da generirani odgovori lahko delujejo prepričljivo in koherentno, vendar niso nujno pravilni, popolni ali ustrezni glede na kontekst, kar odpira vprašanje zanesljivosti in zahteva sistematično vključevanje preverjanja informacij v učni proces.

1.2 Epistemološke spremembe

Prisotnost generativne umetne inteligence v učnem okolju vpliva tudi na samo razumevanje znanja, saj se premikamo od modela, kjer je znanje stabilno, preverjeno in posredovano preko institucionalnih virov, k modelu, kjer je znanje dinamično, generirano in pogosto situacijsko odvisno, kar zahteva drugačne kognitivne strategije, predvsem sposobnost kritične distance do informacij. Poleg tega se spreminja tudi vloga učenca, ki ni več zgolj pasivni prejemnik informacij, ampak mora aktivno presojati kakovost in uporabnost vsebin, ki jih prejme od digitalnih sistemov.

V tem kontekstu se vse bolj uveljavlja ideja, da mora izobraževanje razvijati ne le reprodukcije znanja, temveč tudi sposobnost interpretacije, vrednotenja in nadgradnje informacij, kar je skladno s sodobnimi pedagoškimi pristopi (OECD, 2023).

Poudarek se tako premika k razvoju višjih kognitivnih procesov, kot so analiza, argumentacija, povezovanje informacij in samostojno reševanje problemov, kar predstavlja pomemben izziv za sodobne učne načrte (OECD, 2023).

2. Pedagoški potencial generativne umetne inteligence

2.1 Podpora učitelju

Ena izmed ključnih prednosti generativne umetne inteligence je njena sposobnost, da učitelju pomaga pri pripravi učnih gradiv, oblikovanju nalog različnih zahtevnostnih stopenj ter pripravi povratnih informacij, pri čemer pa je bistveno poudariti, da generirani materiali predstavljajo zgolj izhodišče, ki ga mora učitelj strokovno pregledati, prilagoditi in umestiti v konkreten učni kontekst. Takšna podpora lahko učitelju prihrani čas pri rutinskih opravilih in mu omogoči več osredotočenosti na individualno delo z dijaki ter na razvoj ustvarjalnih učnih pristopov.

Poleg tega lahko umetna inteligenca pomaga pri pripravi primerov, kvizov, simulacij in različnih oblik učnih aktivnosti, ki jih je mogoče hitro prilagoditi posamezni skupini dijakov ali specifičnim učnim ciljem. S tem se povečuje fleksibilnost poučevanja in možnost hitrega odzivanja na potrebe učnega procesa.

2.2. Diferenciacija in personalizacija

Generativni sistemi omogočajo oblikovanje prilagojenih učnih vsebin, ki upoštevajo različne ravni predznanja in učne potrebe dijakov, kar lahko prispeva k večji vključenosti in pravičnosti v izobraževanju, vendar pa hkrati obstaja nevarnost, da pretirana prilagoditev zmanjša kognitivni napor, ki je nujen za poglobljeno učenje.

Posebej pomembno je, da prilagajanje učnih vsebin ne vodi v poenostavljanje zahtevnosti do te mere, da bi dijaki izgubili priložnost za razvoj vztrajnosti in samostojnega razmišljanja.

Učinkovita personalizacija mora zato temeljiti na ravnotežju med podporo in izzivom, pri čemer mora učitelj še vedno aktivno spremljati napredek dijakov ter presojati, katere prilagoditve so pedagoško smiselne. Tehnologija sama po sebi namreč ne more nadomestiti strokovne presoje in pedagoške izkušnje učitelja.

2.3 Motivacija in avtonomija dijakov

Uporaba GenAI lahko poveča motivacijo dijakov, saj omogoča takojšnje odgovore in ustvarja občutek interaktivnosti, pri čemer se zmanjšuje strah pred napako, kar je še posebej pomembno pri manj samozavestnih učencih, vendar pa ta ista lastnost lahko vodi tudi v prekomerno odvisnost od tehnologije.

Dijaki lahko namreč začnejo umetno inteligenco uporabljati kot nadomestilo za lastno razmišljanje, kar dolgoročno zmanjšuje razvoj samostojnosti in sposobnosti reševanja problemov brez zunanje pomoči.

Kljub temu lahko premišljena uporaba generativne umetne inteligence spodbuja večjo avtonomijo pri učenju, saj dijakom omogoča samostojno raziskovanje vsebin, ponavljanje učne snovi in pridobivanje dodatnih razlag v lastnem tempu. Pri tem pa je ključnega pomena razvijanje odgovorne in reflektirane uporabe tehnologije.

3. Tveganja in etične dileme

3.1 Zanesljivost informacij

Ena največjih nevarnosti generativne umetne inteligence je pojav t. i. halucinacij, kjer sistem generira napačne ali izmišljene informacije, ki pa so predstavljene na zelo prepričljiv način, zaradi česar lahko uporabniki razvijejo lažen občutek pravilnosti (UNESCO, 2023). Posebej problematično je, da uporabniki pogosto težko prepoznajo napake, saj so odgovori jezikovno tekoči, logično strukturirani in navidez strokovni.

Zaradi tega mora izobraževalni proces vključevati razvoj sposobnosti preverjanja virov, primerjanja informacij in kritičnega vrednotenja odgovorov, ki jih ponuja umetna inteligenca. Pomembno je tudi, da dijaki razumejo, da tehnologija ni nezmotljiva in da končna odgovornost za uporabo informacij ostaja na strani uporabnika.

3.2 Akademska integriteta

Generativna umetna inteligenca omogoča hitro ustvarjanje besedil, kar lahko vodi v zmanjšanje avtentičnega dela dijakov in otežuje preverjanje dejanskega razumevanja, zaradi česar je potrebno prilagoditi načine ocenjevanja in večji poudarek nameniti procesu učenja. Tradicionalne oblike domačih nalog in seminarskih del postajajo manj zanesljiv pokazatelj znanja, saj lahko dijaki del vsebine ustvarijo s pomočjo umetne inteligence brez globljega razumevanja snovi.

To pomeni, da bo potrebno razvijati nove pristope preverjanja znanja, ki bodo bolj temeljili na razlagi postopkov, ustnem zagovoru, projektnem delu in sprotnem spremljanju napredka dijakov. Ključno vprašanje prihodnosti tako ne bo prepoved uporabe umetne inteligence, temveč oblikovanje pravil za njeno odgovorno in transparentno uporabo.

3.3 Varstvo podatkov

Uporaba javno dostopnih orodij odpira vprašanja varovanja osebnih podatkov, zato je nujno vzpostaviti jasna pravila o tem, katere informacije se smejo vnašati in kako jih zaščititi (SIO, 2023). Posebno tveganje predstavljajo situacije, kjer uporabniki v sisteme vnašajo osebne podatke dijakov, interne dokumente ali druge občutljive informacije brez ustreznega razumevanja posledic.

Izobraževalne ustanove morajo zato razviti smernice za varno uporabo umetne inteligence, pri čemer je pomembno tudi ozaveščanje učiteljev in dijakov o digitalni varnosti, zasebnosti in odgovornem ravnanju s podatki.

4. Primer dobre prakse: uporaba avatarjev s programom HeyGen pri pouku

4.1 Umetna inteligenca, skrita za avatarjem

Uporaba generativne umetne inteligence v obliki avatarjev, ustvarjenih z orodjem HeyGen, predstavlja primer, kako lahko relativno dostopna tehnologija postane didaktično učinkovito sredstvo, če je njena uporaba premišljeno načrtovana in umeščena v konkretni učni kontekst. V opisanem primeru proces ni bil omejen zgolj na tehnično izdelavo videoposnetkov, temveč je vključeval več faz, ki so bistvene za kakovostno implementacijo: najprej pripravo strokovno ustreznih in didaktično strukturiranih

besedil, nato njihovo prilagoditev v kratke, jasne in ciljno usmerjene govorne enote, ki so primerne za video format, ter šele nato prenos teh vsebin v okolje, kjer avatar prevzame vlogo govorca.

Posebnost takšnih avatarjev je v tem, da omogočajo sintezo govora in slike, pri čemer sistem generira naraven govor, usklajen z obrazno mimiko in gestikulacijo, kar ustvarja vtis neposredne komunikacije, ki je za dijake pogosto bolj privlačna kot klasična pisna ali ustna razlaga učitelja, še posebej v situacijah, kjer gre za ponavljajoče se ali proceduralne vsebine, kot so varnostna navodila. Pri tem je pomembno poudariti, da učinkovitost takšnega pristopa ni posledica same tehnologije, temveč kombinacije več dejavnikov: kratkosti in jasnosti sporočila, vizualne konsistentnosti, umeščenosti v realno okolje ter možnosti takojšnje uporabe informacije v praksi.

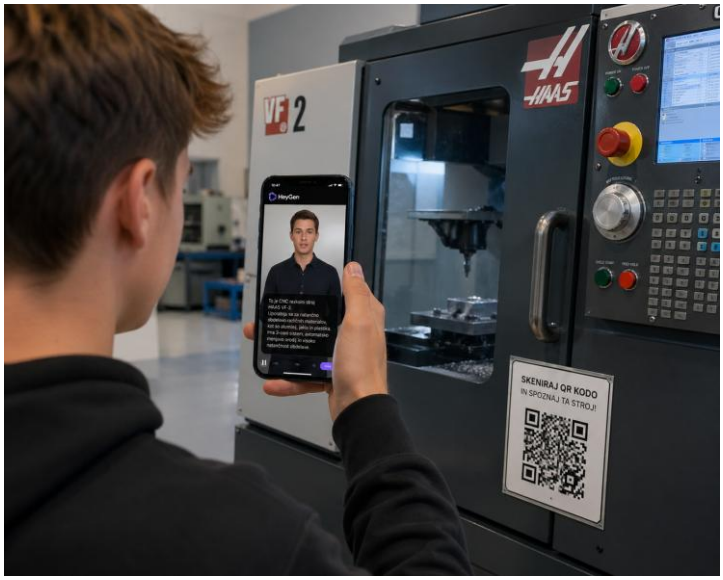
Dodatno vrednost predstavlja tudi možnost enostavnega posodabljanja vsebin, saj lahko učitelj ob spremembi pravil ali postopkov relativno hitro pripravi novo različico videa, kar pomeni, da učna gradiva niso več statična, temveč dinamična in prilagodljiva, kar je v tehniških in varnostno občutljivih okoljih izjemno pomembno. Hkrati pa uporaba QR kod kot vmesnika med fizičnim in digitalnim prostorom omogoča, da dijak do vsebine dostopa v trenutku potrebe, kar pomeni premik od časovno omejenega pouka k situacijskemu učenju, kjer se znanje aktivira v realnem kontekstu.

Kljub temu pa takšna raba zahteva jasno zavedanje omejitev tehnologije, saj avatar sam po sebi ne razume vsebine, ki jo posreduje, zato mora biti vsako besedilo predhodno strokovno preverjeno, natančno formulirano in didaktično smiselno strukturirano, učitelj pa ostaja ključni nosilec interpretacije, nadzora in refleksije, kar pomeni, da avatar ne nadomešča pedagoškega dela, temveč ga dopolnjuje kot digitalni posrednik v specifičnih učnih situacijah.

4.2 Varnost pri delu v tehnični učilnici z uporabo avatarja.

Program HeyGen deluje kot spletno orodje za ustvarjanje video vsebin, v katerih digitalni avatarji govorijo vnaprej pripravljeno besedilo, pri čemer uporabnik izbere videz avatarja, vnese ali naloži scenarij ter določi jezik in glas, sistem pa nato samodejno generira video, v katerem je govor sinhroniziran z obrazno mimiko in gibanjem ustnic, kar ustvarja vtis naravne predstavitve brez potrebe po snemanju prave osebe ali uporabi kompleksne video opreme.

V našem primeru smo najprej pripravili kratka, strokovno preverjena besedila z jasnimi navodili za varno uporabo posameznih naprav (npr. CNC stroja, varilnika, spajkalnika), nato pa smo ta besedila vnesli v program, izbrali ustrezne avatarje in ustvarili kratke videoposnetke, ki predstavljajo posamezna varnostna pravila; končne videe smo povezali s QR kodami, nameščenimi neposredno ob napravah v tehniških učilnicah, tako da lahko dijaki pred uporabo ali med delom hitro dostopajo do navodil in jih po potrebi večkrat ponovijo.



Slika 1: Dijak med skeniranjem QR kode z avatarjem (Vir: ChatGPT)

Zaključek

Generativna umetna inteligenca predstavlja kompleksno in večplastno spremembo v izobraževanju, ki prinaša pomembne priložnosti za izboljšanje učnega procesa, hkrati pa odpira številna vprašanja, ki jih ni mogoče rešiti zgolj na ravni posameznega učitelja, temveč zahtevajo sistemski pristop.

Primer uporabe avatarjev jasno kaže, da lahko premišljena integracija umetne inteligence izboljša kakovost poučevanja in poveča varnost dijakov, vendar le pod pogojem, da je uporaba tehnologije strokovno utemeljena, etično premišljena in usmerjena v razvoj razumevanja, ne zgolj v učinkovitost.

Viri

OECD. *Opportunities, guidelines and guardrails for effective and equitable use of AI in education*. Paris: OECD Publishing, 2023. ISBN 978-92-64-95006-5. Dostopno na: OECD iLibrary [dostop 23. 4. 2026].

Slovensko izobraževalno omrežje (SIO). *Etične smernice za uporabo umetne inteligence in podatkov pri poučevanju in učenju*. Ljubljana: SIO, 2023. Dostopno na: SIO [dostop 23. 4. 2026].

UNESCO. *Guidance for generative AI in education and research*. Paris: UNESCO, 2023. ISBN 978-92-3-100612-8. Dostopno na: UNESCO Digital Library [dostop 23. 4. 2026].

Univerza v Ljubljani. *Smernice za uporabo generativne umetne inteligence v izobraževanju*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, b. d. Dostopno na: Univerza v Ljubljani [dostop 23. 4. 2026].

Zavod Republike Slovenije za šolstvo. *Etika umetne inteligence v sistemu izobraževanja*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, 2024. Dostopno na: ZRSŠ [dostop 23. 4. 2026].

DRUŽBENA ODGOVORNOST PODJETJA GS1 SLOVENIJA IN MOŽNOST PRIDOBITVE MEDNARODNEGA CERTIFIKATA ZA ŠTUDENTE

Corporate social responsibility of GS1 Slovenia and the opportunity for students to obtain an international certificate

Lidija Grmek Zupanc
Šolski center Kranj, Višja strokovna šola
lidija.grmek@sckr.si

Povzetek

V prispevku se dotaknemo različnih načinov, skozi katere so podjetja družbeno odgovorna. Podjetje GS1 Slovenija je družbeno odgovorno na več načinov, osredotočamo pa se na tisti del, ki je povezan z njihovo ustanovitvijo Akademije. Znotraj nje izvajajo izobraževanja za podjetja (npr. Sledljivost v preskrbovalni verigi, Pridobite mednarodni certifikat GS1, Označevanje škatel in palet itd.), hkrati pa ponujajo brezplačna izobraževanja in usposabljanja za pridobitev mednarodnega certifikata Razume standarde GS1 tudi za dijake in študente šol, udeleženih v projekt »Vključitev in uvajanje vsebin GS1 za terciarno izobraževalno raven«. Sodelovanje naših študentov pri predmetu Ugotavljanje in zagotavljanje kakovosti v programu Ekonomist poteka že osem let, 48 študentov pa je uspelo pridobiti mednarodne certifikate Razume standarde GS1. Seveda je pri tem pomembno, kako na omenjena znanja gledajo študenti, ki so vključeni v ta projekt. Analizirali smo anonimne odgovore, ki so jih študentje podali ob zaključku predmeta, ko pravzaprav še niso vedeli, ali bodo uspeli pridobiti mednarodni certifikat ali ne. Gre za Anketo o izvedbi predmeta za predmet Ugotavljanje in zagotavljanje kakovosti za zadnjih osem let. V opisnem delu so študenti podali odgovore, ki ta znanja predstavljajo s pozitivnega vidika. Največja skupina je izrazila zadovoljstvo z možnostjo pridobitve mednarodnega certifikata, ki jim bo koristil pri iskanju zaposlitve.

Ključne besede: *standardi GS1, črtne kode, Akademija GS1 Slovenija, predmet Ugotavljanje in zagotavljanje kakovosti, mednarodni certifikat Razume standarde GS1*

Abstract

This paper addresses the various ways in which companies demonstrate corporate social responsibility. GS1 Slovenia engages in socially responsible activities in multiple ways; however, the focus of this paper is on the aspect related to the establishment of its Academy. Within the Academy, the organization provides professional training for companies (e.g. Traceability in the Supply Chain, Obtain the GS1 International Certificate, Labelling of Boxes and Pallets, *etc.), while simultaneously offering free education and training for secondary-school pupils and university students to obtain the international* Understanding GS1 Standards *certificate. These activities are carried out within the project* Integration and Introduction of GS1 Content at the Tertiary Education Level. *The participation of our students in the course* Quality Identification and Assurance, *within the Economist study programme, has been ongoing for eight years, during which 48 students have successfully obtained*

the international Understanding GS1 Standards *certificates. It is, of course, important to consider how the students involved in this project perceive the knowledge gained. We analysed anonymous responses provided by students at the end of the course, at a time when they were not yet aware of whether they would successfully obtain the international certificate. The data were drawn from the Course Implementation Survey for* Quality Identification and Assurance *over the past eight years. In the descriptive section of the survey, students expressed views that present this knowledge in a positive light. The largest group highlighted their satisfaction with the opportunity to obtain an international certificate that would support their future employment prospects.*

***Keywords**: GS1 standards, barcodes, GS1 Academy Slovenia, course Quality Assurance and Determination, international certificate Understands GS1 Standards*

Uvod

V zadnjem času se veliko govori in piše o družbeni odgovornosti podjetij. Slednje pomeni, da podjetje želi delovati na področjih, ki presegajo njegovo osnovno poslanstvo zato, da bi pomagalo izboljšati na tak ali drugačen način nekaj v družbi. Ne gre samo za donacije mladinskim klubom in vlaganje v filantropijo, pač pa so načini, na katerega podjetje lahko deluje v tej smeri, zelo različni. Morda si pomagajmo z znanim citatom, ki opredeljuje družbeno odgovornost podjetij. »Dobro podjetje ponuja odlične izdelke in storitve. Odlično podjetje pa si hkrati prizadeva, da bi bil svet boljši.« **(**Kotler & Lee, 2005, str. 3).

Namen prispevka je prikazati delovanje podjetja GS1 v smeri družbene odgovornosti. Podjetje sicer deluje v tej smeri na različne načine, med usmeritvami v trajnost lahko omenimo digitalni potni list kot ključ do krožnega gospodarstva, saj vodi v bolj trajnostne izdelke, ki morajo biti nadgradljivi in popravljivi, zato uvaja indeks popravljivosti aparata, izdelki pa morajo vsebovati določen delež recikliranih materialov (Popovič Andoljšek, 2026, str. 6).

V prispevku želim predstaviti tisti del, ki je vezan na izobraževanje in daje dijakom in študentom možnost pridobitve mednarodnih certifikatov. Za začetek si poglejmo, kaj je GS1 Slovenija in kaj je njeno temeljno poslanstvo. »GS1 Slovenija je neodvisna in nepridobitna organizacija na področju mednarodnih standardov GS1 za identifikacijo, zajem in elektronsko izmenjavo podatkov v Sloveniji. Največkrat pa je GS1 prepoznana kot 'tista, za črtne kode'**.** Slednje se ne uporabljajo le v trgovinah, pač pa tudi v logistiki in transportu, zdravstvu itd. Od leta 1973 je GS1 prisotna v več kot 115 državah, ki združuje preko 2 milijona članov, kateri z uporabo standardov v preskrbovalni verigi optimizirajo svoje poslovanje« (GS1 Slovenija, n. d.).

Izhodišče za njihovo delovanje je brez dvoma zavedanje, kako so standardi GS1 izjemno pomembni v današnjem času. »Standardi GS1 omogočajo, da vsi partnerji v preskrbovalni verigi govorijo isti jezik in tako pomagajo izboljšati in racionalizirati poslovne procese. Omogočajo vam skupni jezik za prepoznavanje, zajemanje in skupno rabo podatkov o dobavni verigi – zagotavljanje dostopnosti, točnosti in razumljivosti pomembnih informacij. Sistem je globalen, večsektorski in nadgradljiv« (GS1 Slovenija, brez datuma).

Vse skupaj se je začelo s seznanjanjem nas, predavateljev, z osnovami in prednostmi globalnih standardov GS1. Ta znanja smo pridobili z udeležbo na seminarjih in dogodkih, ki jih vsako leto organizira GS1 Slovenija, predvsem preko Dneva GS1. Pomembnost prenosa vsebin dijakom in

študentom se je začel s snovanjem in pripravo učbenika »Upravljanje globalnih preskrbovalnih verig« in sicer že leta 2014, temu učbeniku pa se je kasneje pridružil še delovni zvezek in ostale publikacije. Začeli so nas vabiti osebno k sodelovanju. Med prvimi, ki so se tovrstnemu sodelovanju pridružili, je bila tudi Višja strokovna šola ŠC Kranj. Prišlo je do izvedbe različnih aktivnosti. Sledila so predavanja strokovnjakov GS1 Slovenija v okviru različnih predmetov. V naši šoli smo v sodelovanju s strokovnjaki iz GS1 Slovenija novembra 2016 izpeljali prvo gostujoče predavanje. Strokovnjak z GS1 Slovenija je pri predmetu Ugotavljanje in zagotavljanje kakovosti predaval o osnovah označitve maloprodajnih izdelkov, o tem, kako izdelati črtno kodo in tudi kako preveriti njeno kakovost.
To sodelovanje smo še okrepili oktobra 2017, ko je Višja strokovna šola ŠC Kranj skupaj z 20 fakultetami, visokimi in višjimi šolami, z GS1 Slovenija vstopila v skupni projekt »Vključitev in uvajanje vsebin GS1 za terciarno izobraževalno raven«. Podpisali smo pismo o nameri sodelovanja (slika 1).



Slika1: Podpis pisma o nameri sodelovanja organizacije GS1 Slovenija z več slovenskimi izobraževalnimi ustanovami (Vir: GS1 Slovenija (https://www.gs1si.org/akademija/sodelovanje-s-solami-fakultetami)

Od takrat dalje obstaja tudi Akademija GS1 Slovenija, ki nudi različna izobraževanja tudi za dijake in študente. Znotraj nje seveda izvajajo izobraževanja za podjetja (npr. Sledljivost v preskrbovalni verigi, Pridobite mednarodni certifikat GS1, Označevanje škatel in palet itd.), hkrati pa ponujajo brezplačna izobraževanja in usposabljanja za pridobitev mednarodnega certifikata Razume standarde GS1 tudi za dijake in študente šol, udeleženih v projekt »Vključitev in uvajanje vsebin GS1 za terciarno izobraževalno raven«. K pripravam na certificiranje in k certificiranju so povabili tudi nas, profesorje s srednjih šol in predavatelje. GS1 Slovenija se zaveda, da podjetja ne iščejo le formalno izobraženih kadrov, ampak posameznike, ki razumejo tok podatkov in blaga v realnem poslovnem okolju.

1. Rezultati sodelovanja v projektu GS1 »Vključitev in uvajanje vsebin GS1 za terciarno izobraževalno raven«

Eden izmed ciljev Akademije GS1 je, kako skozi projekt izvajati širitev vsebin in dijake ter študente nagraditi ob ustreznem znanju z mednarodnim certifikatom. V programu Ekonomist je to del predmetov Ugotavljanje in zagotavljanje kakovosti ter Prodaja, zato sva s predavateljico premeta Prodaja študente na certificiranje pripravljali medpredmetno.

Vsi študentje 2. letnika programa Ekonomist se udeležijo tudi priprave na certificiranje, ki od epidemije dalje s strani GS1 po predhodni prijavi poteka spletno. Prav tako na daljavo poteka certificiranje. Za pridobitev mednarodnega certifikata mora kandidat doseči več kot 80 % pravilnih odgovorov.

Tabela 1: Pregled izvedenih certificiranj, na katerih so sodelovali tudi naši študenti in pridobljeni certifikati (Vir: lastni)

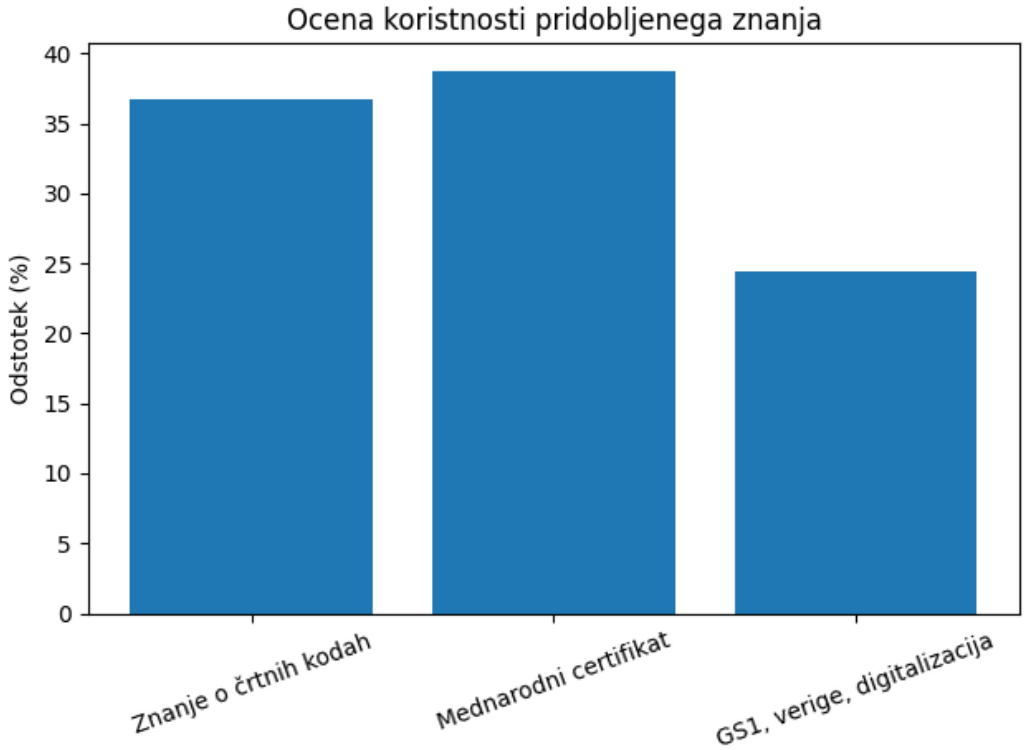
Mesec in leto izvedbe certificiranja s strani GS1 Slovenija	Število vseh študentov	Število študentov, ki so pridobili certifikate	Odstotek študentov, ki so pridobili certifikat	Imena in priimki študentov, ki so pridobili certifikate Razume standarde GS1
Pilotna izvedba, junij 2018	15	13	86,6 %	Damjan Dabižljević, Endina Muljković, Igor Todorović, Katja Friškovec, Marina Borkovič, Maša Naglič, Melisa Završnik, Nastja Koporec, Neža Grgorinič, Rok Burgar, Tadeja Mičevič, Tamara Kodrič, Vesna Vene
Junij 2019	20	1	5 %	Eva Megušar
Junij 2020	11	2	18,1 %	Teoman Čirkić, Benjamin Šfiligoj
Junij 2021	18	8	44,4 %	Maša Pavuna, Mark Plut, Katja Ržek, Renata Stamenkovska, Tim Boldin, Manca Doberšek, Mario Mlinar, Hana Novak
Junij 2022	13	3	23 %	Katja Beguš, Natalija Dolinar, Gaja Starič
Junij 2023	12 5 izredni	5 2 izredni	41,6 % 40,0 %	Matej Bobnar, Valon Grajqevci, Darko Mrzić, Sara Šober, Pia Zupanc IZREDNA ŠTUDENTA: Ivan Jurić in Anže Pibernik
Junij 2024	9	4	44,4 %	Ema Bešter, Žan Marko Hočevar, Nina Tominc, Rok Arh
Junij 2025	13	10	76, 9 %	Haris Alešević, Belma Benić, Ardit Cikaqi, Maks Cvjetičanin, Blaž Dreflak, Erika Kos, Maja Košir Habjan, Anja Ofentavšek, Ivana Paškić, Nina Purgar
December 2025	8	5	0,62 %	Benjamin Alagić, Drenusha Krasniqi, Kevin Lin Lenarčič, Mavricij Majce Baškard, Blaž Zemljič
Vsi, povprečje	**124**	**48**	**38,7 %**	/

Vsi predavatelji moramo imeti ob ponovnem imenovanju tudi rezultate študentskih anket. Gre za Ankete o izvedbi predmeta in izvajalcih, ki jih študenti izpolnijo anonimno. Z omenjeno anketo dobimo povratno informacijo o svojem delu in s tem priložnost za izboljšave. Ker predavam predmet Ugotavljanje in zagotavljanje kakovosti v programu Ekonomist, študente ob koncu izvedbe predmeta vedno poprosim, da izpolnijo Anketo o izvedbi predmeta za predmet Ugotavljanje in zagotavljanje kakovosti. Hkrati jih povabim, da napišejo kaj vzpodbudnega tudi o vsebinah standardov GS1 in pridobivanju mednarodnega certifikata. Omejitve analize anket so vezane na majhno število odgovorov, saj je sodelovanje študentov prostovoljno.

Analiza izpolnjenih anketnih vprašalnikov po letih kaže naslednje (od leta 2018 do 2025): v zadnjih osmih letih je vprašalnike od vseh 124 študentov (vključno s 5 izrednimi v letu 2018) izpolnilo samo 56 študentov, kar je 45,16 % vseh študentov. Anketa je sestavljena iz številčnega dela, kjer študenti posamezne postavke ocenijo v številkah, ter opisnega dela. V opisnem delu odgovarjajo na vprašanja: Napišite, kaj je bilo dobro, pozitivno; Napišite, kaj je bilo pomanjkljivo, bi izboljšali; Vaši predlogi za izvedbo predmeta itd. V omenjenih osmih letih je od 56 študentov, ki so odgovarjali na omenjeni anketni vprašalnik, pod opisnim delom vprašalnika na vprašanje Napišite, kaj je bilo dobro, pozitivno,

49 študentov odgovorilo tudi v povezavi z GS1. Njihove odgovore lahko po smislu razdelimo v 3 skupine: 1. Zelo koristno se mi zdi pridobljeno znanje o črtnih kodah (18 študentov ali 36,73 %); 2. Pozdravljam možnost, da lahko pridobim mednarodni certifikat, ki mi bo koristil pri iskanju zaposlitve (19 študentov ali 38,77 %) 3. Pridobil sem poglobljeno znanje o standardih GS1, preskrbovalnih verigah in digitalizaciji, to so znanja prihodnosti (12 študentov ali 24,48 %).

Graf 1: Graf, ki prikazuje vrednosti študentskih odgovorov v odstotkih – Ocena koristnosti pridobljenega znanja (Vir: lastni)



Zaključek

Vztrajanje pri sodelovanju z GS1 Slovenija od leta 2018 dalje kaže, da je uspelo mednarodne certifikate Razume standarde GS1 pridobiti že 48 študentom. Ker se te podatke s privolitvijo študentov objavlja tudi na spletni strani VSŠ, se zavedanje o tej možnosti širi. Vzpodbudno je, da študentje, ki rešujejo Anketo o izvedbi predmeta in izvajalcih, to sodelovanje ocenjujejo kot pozitivno, saj je največji delež študentov, ki so izpolnili opisni del ankete, zapisal, da pozdravljajo možnost, da lahko pridobim mednarodni certifikat, ki mi bo koristil pri iskanju zaposlitve, nekaj manjši delež pa je odgovoril bolj na splošno, da je znanje o črtnih kodah koristno. Najmanjši delež odgovorov pa je usmerjen v standarde GS1, preskrbovalne verige in digitalizacijo, kar so znanja prihodnosti.

V zaključku lahko povzamemo, da se mora plodno sodelovanje med našo Višjo strokovno šolo in GS1 vsekakor nadaljevati in razširiti. Akademija GS1 Slovenija svoje dejavnosti širi na različna področja, tudi na mentorstvo diplomskim nalogam, raziskovalnim projektom, projektnim dnevom itd. »Na Naravoslovnotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani je nastala prva slovenska diploma, ki obravnava uporabo kode QR z GS1 Digital Link na področju kozmetike. Delo predstavlja pomemben primer prenosa naprednih digitalnih rešitev GS1 v akademsko okolje in hkrati kaže, kako lahko

standardizirani podatki izboljšajo obveščanje uporabnikov, preglednost informacij in skladnost z vse zahtevnejšimi regulatornimi okviri. » (Podlogar, 2026, str. 36). Mentorstvo z njihove strani pri diplomskem delu, če se bi kdo od naših študentov odločil za tovrstno temo svojega diplomskega dela, bi bil že prvi izziv za razširitev našega sodelovanja z njimi.

Viri

GS1 Slovenija. *Standardi GS1* [na spletu]. [brez datuma] [citirano 14. 5. 2026]. Dostopno na: https://www.gs1si.org/standardi

KOTLER, Philip; LEE, Nancy. *Corporate social responsibility: Doing the most good for your company and your cause*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005.

PODLOGAR, M. Akademija GS1 Slovenija: Dosežki, ki povezujejo znanje, prakso in mlade generacije. *GS1 Slovenija – Novice*. Februar 2026, št. 25.

STEZA: DigFit

DIGITALNA BRALNA POT MED ZELIŠČI

Digital reading path among herbs

Vanja Guček
OŠ Ivana Skvarče Zagorje ob Savi
vanja.gucek@os-iskvarce.si

Povzetek

Če se z učenci odpravimo v naravo, se naša učilnica kar naenkrat poveča. V tej učilnici je mogoče izvajati pouk na povsem drugačen način, z drugačnimi pripomočki, učnimi metodami in oblikami. Pri načrtovanju pouka na prostem izhajam predvsem iz naravnega okolja v bližini šole, predhodnega znanja učencev ter možnosti povezovanja različnih predmetnih področij. Občasno v dejavnosti na prostem vključim tudi sodobno tehnologijo, ki omogoča učinkovito prilagajanje učnih vsebin, dostop do nalog v tempu, ki ustreza posameznemu učencu, takojšnje povratne informacije ter zbiranje dokazov o opravljenem delu. Tako se je rodila ideja o digitalni bralni poti med zelišči, kjer učenci razvijajo bralno pismenost in s pomočjo digitalne tehnologije pridobivajo nova znanja o zeliščih. Na tej poti učenci po uspešno opravljenih nalogah pridobijo skrivno kodo, ki jih popelje nazaj v šolo. Za pripravo digitalne bralne poti sem uporabila spletno orodje Genially in ustvarjalec QR-kod QRcode Monkey. Učenci so bili pri iskanju skrivne kode zelo motivirani, zato so se zelo resno lotili reševanja posameznih nalog in si ob morebitnih nejasnostih med seboj tudi uspešno pomagali z nasveti.

Ključne besede: *visoke grede, zelišča, QR-koda, bralna pismenost, pouk v naravi*

Abstract

When we take students outdoors into nature, our classroom suddenly becomes much larger. In this kind of classroom, lessons can be carried out in completely different ways, using different tools, teaching methods, and forms of learning. When planning outdoor lessons, I mainly rely on the natural environment around the school, the students' prior knowledge, and the possibilities for connecting different subject areas. Occasionally, I also include modern technology in outdoor activities, as it enables effective adaptation of learning content, access to tasks at a pace suitable for each student, immediate feedback, and the collection of evidence of completed work. With these ideas in mind, the concept of a digital reading trail among herbs was created, where students developed reading literacy and gained new knowledge about herbs with the help of digital technology. Along this trail, students solved tasks and, by completing them successfully, obtained a secret code that guided them back to the school. To prepare the digital reading trail, I used the online tool Genially and the QR code generator QRCode Monkey. The students were highly motivated to find the secret code, so they approached each task very seriously and successfully helped one another with advice whenever any uncertainties arose.

Keywords: high beams, *herbs, QR-code, reading literacy, outdoor learning.*

Uvod

Namen prispevka je pokazati, da učitelji lahko inovativno povezujemo različne didaktične pristope, ki omogočajo večjo motivacijo učencev za opravljanje nalog in s tem učinkovitejše učenje. Sama pri načrtovanju učnih ur rada povezujem pouk na prostem z uporabo novih digitalnih orodij, ki popestrijo pouk, motivirajo učence in omogočajo bolj izkustveno učenje. Učencem namreč želim omogočiti čim več aktivnega učenja in učenja za trajnostni razvoj. Prav tako je pomembno razvijanje zavedanja učencev, da lahko hrano pridelamo tudi na majhnem prostoru v svojem domačem okolju. Učence spodbujam, da večkrat in na različne načine pokušajo zelišča s šolskega vrta. Pogosto jih uporabimo tudi v različnih receptih za pripravo enostavnih jedi. Na ta način učence seznanjam z možnostjo uporabe zelišč v prehrani ter jih navajam na pozitiven odnos do pridelave zdrave lokalne hrane. Hkrati pa je v današnji dobi pomembno, da se učenci v šoli učijo varne uporabe digitalnih orodij kot vira informacij in pripomočka za učenje, saj je in bo digitalna tehnologija vsekakor pomemben dejavnik v prihodnosti šolstva. Tako sem združila več področij skupaj in nastala je aktivnost *digitalna bralna pot med zelišči*, ki omogoča, da so učenci gibalno aktivni v naravi, spoznavajo možnosti uporabe zelišč v prehrani ter razvijajo bralno pismenost −vse s pomočjo ITK-tehnologije. Spodaj opisane dejavnosti sem izvedla v 4. razredu.

1. Osrednji del

1.1 Pouk na prostem

Najširša opredelitev pouka na prostem po Skribe Dimec (2014) je, da je to organiziramo učenje, ki poteka zunaj šolske stavbe.

V novih učnih načrtih za osnovno šolo je še posebej poudarjen pomen pouka na prostem, saj vključuje tako izkustveno učenje kot delo s konkretnim materialom. Pouk na prostem vključuje različne didaktične dejavnosti − od sistematičnega opazovanja in učenja z raziskovanjem do zbiranja informacij in podatkov. Ponuja veliko priložnosti za pridobivanje novih izkušenj in znanj, razvijanje komunikacijskih veščin, spodbujanje socialnih interakcij, radovednosti in domišljije ter omogočanje spontanosti. Med drugim omogoča tudi celostni razvoj otroka in gibanje na svežem zraku, ki krepi telesno in čustveno pripravljenost (Dolgan, 2025, str. 31).

Najpogostejša sta dva pristopa, in sicer pouk na prostem kot samostojno učenje (učitelj pusti učencem, da samostojno odkrivajo, izkušajo, doživljajo) in kot vodeno učenje (učitelj učencem podaja navodila za dejavnosti, ki jih učenci izvajajo na prostem). Pouk na prostem lahko vključuje dejavnosti vseh predmetov, ne nujno le naravoslovnih in okoljskih dejavnosti (Novak, 2022, str. 6).

1.2 Načrtovanje bralne poti med zelišči

Na dvorišču pred šolo, ki je urejeno kot učilnica na prostem, stojijo visoke grede z zelišči. Z učenci jih pogosto obiskujemo, okušamo zelišča, jih poimenujemo in se pogovarjamo o njihovi uporabi v prehrani. Učenci vsako leto po receptu izdelajo zeliščni namaz in vodo z okusom. Zelišča tudi naberemo, jih posušimo in uporabimo v čajnih mešanicah. Želela sem, da četrtošolci še bolje spoznajo zelišča in ob tem razvijajo svojo bralno pismenost, zato sem v spletnem orodju Genially najprej izdelala predstavitve posameznih zelišč, ki sem jih povezala s kvizi za preverjanje razumevanja prebranega. Nato sem v spletnem orodju QR-codeMonkey oblikovala QR-kode, preko katerih so

učenci dostopali do predstavitev in kvizov o posameznih zeliščih. Vprašanja v kvizih so izbirnega tipa ali tipa odgovorov z eno besedo.



Slika 1: Zeliščne visoke grede v učilnici na prostem

Slika 2: QR-kode predstavitev zelišč s kvizi

Skupaj z učiteljico TIT sva najprej izdelali načrt in oblikovali tablice z napisi imen zelišč ter QR-kodami. Nato sva s pomočjo šolskega laserskega rezalnika lesa izdelali tablice z napisi.
Z učenci smo se sprehodili do posameznih zelišč, jih poimenovali in tablice z napisi postavili v visoke grede poleg zelišč. Tako so sedaj prosto dostopne vsem učencem, delavcem ter ostalim obiskovalcem šole. Na ta način lahko učenci tudi v prostem času opazujejo različna zelišča, jih poimenujejo, okušajo, tipajo in vonjajo.



Slika 3: Napisi zelišč s QR-kodami

1.3 Izvedba digitalne bralne poti med zelišči

Učenci so se s tabličnimi računalniki odpravili pred šolo in se sprehajali med visokimi gredami. S tablico so preko QR-kode dostopali do predstavitev zelišč in reševali kviz za ugotavljanje razumevanja prebranega. Ob koncu vsakega uspešno rešenega kviza so dobili število, ki je predstavljalo del skrivne kode. Ko so mi oddali list z napisano celotno skrivno kodo, so se lahko vrnili nazaj v razred.

Dejavnosti v predstavitvah zelišč in kvizih so oblikovane tako, da usmerjajo učenca v raziskovanje visokih gred in opazovanje posameznih zelišč z vsemi čutili (npr. poglej, potipaj, povohaj, poskusi posamezno zelišče).



Slika 4: Učenec med reševanjem nalog

1.4 Refleksija učne ure in opis rezultatov

Učenci so bili med učno uro zelo motivirani. Motivacija je izhajala predvsem iz uporabe tablic kot digitalnega orodja in pouka na prostem. Ker tablice občasno uporabljamo tudi med izvajanjem pouka v razredu, z njihovo uporabo niso imeli težav. Nekaj težav smo imeli z internetno povezavo, saj deluje le v neposredni bližini šole, če se nekoliko oddaljimo, pa je signal, potreben za delovanje aplikacij, prešibek. Učenci so bili posledično bolj gibalno aktivni, saj so se sprehajali med gredami in se vračali v bližino šole, da so uspešno opravili naloge prek spletne povezave. Povedali so, da bi si želeli še več takšnih ur. Kot pozitivno so izpostavili predvsem to, da so bili lahko gibalno aktivni, da so lahko uporabljali tablice in da so lahko preizkušali različna zelišča. Menim, da je v današnjem času zelo pomembno učenje za trajnostni razvoj, stik človeka z naravo, krepitev bralnih veščin ter usmerjena uporaba digitalne tehnologije.

Po izvedeni dejavnosti *digitalna bralna pot* vidim prednosti te metode dela v:

- medpredmetnem učenju, saj dejavnost pokriva vsebine s področja slovenščine, naravoslovja, športa in računalništva;
- uporabi IKT-tehnologije (tablični računalnik, QR-koda, kvizi) kot motivacijskega sredstva za učenje in opravljanje danih nalog;
- izvajanju pouka na prostem, ki omogoča učencem stik z naravo;

- telesni aktivnosti, saj so učenci med učenjem gibalno aktivni;
- izkustvenem učenju, saj se učenci učijo z opazovanjem naravnega okolja;
- samostojnem učenju, saj jih navodila v aplikaciji vodijo k raziskovanju in opravljanju nalog;
- omogočanju različnih oblik dela − individualno, skupinsko ali delo v dvojicah;
- prilagajanju tempa reševanja nalog svojim lastnim zmožnostim;
- takojšnji povratni informaciji o pravilnosti opravljenih nalog.

Kot pri vsaki metodi dela, se tudi pri tej dejavnosti lahko pokažejo različni izzivi in omejitve:
- slabo delujoča oz. prostorsko omejena internetna povezava zunaj šole,
- IKT-tehnologija, ki je na voljo učencem v šoli,
- čas, ki ga mora učitelj vložiti v pripravo predstavitev in kvizov v aplikaciji,
- znanje učitelja o uporabi različnih programov oziroma aplikacij, ki omogočajo pripravo aktivnosti,
- časovna omejenost na trajanje šolske ure,
- dodatno spremstvo učencev izven šole.

1.5 Učenci pripravijo *digitalno bralno pot med zelišči*

Učenci so se razdelili v skupine po štiri. Vsaka skupina si je izbrala zelišče iz visokih gred, ki še nima predstavitve. Na voljo so imeli žajbelj, peteršilj, zeleno, luštrek in citronsko verbeno. V skupinah so s pomočjo tablic in knjig iskali zanimivosti o posameznem zelišču in si jih izpisovali. S pomočjo kviza so pripravili tudi vprašanja za preverjanje bralnega razumevanja.

Nato so v spletni aplikaciji Genially izbrali predlogo za predstavitev in pripravili predstavitev zelišča, ki so si ga izbrali. Naslednji korak je bila izbira predloge za kviz in izdelava kviza za preverjanje bralnega razumevanja. Učenci so nato oba izdelka povezali in ustvarili QR-kodo, s katero smo lahko dostopali do svojega izdelka.

S pomočjo laserskega rezalnika lesa smo izdelali še manjkajoče tablice z napisi zelišč in QR-kodami, ki so jih pripravili učenci. Tablice smo postavili na ustrezna mesta v visoke grede.

Ponovno smo izvedli učno uro digitalne bralne poti. Tokrat so učenci prebrali svoje predstavitve in rešili kvize drugih skupin. S tem so dobili povratno informacijo o opravljenem delu.



Slika 5: Priprava predstavitev zelišč v spletni aplikaciji Genially

1.6 Refleksija samostojnega dela učencev in opis rezultatov

Učenci so bili pri iskanju informacij o zeliščih zelo zavzeti. Nekateri učenci poznajo ChatGPT in so si pomagali tudi z njim. Opazila sem, da so zelo nekritično prepisovali informacije, ki so jih pridobili, zato smo spregovorili tudi o verodostojnosti podatkov, ki jih dobimo na spletu. Pomembno je namreč, da učenci ozavestijo, da je potrebno informacije preveriti na različnih spletnih straneh oziroma se posvetovati z odraslimi glede spletnih virov, ki jih uporabljajo. Učence sem zato spodbujala, da so informacije o zeliščih, ki so jih pridobili na spletu, primerjali z informacijami v knjigah. Nekaj težav so imeli tudi z oblikovanjem predstavitve v spletnem orodju Genially, zato so pri tem delu potrebovali več moje pomoči in vodenja. Ker so se v tem delu naučili osnov oblikovanja v orodju Genially, so bili pri oblikovanju kvizov hitrejši.

Nato so se z veseljem podali na ponovno bralno pot med zelišči, kjer so preizkusili predstavitve in kvize svojih sošolcev. Po preizkusu smo našli nekaj napak in nejasnosti ter skupaj odpravili pomanjkljivosti. Učenci so ob koncu izrazili zadovoljstvo s svojim delom in željo po še več takšnih aktivnostih.

Zaključek

Ob izvedbi dejavnosti na prostem sem ugotovila, da so učenci z veseljem raziskovali okolico visokih gred in se zelo resno lotili nalog. Med samo dejavnostjo večjih težav niso imeli. Če se je pojavilo kakšno vprašanje, sem jih spodbujala, da se za pomoč obrnejo na sošolce in s sodelovanjem pridejo do pravilnega odgovora, ki jim je omogočal dokončanje kviza in pridobitev številke za skrivno kodo. Učitelj ima pri pripravi predstavitev in kvizov v aplikaciji na začetku nekaj več dela, a jih lahko kasneje hitro prilagodi in spremeni težavnost, kar pomeni, da so uporabni tudi v nižjih ali višjih razredih.
Učenci imajo radi izzive, reševanje ugank in raziskovanje s tablicami, tako da jim je bila bralna pot med zelišči še posebej všeč. Ker je bil odziv učencev pozitiven, sem se odločila, da pripravim tudi sobo pobega v naravi, ki bo vključevala naloge z različnih predmetnih področij.
Učiteljem lahko takšna sprememba okolja in metod izvajanja pouka predstavlja izziv, saj je potrebna velika mera fleksibilnosti in zaupanja vase. Delo pa je poplačano, ko začutiš motivacijo, zadovoljstvo in veselje učencev ob dejavnostih na prostem s pomočjo digitalne tehnologije. Posledično sem tudi sama občutila zadovoljstvo, da mi je uspelo nekaj novega, da se učenci učnih ur zunaj veselijo, v njih uživajo in se hkrati tudi več naučijo.

Viri

Dolgan, K. et al. 2025. *Prvo vzgojno-izobraževalno obdobje: slovenščina, matematika, tuji jezik, likovna umetnost, glasbena umetnost, spoznavanje okolja, šport: učni načrt z didaktičnimi priporočili*. Ljubljana: Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje; Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

Novak, N. et al. 2022. *Pouk na prostem: priročnik za učiteljice in učitelje na razredni stopnji*. 1. natis. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

Skribe Dimec, D. 2014. “Pouk na prostem.” V: *Posodobitev pouka v osnovnošolski praksi. Spoznavanje okolja: naravoslovje in tehnika*. Str. 79–83.

NIKOLI NE RECI, DA TE JE STRAH

Don't Tell Me You're Afraid

Kristina Renko
Osnovna šola Ivana Skvarče Zagorje ob Savi
ravnateljica@os-iskvarce.si

Povzetek

Prispevek predstavlja primer izvedbe avtentične naloge pri pouku zgodovine v osnovni šoli, v kateri se smiselno prepletata zgodovinska tema in literarno delo. V ospredju je aktivna in soustvarjalna vloga učencev, ki so skozi raziskovalno delo, iskanje in vrednotenje virov ter predstavitev rezultatov razvijali več ključnih veščin sodobnega učenja, med njimi zgodovinsko mišljenje, bralno in informacijsko pismenost ter refleksijo. V nadaljevanju se dotakne tudi uporabe umetne inteligence kot didaktične podpore v zaključnem delu učnega procesa. Učenci so pri utrjevanju in ponavljanju snovi za obdobje med obema vojnama uporabljali orodje NotebookLM, ki omogoča delo z izbranimi viri, samostojno strukturiranje znanja ter različne oblike individualizirane učne podpore. Primer prikazuje avtentično rabo znanja ter obenem smiselno vključevanje sodobnih digitalnih orodij v pouk z namenom razvoja digitalnih kompetenc učencev.

Ključne besede: *avtentična naloga, bralna pismenost, digitalna orodja.*

Abstract

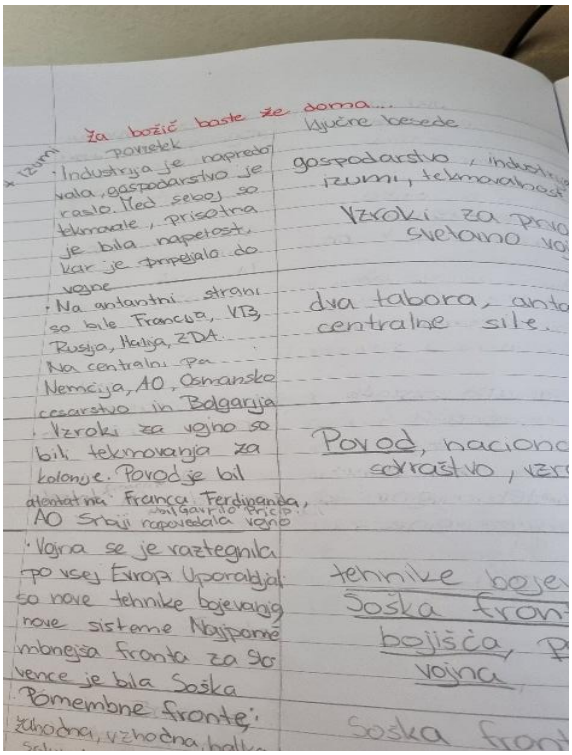
The presentation introduces an example of the implementation of an authentic task in primary school History teaching, in which a historical topic is meaningfully integrated with a literary work. The focus is on the active and co-constructive role of students, who, through inquiry-based work, the search for and evaluation of sources, and the presentation of their findings, developed key competencies for contemporary learning, including historical thinking, reading literacy, information literacy, and reflective skills. The presentation also addresses the use of artificial intelligence as a form of didactic support in the final stage of the learning process. In revising content related to the period between wars, students used the tool NotebookLM, which enables work with selected sources, independent structuring of knowledge, and various forms of individualized learning support. The example demonstrates the authentic application of knowledge, while also illustrating the meaningful integration of modern digital tools into teaching with the aim of developing students' digital competencies.

Keywords: *authentic task, reading literacy, digital tools.*

Uvod

Iz Nacionalnega poročila o kakovosti sistema vzgoje in izobraževanja v Sloveniji izhaja, da je bralna pismenost temeljna prečna kompetenca, s katero je povezana uspešnost učencev na vseh področjih učenja. Upadanje te veščine pri naših šolajočih, ki jo zaznavajo mednarodne raziskave, kot je PISA, se kaže v težavah pri razumevanju, interpretaciji, kritični presoji in uporabi pridobljenih informacij. Deležniki, ki delujemo v šolskem prostoru, imamo pri zaznavanju težav in uvajanju sprememb, ki lahko prinesejo izboljšave, vsak svojo vlogo. Ravnatelj mora biti aktiven pedagoški vodja, ki soustvarja primere dobre pedagoške prakse, spremlja učne procese, ustvarja pogoje za strokovni dialog o poučevanju in učenju ter podpira spremembe, ki prinašajo razvoj veščin. Razvoj kakovosti v šoli je manj povezan z zunanjimi ukrepi in bolj z učinkovito samoevalvacijo, dobro organizacijsko kulturo in vrednotami. V kompleksnem šolskem sistemu ni trajnih izboljšav, če za njimi ne stojijo učitelji s svojimi prizadevanji in napori.

V zavedanju vloge ravnateljice zato spodbujam, podpiram in usmerjam učitelje k izobraževanju. To prispeva k njihovemu profesionalnemu razvoju in osebni rasti ter jim tako daje možnost, da so pri svojem delu z učenci suvereni in učinkoviti. Učitelji so nosilci kakovosti učenja. Strokovna podkovanost učiteljem pomaga, da razvijajo veščine pri učencih in to dejstvo preizkušam tudi, ko skušam prispevati k razvoju in krepitvi veščin naših devetošolcev. Le tako bo njihovo učenje osmišljeno in znanje bolj trajnostno. Dejstvo je, da je potreben pogum, da stopiš iz cone udobja in preizkusiš nekaj novega. V letošnjem šolskem letu dajem poudarek na bralno, informacijsko in digitalno pismenost, kar vključuje tudi posodobljen učni načrt za zgodovino. V ta namen večkrat pripravljam besedila v povezavi z obravnavanimi temami, s pomočjo katerih učenci razvijajo bralno razumevanje in bralno učne strategije (npr. Paukovo).



Slika 1: Primer vaj Paukove strategije

Učenci so vajeni uporabe virtualne učilnice v spletnem okolju MS Teams. V naši ekipi med drugim najdejo zapisane standarde znanja, povzetke učne snovi, gradiva, ki jih uporabljamo pri učnih urah, preverjanja in utrjevanja znanja ter interaktivne vaje, ki jih pripravim s pomočjo aplikacij Kahoot in Wordwall, ki jih učenci radi rešujejo. Tako imajo možnost učinkovitega in produktivnega učenja doma v lastnem ritmu, če se za to odločijo in priložnost izkoristijo. Insights mi omogoča spremljavo njihove angažiranosti.

Iz povratne informacije učencev po prvem ocenjevanju v letošnjem šolskem letu je bilo razvidno, da pripravljene vsebine ocenjujejo kot zelo koristne. V anketi so izpostavili, da so pri učenju uporabili gradivo iz naše ekipe.

Pravilnik o ocenjevanju in napredovanju učencev v osnovni šoli v 7. členu učitelju nalaga različne načine pridobivanja ocen. Letos sem predvidela pisni preizkus, ustne odgovore ter oceno iz avtentične naloge, ki je nadgradnja seminarske naloge iz preteklih let. Učenci so bili v procesu aktivni od začetka do konca. Priprava in izdelava je od njih zahtevala branje leposlovne knjige, iskanje, raziskovanje, vrednotenje pisnih, spletnih in drugih virov ter ustvarjanje povezav. Učenci so tako uspešno krepili različne vrste pismenosti, ki so jih v zaključku učnega procesa podkrepili še z rabo umetne inteligence.

1. Osrednji del

Pri pouku zgodovine v 9. razredu se učenci skladno z učnim načrtom seznanjajo s ključnimi osebnostmi in dogodki 20. in 21. stoletja ter razvijajo razumevanje zgodovinskih procesov, njihovih vzrokov, posledic in vpliva na sodobnost.

Izdelava klasičnih seminarskih nalog zaradi razvoja UI ni več smiselna. V avtentični nalogi sem želela združiti zgodovinsko temo (oseba, dogodek) in literarno delo. Učenci so imeli možnost izbire s seznama tem in seznama literarnih del. Pri pripravi predloga so morali poiskati tudi povezavo med temo in knjigo (npr. Made in Vietnam – potrošništvo, Nikoli ne reci, da te je strah –migracije). Knjige s seznama sem najprej prebrala sama, saj sicer ne bi mogla verodostojno analizirati zapisanega ali povedanega. Enako velja za poznavanje razpisanih tem.

Sledil je izbor in preverjanje razumevanja navodil za pripravo in ocenjevanje. Podala sem tudi priporočila za uspešno izdelavo – pravočasno in natančno prebrana knjiga, poglobljena raziskava informacij o temi s pomočjo virov ter razmislek o povezavi obojega. Učenci so imeli dva meseca časa. Vmes sem dvakrat preverjala napredek.

Prvo spremljanje je vključevalo naslov teme in knjige, v nadaljevanju pa še razmislek o opravljenem delu.

1. Knjigo sem prebral-a
a) do polovice,
b) več kot polovico,
c) v celoti,
d) še nisem začel-a brati.
2. Navodila za postopek izdelave naloge v celoti razumem.
DA NE DELNO
3. Napiši dve ugotovitvi, ki držita za tvojo temo.

Rezultati so pokazali, da 31 % učencev pri prvi spremljavi v januarju še ni pričelo brati knjige. Označili so, da navodil ne razumejo, dveh ugotovitev − razen nekaj izjem − niso zapisali. 29 % učencev je napisalo, da knjigo že berejo, da delno razumejo navodila in skušalo napisati nekaj informacij o temi, ki jo bodo obravnavali v nalogi. 40 % učencev je napisalo, da so knjigo že skoraj prebrali, da razumejo navodila in napisali dve ugotovitvi o temi, s katero se ukvarjajo. Ponovno smo se pogovorili o navodilih za izdelavo naloge.

Druga spremljava je potekala v začetku februarja. Navodilo je bilo preprosto. Na eno stran so učenci napisali kratko razmišljanje o temi, na drugo pa o knjigi. Več kot polovica učencev je uspešno opravila zadolžitev. Ponovno smo se pogovorili o smernicah za uspešno izdelavo naloge.

Konec februarja je pisanje naloge potekalo v šoli. Učenci so morali uporabiti različne vrste virov (pisni, ustni, avdio-vizualni, spletni). Doma so si lahko pripravili iztočnice. Skupaj z nalogo so po koncu pisanja oddali tudi vnaprej pripravljeno gradivo. Sledil je moj pregled vsega in priprava komentarja za vsako nalogo posebej. Komentar je bil izhodišče za vprašanja za zagovor. Splošne ugotovitve sem predstavila vsem učencem.

Navodila

1. *Opis življenja osebe/dogodka.*
2. *Moje mnenje, zakaj je oseba/dogodek pomemben še danes.*
3. *Branje knjige:*
   - *osebna obnova knjige (moj pogled na vsebino),*
   - *dogodek, ki se me je najbolj dotaknil − z utemeljitvijo,*
   - *nekaj, kar lahko povežem s svojim življenjem,*
   - *moj alternativni konec knjige.*
4. *Pismo, v katerem povežeš temo in knjigo ter vključiš osebno mnenje o obojem.*
5. *Uporabljeni viri, vključno s knjigo, ki so ustrezno citirani.*

Kriteriji za odlično oceno

1. Naloga je zapisana v zvezek za zgodovino, zapis je slovnično pravilen in čitljiv.
2. Uporabljeni viri so ustrezno citirani (knjižni, spletni, drugi).
3. Navodila so dosledno upoštevana.
4. Naloga obsega 5 strani.
5. Iz naloge in ustnih odgovorov je razvidno, da se je učenec poglobil v temo in knjigo, saj zna svoja razmišljanja in zapise ustrezno utemeljiti.

Analiza in evalvacija izvedbe sta med drugim pokazali, da hitro pisanje pri učencih pogosto vodi v povečano število pravopisnih napak. Izkazalo se je, da je bilo skrbno načrtovanje poteka pisanja naloge pomembno. Marsikdo je uporabil premalo pisnih virov, čeprav so ti na voljo v šolski knjižnici, posledično so temo slabše raziskali. Številni so dokazali, da znajo zelo dobro razmišljati in to tudi zapisati. Večinoma so izkazali veliko mero sočutja in refleksije, kar je pohvalno. Učenci so imeli možnost, da so morebitne pomanjkljivosti nadoknadili z zagovorom, kar so nekateri tudi izkoristili, drugi so se zadovoljili z nižjo oceno.
Moj komentar so sprejeli s precejšnjo mero samokritičnosti, kar ocenjujem kot pozitivno tudi zaradi dejstva, da bodo kmalu postali srednješolci.

1.1 Povzetek primerov komentarja

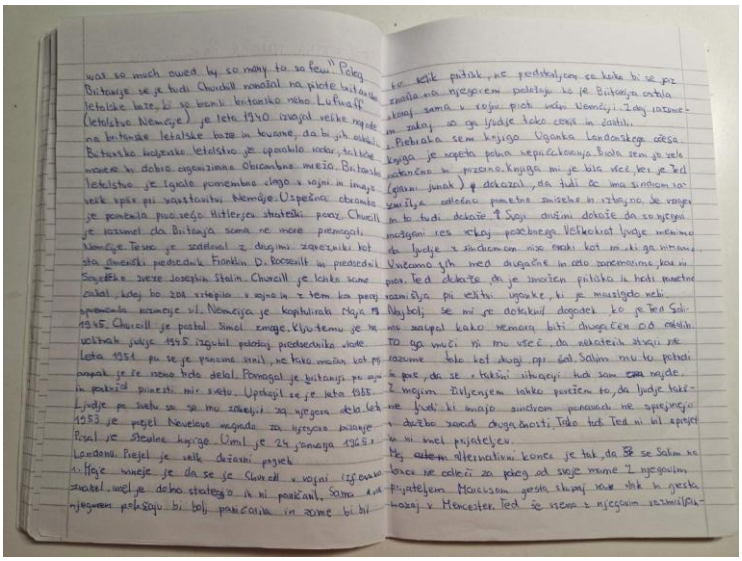
Tema: Churchill in Velika Britanija med drugo svetovno vojno, knjiga: *Uganka londonskega očesa*

1. Opis in aktualizacija – palača Blenheim je pri Oxfordu, ne v Avstriji. Sicer odlično opravljeno delo (učenka je imela dobre osnutke, smernice že pripravljene). Skuša se postaviti v vlogo voditelja države med drugo svetovno vojno.
2. Knjiga – motnja, ki jo ima glavni junak, je avtizem. Ali ve kaj o tem? Sicer odlično opravljeno delo.
3. Pismo – verjetno ji je zmanjkovalo časa, zato je kratko, sicer pa je dobro povezala oba – Churchilla in Teda. Piše inšpektorici Pearce, ki preiskuje primer Salimovega izginotja. Zakaj se je tako odločila? Napačno zapisan Churchillov priimek. V ustnem zagovoru pojasni avtizem in pismo.
4. Viri – odlično, tudi pisni.

Tema: Koncentracijska taborišča, knjiga: *Max*

1. Opis in aktualizacija – solidno, a temelji le na spletnih virih (pisnih je dovolj že v šolski knjižnici). Aktualizacijo bi lahko razvila tudi drugače (ne le v smislu *naj se ne ponovi* … saj se ponavlja, tokrat na primer v Gazi).
2. Knjiga – odlično. Verjamem, da je ne zna povezati z življenjem, morda v razmislek: preganjanje Judov je povezano z njihovo drugačnostjo …
3. Pismo piše babici. V pismu povzame že zapisano. Spomni se Lucasove posebnosti (svetlolas, modrook).
4. Viri (teh je precej, a so z izjemo knjige le spletni). Kako ji je pri vsem skupaj pomagal ChatGPT? V zagovoru naj pojasni vire.

23 % učencev je prejelo odlično oceno, 33 % prav dobro, 25 % dobro, 16 % zadostno, 3 % nezadostno, saj naloge niso napisali.



Slika 2: Primer zapisa v zvezku

Učenci so z izdelavo avtentične naloge razvijali širok nabor veščin, ki so skladne s cilji sodobnega pouka zgodovine, zahtevami učnega načrta in nacionalnega dokumenta o bralni pismenosti. V ospredju je bilo razvijanje zgodovinskega mišljenja, saj so učenci pri obravnavi izbrane osebe ali dogodka razmišljali o zgodovinskem kontekstu, vzrokih in posledicah ter o pomenu obravnavane tematike za sodobnost.

S povezovanjem zgodovinske vsebine z literarnim delom so razvijali večperspektivni pogled na preteklost ter razumeli zgodovino kot proces. Naloga je sistematično spodbujala tudi bralno pismenost, saj so morali učenci prebrano besedilo ne le razumeti, temveč ga tudi interpretirati, osebno ovrednotiti in uporabiti pri oblikovanju lastnih zapisov.

Zahteva po osebni obnovi, izbiri dogodka, ki se jih je najbolj dotaknil ter oblikovanju alternativnega konca je prispevala k razvoju refleksije in refleksivnega mišljenja, saj so učenci razmišljali o svojih odzivih, vrednotah in razumevanju vsebine. Pomemben vidik naloge je bil tudi razvoj kritičnega mišljenja, saj so morali svoje izbire in mnenja utemeljiti ter argumentirano pojasniti povezavo med temo in knjigo. S tem so se urili v presoji, vrednotenju in oblikovanju lastnih stališč. Zahteva po uporabi in navajanju različnih virov je prispevala k razvoju informacijske pismenosti. Vključitev pisma in ustnega zagovora je prispevala k razvoju sporazumevalnih in argumentacijskih veščin. Učenci so morali znanje smiselno uporabiti in učenje povezati z lastno izkušnjo, kar je pomembno za nadaljnje izobraževanje in aktivno delovanje v družbi.

V zaključni fazi učnega procesa je bil poudarek na uporabi umetne inteligence pri samostojnem učenju in ponavljanju učne snovi, ki so jo prej raziskovali v avtentični nalogi. Namen tega dela je bil učencem predstaviti sodobno digitalno orodje NotebookLM ter jim pokazati, kako ga lahko uporabijo kot podporo pri učenju, razumevanju zahtevnejših vsebin in pripravi na preverjanje znanja.

Učenci so se najprej seznanili z osnovnimi pogoji za uporabo orodja. Namestili so aplikacijo za skeniranje dokumentov, s pomočjo katere so učbeniške vsebine pretvorili v datoteko PDF. Nato so se prijavili v orodje NotebookLM in pripravljene datoteke naložili med učne vire.

Poseben poudarek je bil namenjen razumevanju delovanja orodja, da torej umetna inteligenca odgovarja izključno na podlagi priloženih virov, kar spodbuja kritično rabo tehnologije in preverjanje informacij.



Slika 3: Delo v računalniški učilnici

V nadaljevanju so učenci spoznavali različne funkcionalnosti orodja. Na levi strani so upravljali z viri, na sredini so uporabljali pogovorno okno za zastavljanje vprašanj o vsebini, na desni strani pa so preizkušali možnosti za podporo učenju.

Orodje jim je omogočalo pripravo povzetkov snovi, časovnic, miselnih in grafičnih prikazov, kratkih predstavitev ter zvočnih vsebin, kot so podkasti. Posebej uporabna se je izkazala funkcija za ponavljanje snovi, saj so lahko ustvarili učne kartice in kvize, prilagojene obravnavanemu zgodovinskemu obdobju.

Rezultati dela so pokazali, da so učenci orodje hitro usvojili in ga uporabljali premišljeno. Preverjanje znanja je potrdilo povratne informacije večine učencev, da jim je tak način učenja pomagal pri boljšem razumevanju učne snovi, saj so lahko vsebine obravnavali na različne načine in v lastnem tempu, kar poudarjajo tudi raziskave o smiselni uporabi umetne

inteligence. Ob tem so razvijali digitalne kompetence, kritično presojo, samostojnost in odgovornost pri učenju ter se učili smiselne in etične rabe umetne inteligence v izobraževalne namene (Miao in Holmes, 2023).

Zaključek

Učencem pri urah berem Nikoli ne reci, da te je strah. Poslušajo mirno in zbrano. Po prebranem jih spodbujam k razmišljanju in k razpravi, s čimer razvijajo ne le empatijo in pozitivne vrednote, pač pa tudi kritično presojo in osebni pogled na vsebino, kot izhaja iz dokumenta *Bralna pismenost: opredelitev in gradniki*. Branje pri pouku povečuje vključenost in motivacijo učencev, kar med drugim potrjujejo tudi ugotovitve sinteznega poročila. Priprava in pisanje avtentične naloge je bil za učence precejšen izziv, kar izhaja iz njihovih ustnih povratnih informacij.

Učenci so klasično vsebinsko učenje zgodovine nadgradili z uporabo sodobnega digitalnega orodja. Uporaba NotebookLM se je izkazala kot učinkovita podpora pri učenju in ponavljanju snovi, saj je učencem omogočila aktivno delo z viri, prilagajanje učnih strategij lastnim potrebam ter globlje razumevanje zgodovinskih vsebin.

Dodana vrednost opisanega pristopa je v povezovanju bralne in digitalne ter informacijske pismenosti, ki vključuje izdelavo avtentične naloge, razvijanje zgodovinskega mišljenja in premišljene rabe umetne inteligence. Učenci niso zgolj pasivno sprejemali informacij, temveč so se učili, kako jih strukturirati, preverjati in uporabljati za utrjevanje znanja. Raziskave kažejo, da tak način dela odpira možnosti za nadaljnji razvoj pouka zgodovine, zlasti na področju personaliziranega učenja, ker omogoča razvijanje digitalne pismenosti ter vključevanje umetne inteligence kot učnega pripomočka in podpore pri učenju, ne pa kot nadomestek učitelja (Luckin idr., 2022).

Viri

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA k učnemu načrtu. Program osnovna šola: Zgodovina. Ljubljana: Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje, Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2025. Dostopno na:

https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/Ucni-nacrti/2025/UN_OS/Didakticna_priporocila_k_ucnemu_nacrtu_zgodovina_2025.pdf

KERNDL, Milena idr. Bralna pismenost: opredelitev in gradniki. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2022. Dostopno na: https://www.zrss.si/pdf/Bralna_pismenost_gradniki.pdf

LUCKIN, Rose; GEORGE, Karine; CUKUROVA, Mutlu. AI for School Teachers. Boca Raton: CRC Press, 2022. ISBN 978-1-003-19317-3.

MIAO, Fengchun; HOLMES, Wayne. Guidance for generative AI in education and research [spletni vir]. Paris: UNESCO, 2023 [citirano 18. 5. 2026]. Dostopno na: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693

NACIONALNO POROČILO o kakovosti sistema vzgoje in izobraževanja v Sloveniji. Ljubljana: Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje, 2026. Dostopno na: https://zakakovost.si/files/2026/04/Sintezno_porocilo.pdf

UČNI NAČRT. Program osnovna šola: Zgodovina. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2011. Dostopno na: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_zgodovina.pdf

EKOSISTEM TRAVNIK TER VPLIV ČLOVEKA NA OKOLJE SKOZI DIGITALNO PODPRT UČNI SCENARIJ - LOV NA ZAKLAD

Grassland ecosystem and human impact on the environment through a digital learning scenario - Treasure Hunt

Polona Berlec
Osnovna šola Frana Albrehta Kamnik
E-naslov: polona.berlec@os-fa.si

Povzetek

Travniški ekosistem je pomemben del kulturne krajine in predstavlja učencem bližnje učno okolje. Bližnje travnike v učnem procesu lahko izkoristimo za razumevanje naravnih procesov ter vplivov človeka na okolje. Zaradi intenzivne rabe prostora, kmetijstva in urbanizacije se biotska pestrost travnikov zmanjšuje, kar zahteva premišljeno in sodobno okoljsko izobraževanje. V prispevku je opisan primer dobre prakse poučevanja o ekosistemu travnik v 7. razredu osnovne šole. Učni uri sta bili izvedeni s pomočjo digitalno podprtega učnega scenarija »Lov na zaklad«, zasnovanega v okolju Genially. Scenarij temelji na raziskovalnem in sodelovalnem učenju ter sistematično razvija digitalne kompetence učencev po okviru DigComp. V prispevku so predstavljena teoretična izhodišča, zasnova učnega scenarija, potek dejavnosti in refleksija učitelja ter učencev. Ugotovitve kažejo, da digitalno igrano učenje povečuje motivacijo učencev, spodbuja aktivno udeležbo in prispeva k poglobljenemu razumevanju okoljskih vsebin.

Ključne besede: *travniški ekosistem, okoljsko izobraževanje, učni scenarij, igrano učenje, digitalne kompetence*

Abstract

Grassland ecosystems are a significant part of the cultural landscape and offer meaningful learning opportunities for understanding ecological processes and human impact on the environment. Due to intensive land use, agriculture and urbanisation, grassland biodiversity is declining, emphasising the need for innovative approaches in environmental education. This article presents a teaching example for 7th-grade students based on a digital learning scenario titled "Treasure Hunt", designed using the Genially platform. The scenario is grounded in inquiry-based and collaborative learning and systematically develops students' digital competences according to the DigComp framework. The paper outlines the theoretical background, describes the learning scenario, implementation process and reflections of both teacher and students. The results highlight increased student motivation, engagement and deeper understanding of environmental concepts.

Keywords: *grassland ecosystem, environmental education, learning scenario, game-based learning, digital competences.*

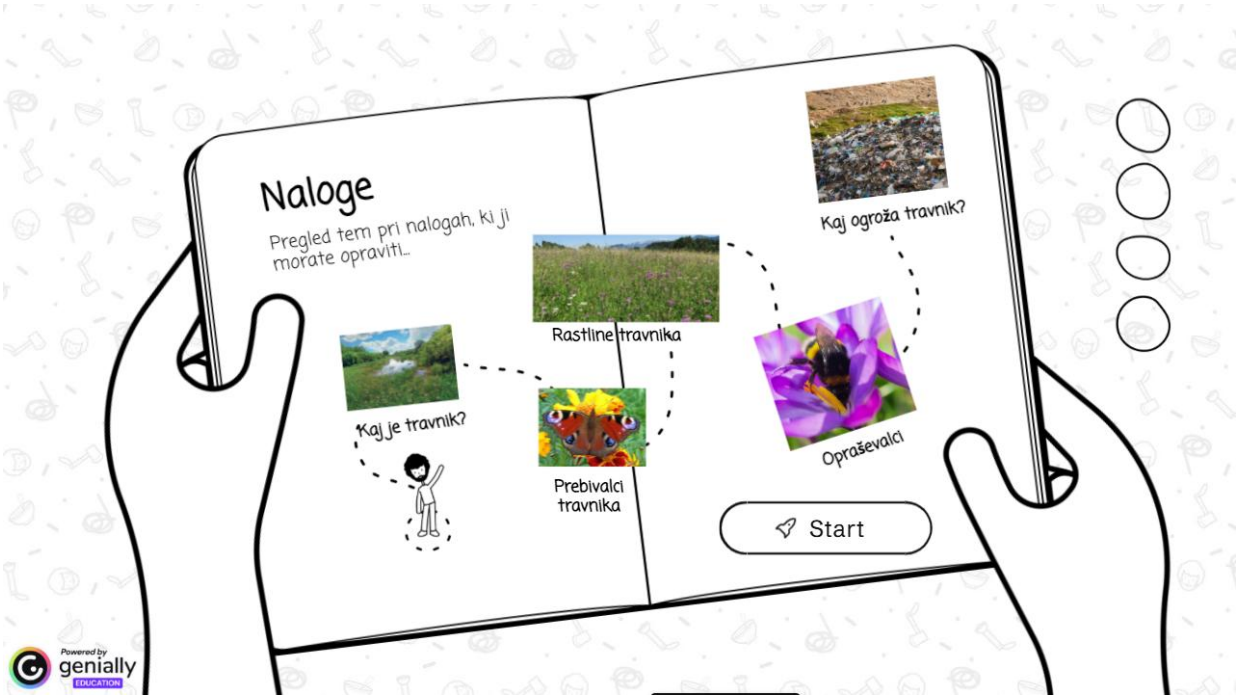
Uvod

Poučevanje naravoslovnih vsebin v osnovni šoli ima pomembno vlogo pri oblikovanju odnosa učencev do narave in okolja. Že v zgodnjem obdobju šolanja učenci razvijajo temeljna znanja, vrednote in odgovorno ravnanje do živega in neživega sveta, kar pomembno vpliva na njihovo kasnejšo naravoslovno pismenost. Ekosistem travnik je zaradi svoje dostopnosti, preglednosti in biotske pestrosti zelo primeren, saj učenci lahko na primeru travnika razvijajo sposobnost opazovanja, razvrščanja, primerjanja in sklepanja.

V učnem načrtu za predmet Naravoslovje v 7. razredu so ti vsebinski sklopi umeščeni v tematski področji *Zgradba in delovanje ekosistemov* ter *Človek spreminja ekosisteme*, kjer se poudarja razumevanje medsebojne povezanosti organizmov in njihovega okolja ter posledic človekovega poseganja v naravo.

Sodobni učni pristopi vse bolj poudarjajo aktivno vlogo učenca, raziskovalno učenje ter razvoj digitalnih kompetenc, ki so ključne za delovanje v sodobni družbi. Digitalna orodja omogočajo oblikovanje bogatih učnih okolij, ki podpirajo sodelovanje, deljenje informacij in ustvarjalno rabo tehnologije.

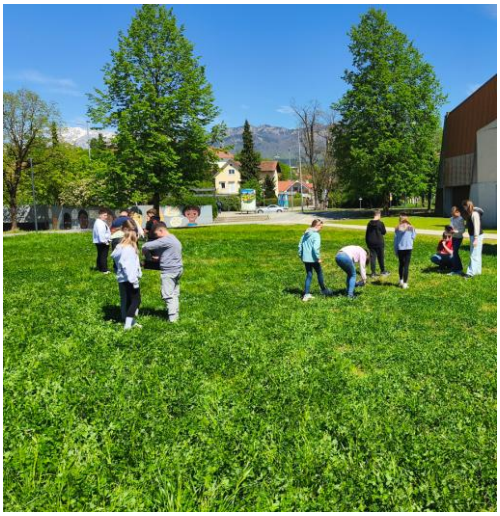
Digitalna podpora omogoča diferenciacijo pouka, smiselna integracija digitalnih tehnologij poglablja razumevanje, povezuje teorijo z izkustvom ter spodbuja aktivno učenje. Namen tega prispevka je predstaviti izvedbo in didaktično vrednost učnega scenarija: *Lov na zaklad – Travnik*, ki združuje naravoslovje in digitalno podprto igrano učenje.



Slika 1: Pregled nalog, ki jih morajo učenci opraviti (vir: lastni Berlec, 2026)

1. Lov na zaklad – travnik

Učni scenarij *Lov na zaklad – travnik* združuje vsebino in cilje učnega načrta, ki so podprti in izvedeni s sodobnimi didaktičnimi izhodišči ter razvojem digitalnih kompetenc. Skupaj scenarij predstavlja celosten model poučevanja, ki povezuje naravoslovno znanje, digitalno pismenost in aktivno učenje.





Sliki 2 in 3: Učenci pri raziskovanju travnika (vir: lastni Berlec, 2026)

2. Travniški ekosistem in vpliv človeka

Travnik je polnaravni ekosistem, katerega zgradba in delovanje sta tesno povezana s človekovim vplivom. Človek travnike ohranja in vzdržuje z različnimi oblikami rabe, kot sta košnja in paša. Travniki tako predstavljajo pomembne življenjske prostore za opraševalce, ptice in številne druge organizme ter imajo ključno vlogo pri ohranjanju naravnega ravnovesja.

Razumevanje travnika kot ekosistema omogoča uresničevanje temeljnih ciljev učnega načrta v 7. razredu, zlasti znotraj sklopov: zgradba in delovanje ekosistemov, primerjava zgradbe in delovanja različnih ekosistemov ter človek spreminja ekosisteme. Travnik kot antropogeni ekosistem zavzema v tem kontekstu posebno mesto, saj jasno ponazarja odvisnost od človekovega upravljanja in vzdrževanja.

V sodobnem času pa so travniški ekosistemi vse bolj izpostavljeni različnim pritiskom, ki ogrožajo njihovo stabilnost in pestrost. Intenzivno kmetijstvo, ki vključuje pogosto košnjo, uporabo mineralnih gnojil ter pesticidov, vodi v zmanjševanje vrstne raznolikosti, saj preživijo le najbolj prilagodljive in konkurenčne vrste. Poleg tega imajo negativen vpliv tudi pozidava prostora, prometna infrastruktura in druge oblike rabe zemljišč, ki povzročajo fragmentacijo habitatov in zmanjšujejo življenjski prostor številnih organizmov. Takšni posegi lahko porušijo občutljivo ravnovesje v ekosistemu ter zmanjšajo njegovo stabilnost in odpornost na okoljske spremembe.

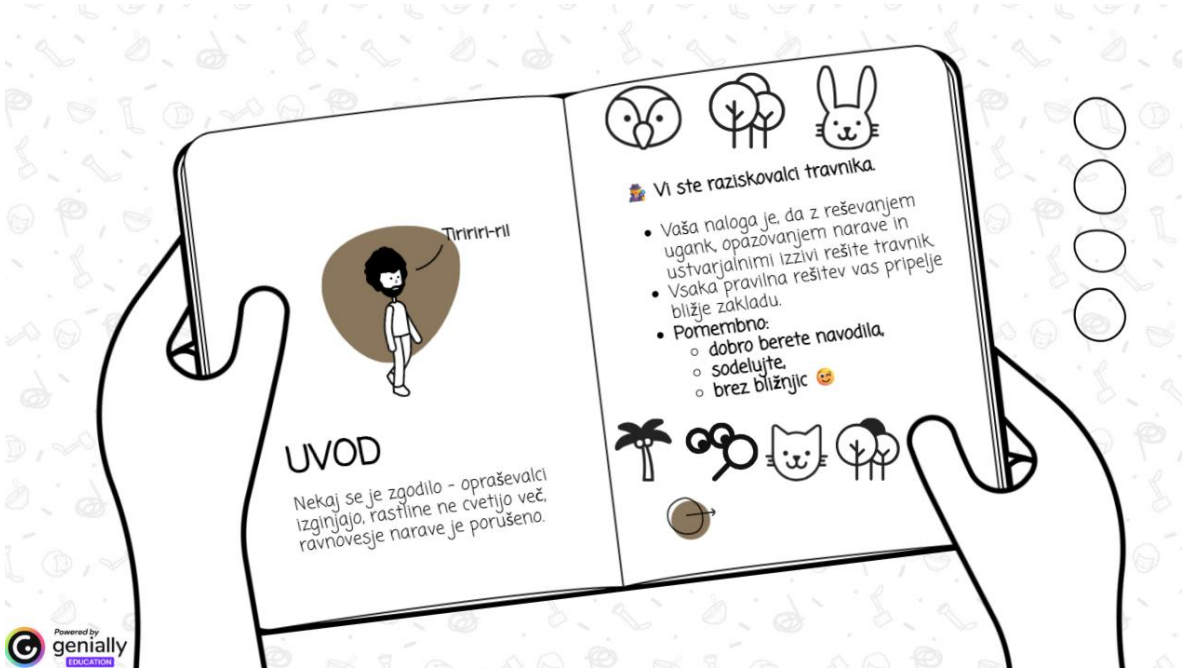
V okviru učnega načrta učenci poleg tega:

- spoznajo pomen biotske pestrosti za stabilnost ekosistema in razumejo, da večja pestrost prispeva k večji odpornosti na spremembe,

- prepoznajo travnik kot primer antropogenega ekosistema in razumejo njegovo odvisnost od človekovega vzdrževanja,
- na podlagi primerjave naravnih in antropogenih ekosistemov razumejo pomen rednega upravljanja,
- razvijajo razumevanje, da posameznih organizmov ne moremo enoznačno opredeliti kot koristne ali škodljive, saj je njihova vloga odvisna od konteksta v ekosistemu.

V predstavljenem učnem scenariju digitalni pristop združuje raziskovalno učenje, delo na terenu in uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije. Učenci pri tem samostojno ali v skupinah raziskujejo travniški ekosistem, zbirajo podatke, rešujejo problemske naloge ter rezultate predstavljajo v digitalni obliki.

Takšen pristop ne prispeva le k poglobljenemu razumevanju naravoslovnih vsebin, temveč tudi k razvoju širših kompetenc. Učenci razvijajo spretnosti opazovanja, kritičnega mišljenja, analize in sinteze informacij ter sposobnost povezovanja znanja v smiselne celote. Hkrati krepijo zavedanje o pomenu trajnostnega ravnanja z okoljem in lastni odgovornosti za ohranjanje naravnih sistemov.



Slika 4: Uvodna stran z navodili za učence (vir: lastni Berlec, 2026)

3. Digitalne kompetence vključene v učni scenarij

Pomembno izhodišče pri oblikovanju scenarija je bil tudi evropski okvir digitalnih kompetenc DigComp, ki opredeljuje ključna področja digitalne pismenosti. Dejavnosti v scenariju so bile načrtno zasnovane tako, da so razvijale različne dimenzije digitalnih kompetenc:

- 1.1 Brskanje, iskanje in filtriranje podatkov, kjer učenci poiščejo relevantne informacije v digitalnem okolju,
- 1.3 Upravljanje podatkov, informacij in digitalnih vsebin, ki vključuje organizacijo in shranjevanje zbranega gradiva,

- 2.1 Interakcija z uporabo digitalnih tehnologij, kar pomeni uporabo digitalnih orodij za komunikacijo,
- 2.2 Deljenje z uporabo digitalnih tehnologij, kjer učenci izmenjujejo rezultate svojega dela,
- 2.4 Sodelovanje z uporabo digitalnih tehnologij, ki spodbuja skupinsko delo in soustvarjanje,
- 3.1 Razvoj digitalnih vsebin, pri katerem učenci ustvarjajo lastne digitalne izdelke,
- 5.1 Reševanje tehničnih težav, povezano z uporabo digitalnih orodij,
- 5.3 Ustvarjalna uporaba digitalne tehnologije, kjer učenci tehnologijo uporabljajo na inovativne načine.

V okviru izvedbe smo posebno pozornost namenili predvsem kompetencama 2.2 (deljenje) in 2.4 (sodelovanje), saj omogočata razvoj socialnih in komunikacijskih spretnosti v digitalnem okolju.



Slika 5: Druga naloga, ki so jo reševali učenci v lovu na zaklad (vir: lastni Berlec 2026)

4. Opis učnega scenarija

Učenci so bili razdeljeni v šest heterogenih skupin, pri čemer je vsaka skupina uporabljala tablico kot osnovno digitalno orodje. S pomočjo platforme Genially so dostopali do interaktivnega digitalnega lova na zaklad. Aktivnosti so bile raznolike in povezane z neposrednim opazovanjem terena in uporabo digitalnih orodij:

- fotografiranje rastlinskih in živalskih vrst na travniku,
- reševanje interaktivnih digitalnih nalog,
- snemanje kratkega videoposnetka o pomenu opraševalcev,
- razmislek in razprava o ogroženosti travniškega ekosistema ter možnih rešitvah.

Osrednji del scenarija predstavlja digitalni kviz, zasnovan v okolju Genially, ki vključuje elemente zaporednega napredovanja. Učenci lahko preidejo na naslednjo nalogo šele, ko uspešno rešijo

predhodno, kar spodbuja samostojno delo, vztrajnost in sprotno preverjanje razumevanja. Naloge so didaktično strukturirane tako, da učence vodijo od aktivacije predznanja preko raziskovanja in analize do višjih kognitivnih procesov, kot sta vrednotenje in oblikovanje predlogov za varovanje travniškega ekosistema. V lovu na zaklad so bile naloge namensko narejene na način, da so učenci dokumentirali svoje raziskovalno delo in ga oddali v digitalnem okolju. Učenci so, na primer fotografirati tri različne organizme, ki živijo na travniku, ter fotografije oddati preko orodja MS Forms na platformo SharePoint. Na isto platformo so učenci naložili 30 sekundni posnetek, z namenom ozaveščanja o pomenu opraševalcev. Pri tem so poleg naravoslovnega razumevanja in razvoja digitalnih kompetenc razvijali tudi komunikacijske spretnosti, sposobnost argumentacije ter veščine javnega nastopanja. Naloge so bile med drugim usmerjene v prepoznavanje dejavnikov, ki ogrožajo travniške ekosisteme, kot so intenzivno kmetijstvo, urbanizacija in onesnaževanje – kratek YouTube posnetek, ki so si ga učenci ogledali znotraj naloge. Učenci so nato razmišljali o možnih ukrepih za varovanje travnikov in predlagali rešitve.





Sliki 6 in 7: Primer fotografij, ki so jih učenci naložili v SharePoint (vir: lastni Berlec 2026)

5. Spremljanje in dokazi razvoja digitalnih kompetenc

Spremljanje razvoja digitalnih kompetenc je temeljilo na evropskem okviru DigComp (2017), ki digitalne kompetence opredeljuje kot kombinacijo znanja, spretnosti in odgovorne rabe digitalnih tehnologij. V učnem scenariju so učenci razvijali predvsem kompetence informacijske pismenosti, sodelovanja, ustvarjanja digitalnih vsebin in reševanja problemov.

V scenariju je bilo najbolj zastopano drugo področje in sicer 2.4 - Sodelovanje in 2.2 - Deljenje vsebin. Digitalna kompetenca 3.1 - Razvoj digitalnih vsebin, je bila prisotna predvsem pri izdelavi videa in pri fotografiranju. Poleg teh so učenci digitalne kompetence razvijali z reševanjem interaktivnih nalog, reševanjem težav z internetnim dostopom, ter skupinskim sodelovanjem. Poseben poudarek je bil na sodelovanju in deljenju vsebin, saj so učenci delovali v skupinah, kjer so morali usklajevati delo in skupaj oblikovati rešitve.

Napredek smo spremljali s pomočjo digitalnih dokazov: rešeni kvizi, fotografije in videi naloženi na SharePoint, ter z opazovanjem dela učencev. Za boljši pregled smo v tabelo 1, v nadaljevanju, zaporedno vnesli aktivnosti, ki so jih učenci izvajali tekom digitalnega lova na zaklad. Posamezne

dejavnosti so zasnovane večstopenjsko, pri čemer vsak korak vključuje tudi dokaz o razvoju digitalnih kompetenc.

Tabela 1: Koraki izvedbenih aktivnosti digitalnega lova na zaklad (vir: lastni Berlec, 2026)

Tema posamezne dejavnosti	Opis dejavnosti	Dokazi digitalnih kompetenc
Kaj je travnik?	Aktivacija predznanja preko interaktivnega kviza.	Rešeni kviz: 1.3, 2.1, 2.2
Prebivalci travnika	Fotografiranje organizmov.	Naložene fotografije: 2.1, 2.2, 2.4, 3.1
Rastline	Povezovanje pojmov v digitalnem okolju.	Rešene naloge: 1.1, 1.3
Opraševalci	Snemanje videa – scenarij za video dogovorjen v skupini.	Oddan video: 2.1, 2.4, 5.3
Kaj ogroža travnik?	Ogled kratkega dokumentarnega filma, analiza in predlogi rešitev	Skupinski zapisi: 1.1, 1.3

Ugotavljamo, da je večina učencev dosegla srednjo raven kompetentnosti okvira DigComp. To pomeni, da pri samostojnem reševanju enostavnih problemov znajo izbrati jasno opredeljena in za ustaljena opravila primerna komunikacijska sredstva, ki ustrezajo danim okoliščinam. Učenci so bili sposobni izbrati, za interakcijo, različna komunikacijska sredstva, ki so ustrezala zahtevam učnega scenarija.

6. Refleksija učencev in učitelja

Refleksija je pokazala, da učenci dejavnost dojemajo kot zanimivo, motivacijsko in vsebinsko drugačno od tradicionalnih oblik pouka. Posebej so izpostavili terensko delo, uporabo digitalnih orodij ter produkcijo videov, pri čemer so elementi igrifikacije pomembno prispevali k večji vključenosti in motivaciji. Hkrati so izrazili željo po zahtevnejših izzivih in izvedbi dejavnosti v avtentičnem naravnem okolju, ne zgolj na šolskem travniku.

Z vidika učitelja se je dejavnost izkazala kot učinkovita, saj je uspešno povezovala naravoslovne vsebine z razvojem digitalnih kompetenc ter spodbujala sodelovalno učenje. Zastavljeni cilji razumevanje biotske pestrosti, odvisnosti travniškega ekosistema od človeka ter pomena organizmov v okolju so bili v veliki meri doseženi, kar so potrdili tudi rezultati preverjanja znanja. Posebej se je kot didaktično ustrezna izkazala integracija naravoslovnih vsebin, terenskega dela in digitalnega učenja. V sodobnem raziskovalnem kontekstu je poznavanje digitalnih orodij ključno, saj omogoča učinkovito zbiranje, analizo in obdelavo podatkov ter dostop do aktualnih znanstvenih virov. Brez njihove uporabe raziskovalno delo danes praktično ni več izvedljivo, saj bi bilo bistveno počasnejše, manj natančno in omejenega obsega.

Kot izzivi so se pokazale predvsem tehnične omejitve, na katere so opozorili tudi učenci, zlasti omejen dostop do interneta prek šolskega omrežja Wi-Fi. Zaradi usmerjanja učnega procesa in zagotavljanja ustreznega nadzora nad delom učencev na terenu se je prisotnost dodatne osebe (v našem primeru laborantke) izkazala kot nujna.

Takšni učni scenariji poudarjajo premik od neposrednega posredovanja znanja k podporni vlogi učitelja, ki učencem omogoča učenje preko izkušnje, raziskovanja in sodelovanja.

Zaključek

Učni scenarij Lov na zaklad – travnik predstavlja učinkovit primer povezovanja naravoslovnih vsebin, terenskega dela in digitalnih kompetenc. Takšen pristop spodbuja aktivno učenje, povečuje motivacijo učencev in prispeva k poglobljenemu razumevanju ekosistemov ter vpliva človeka na okolje.

Rezultati kažejo, da digitalno podprto igrano učenje predstavlja pomembno didaktično orodje, ki podpira razvoj naravoslovnih in digitalnih kompetenc. V prihodnje bi bilo smiselno scenarij nadgraditi z večjo stopnjo zahtevnosti ter več terenskega raziskovanja.

Viri

DEVETAK, Iztok, idr. 2020. *Dotik narave 7. Učbenik za naravoslovje v 7. razredu osnovne šole.* Ljubljana: Rokus Klett. ISBN 978-966-271-860-2.

FON, Doroteja, idr. 2023. *Dotik narave 7. Samostojni delovni zvezek za naravoslovje v 7. razredu osnovne šole.* Ljubljana: Rolus Klett. ISBN 978-961-271-862-6.

SKVARČ, Mariza, idr. 2011. *Učni načrt. Program osnovna šola. Naravoslovje* [online]. Ljubljana, 22. jan. 2011. [Citirano 16. maj. 2026]. Dostopno na naslovu: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_naravoslovje.pdf.

VUORIKARI, Riina, KLUZER, Stefano, PUNIE, Yves. *DigComp 2.2: Okvir digitalnih kompetenc za državljane. Z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč* [online]. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2023. [Citirano 10. maj. 2026]. Dostopno na naslovu: https://www.zrss.si/pdf/digcomp_2_2_okvir_digitalnih_kompetenc.pdf.

RAZISKOVANJE PRIZEM S POMOČJO SPLETA

Researching prisms using the internet

Polona Šenkinc
OŠ dr. Bogomirja Magajne Divača
polona.senkinc@os-divaca.si

Povzetek

Prispevek obravnava problem, kako pri pouku matematike v 9. razredu hkrati dosegati vsebinske cilje o prizmah in sistematično razvijati digitalne kompetence učencev, ne da bi se zmanjšala matematična zahtevnost. Namen prispevka je predstaviti učno dejavnost raziskovalnega tipa, v kateri so učenci s smiselno rabo digitalnih orodij poglabljali razumevanje pojmov površine, prostornine in mreže prizme ter razvijali kritično rabo spletnih virov. Učenci so v skupinah raziskovali različne vrste prizem, pri čemer so uporabljali spletno iskanje in ChatGPT za pridobivanje razlag, GeoGebro za izdelavo modelov in mrež ter Canvo za skupinsko predstavitev rezultatov. Ključni rezultati kažejo, da so učenci ob podpori vizualizacije in preverjanja z lastnimi izračuni pogosteje razumeli prizmo kot geometrijski model, ne le kot skupek formul. Ugotovitve potrjujejo, da digitalna orodja prispevajo k boljšemu razumevanju stereometrije, če so vključena kot del matematičnega procesa, ter da se ob tem učinkovito razvijajo tudi digitalne kompetence.

Ključne besede: *prizme, digitalne kompetence, raziskovalno učenje, GeoGebra, Canva*

Abstract

The paper addresses the challenge of simultaneously achieving content-related learning objectives on prisms and systematically developing students' digital competences in Grade 9 mathematics lessons without reducing mathematical rigor. The aim of the paper is to present an inquiry-based learning activity in which students deepened their understanding of surface area, volume, and nets of prisms through the purposeful use of digital tools, while also developing critical use of online resources. Working in groups, students explored different types of prisms, using web searches and ChatGPT to obtain explanations, GeoGebra to construct models and nets, and Canva to collaboratively present their results. The key findings show that, supported by visualization and verification through their own calculations, students more often understood a prism as a geometric model rather than merely as a set of formulas. The results confirm that digital tools contribute to a better understanding of solid geometry when they are integrated as part of the mathematical process, while simultaneously fostering the effective development of digital competences.

Keywords: *prisms, digital competences, inquiry-based learning, GeoGebra, Canva*

Uvod

Pri pouku matematike v 9. razredu lahko načrtno razvijamo digitalne kompetence, ne da bi pri tem zmanjšali matematično zahtevnost, temveč jo celo okrepimo z raziskovanjem, preverjanjem in smiselno rabo digitalnih orodij. Enakovredno so poudarjena procesna znanja ter smiselna uporaba digitalne tehnologije kot kognitivnega orodja pri poglobljenem razumevanju pojmov in postopkov.

V prispevku predstavim učno dejavnost, pri kateri so učenci v skupinah raziskovali različne vrste prizem: na spletu so iskali definicije, lastnosti, formule za površino in prostornino ter primere iz vsakdanjega življenja. Pri iskanju in razlagi so uporabljali spletno iskanje ter ChatGPT, nato pa so ugotovitve oblikovali v skupinsko predstavitev v Canvi. Matematične modele in mreže prizem so konstruirali v GeoGebri, kar je omogočilo preverjanje pravilnosti in vizualizacijo.

1. Digitalna tehnologija kot del matematičnega mišljenja

Učni načrt v tretjem vzgojno-izobraževalnem obdobju pri geometrijskih telesih predvideva razvijanje prostorske predstave ter razumevanje in rabo pojmov. Pri tem je poudarjeno, da učenec:

- prepozna in opiše prizmo, označi, poimenuje njene elemente in jo razvrsti glede na osnovno ploskev
- izdela oziroma nariše mrežo prizme in jo poveže z izračunom površine,
- izračuna površino prizme kot vsoto ploščin vseh ploskev
- izračuna prostornino prizme kot produkt osnovne ploskve z višino
- smiselno uporablja merske enote in pretvarjanje,
- rešuje besedilne in problemske naloge, kjer izbira postopke, preverja rezultate in utemeljuje rešitve ter jih povezuje z vsakodnevnimi primeri (npr. embalaža, stavbni elementi).

To je pomembno, ker prizma ni le formula, temveč model, ki preko mreže poveže ploščino likov s površino telesa, prostornina pa učenca vodi k razumevanju odnosa med osnovno ploskvijo in višino (modeliranje). (Žakelj et al., 2011)

Učni načrt 2025 umešča digitalno tehnologijo med sredstva, ki učencem omogočajo raziskovanje matematičnih vsebin in poglobljeno razumevanje. (Suban et al., 2025)

DigComp 2.2 ponuja operativno uporabno ogrodje za načrtovanje in opazovanje digitalnih kompetenc v šoli. Kompetence, ki jih zasledujemo pri izvedbi učne dejavnosti so:

- načrtno iskati, filtrirati in organizirati informacije (1.1, 1.3);
- presojati zanesljivost virov in preverjati trditve (1.2);
- sodelovati in soustvarjati v digitalnem okolju (2.4);
- ustvariti digitalno predstavitev s pravilnim navajanjem virov (3.1, 3.3);
- izbrati ustrezna digitalna orodja za matematično vizualizacijo in reševanje problemov (5.2, 5.3). (Vuorikari et al., 2023)

2. Učna dejavnost

Pri prizmah se tipično pokaže preplet pojmovnega razumevanja (kaj je prizma, kako se poimenuje glede na osnovno ploskev, kaj je plašč) in proceduralnega znanja (formule, računanje ploščin

posameznih ploskev, prostornina). Posamezna digitalna orodja so posebej uporabna za vizualizacijo mreže in preverjanje pravilnosti sestave površine. GeoGebra ima na voljo aktivnosti za raziskovanje mrež teles, kar podpira konceptualno razumevanje. Dejavnost je načrtovana tako, da učenci razvijajo procesna znanja in smiselno rabo digitalne tehnologije.

Pri pripravi na učno dejavnost sem upoštevala učne cilje, učni načrt za 9. razred osnovne šole za predmet matematike in digitalne kompetence. Pred izvedbo dejavnosti sem poskrbela, da so učenci pridobili znanje o delitvi geometrijskih teles. Z učenci smo ponovili osnovne pojme, ki jih uporabljamo pri prizmah.

Pred samostojnim izrisom modela in mreže v GeoGebri so bili učenci seznanjeni z delom v GeoGebri in uporabo pripomočkov, poleg tega smo z učenci skupaj izdelali model in mrežo pravilne 5-strane prizme.

Pri uporabi ChatGPT smo se dogovorili o pravilih rabe skladno s priporočili za etično rabo AI in varovanje podatkov.

Za lažjo pripravo predstavitve so učenci imeli pripravljeno predlogo predstavitve, ki so jo dopolnili s svojimi zapisi in ugotovitvami za izbrano prizmo. Do predloge predstavitve so dostopali v spletni učilnici.

2.1 Opis in izvedba dejavnosti

Delo je potekalo v skupini 3 učencev. Vsaka skupina je dobila svojo vrsto prizme (npr. pravilna tristrana, pravilna štiristrana, pravilna šeststrana prizma, kocka, kvader). Skupina je morala:

- narisati model in mrežo izbrane prizme v GeoGebri (2D/3D prikaz),
- poiskati in zapisati definicijo ter ključne lastnosti prizme (poimenovanje delov),
- zapisati splošno formulo za izračun osnovne ploskve, plašča, površine in prostornine za izbrano prizmo,
- zapisati življenjsko besedilno nalogo in jo rešiti (z enotami),
- poiskati primere prizme v vsakdanjem življenju (fotografija),
- izdelati predstavitev v Canvi, kamor so vključili zbrane podatke,
- navesti uporabljene vire (povezave, avtorstvo slik),
- prizmo predstaviti sošolcem.

2.1.1 Zbiranje informacij in podatkov

Učenci so si pri iskanju informacij in podatkov pomagali s spletnim iskanjem (brskalnik) in ChatGPT. Skupina učencev, ki so se odločili, za iskanje s pomočjo spletnega iskalnika, je oblikovala iskalne poizvedbe (ključne besede) ter jih sproti izboljševali (npr. “prizma plašč površina formula”, “formula za plašč pravilne 4-strane prizme”). Takšno prilagajanje strategije iskanja je jedro kompetence brskanja, iskanja in filtriranja. (Vuorikari et al., 2023, str. 9-11)

Skupina, ki se je odločila za uporabo ChatGPT, pa je poleg zbiranja informacij, ChatGPT uporabila kot sogovornika za razumevanje predlaganih odgovorov, vendar je bilo pri učencih pomembno ozaveščanje, da AI odgovori niso avtomatično pravilni. Tudi OpenAI v gradivih za učitelje izpostavlja, da je treba odgovore kritično presojati in razumeti, kdaj so lahko nezanesljivi, zato je preverjanje del učnega procesa. (Vuorikari et al., 2023, str. 11-13)

Ključni premik v učenju se je zgodil, ko so učenci morali iz spletnih razlag izluščiti tisto, kar neposredno potrebujejo za izračun površine in prostornine njihove prizme. Pri tem se je izkazalo tesno prepletanje digitalne in matematične kompetence - brez razumevanja elementov prizme učenec ne zna izbrati relevantnih podatkov. (Vuorikari et al., 2023, str. 13-15)

2.1.2 Izdelava modela in mreže prizme v GeoGebri

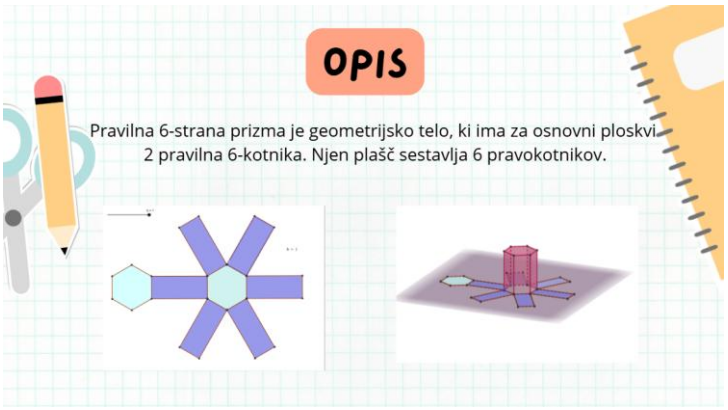
GeoGebra je bila uporabljena za izdelavo modela prizme in mreže prizme, ki sta bili nato vključeni v Canvo.

GeoGebra ima v dokumentaciji eksplicitno opisan ukaz *Prizma*, ki omogoča konstrukcijo prizme iz točk ali iz osnovnega mnogokotnika in višine. Za učence je to pomembno, ker:

- geometrijski objekt nastane iz definicijskih pogojev (npr. osnovna ploskev + višina),
- sprememba parametrov (višina, stranice osnovne ploskve) omogoča takojšnje preverjanje, kaj se spremeni pri površini in prostornini.

Za mreže prizem so učenci uporabili lastno konstrukcijo (razvijanje ploskev v ravnino), ki omogoča prehod med mrežo in 3D telesom. Pri tem so učenci digitalno orodje uporabljali inovativno za matematično modeliranje (ne kot "risalni program", temveč kot dinamično geometrijsko okolje, ki podpira raziskovanje). (Vuorikari et al., 2023)

Izdelava mreže je delovala kot preizkus razumevanja. Ko je mreža vsebovala napačno število stranskih ploskev ali nepravilne dimenzije, se je napaka hitro pokazala pri izračunu površine (vsota ploščin ploskev ni bila smiselna). Ta povezava mreža → površina je jedro učnega načrta in se je tukaj realizirala v digitalnem okolju. (Žakelj et al., 2011)



Slika 31: Izsek iz predstavitve s primerom mreže in modela prizme

2.1.3 Izdelava predstavitve v Canvi

Učenci so zbrane podatke oblikovali v predstavitev v Canvi. Canva se v svojih pogojih uporabe opredeli kot platforma za oblikovanje, kjer je poleg ustvarjanja mogoče tudi sodelovanje pri različnih gradivih, vključno s predstavitvami.

Vsebinski standard predstavitve je bil določen vnaprej:

- naslov in vrsta prizme,
- opis, mreža in model prizme (vključena slika iz GeoGebre),
- splošen obrazec za površino in prostornino,
- primeri iz vsakdanjega življenja z utemeljitvijo,
- viri (povezave) in avtorji skupine.

S tem so učenci razvijali kompetenco ustvarjanja digitalnih vsebin, hkrati pa tudi avtorske pravice in licence, saj so morali ob slikah in podatkih navesti vir ter se pogovoriti, katere vizualne elemente lahko zakonito uporabijo (npr. lastna slika/mreža iz GeoGebre, prosto dostopne fotografije, pravilno citiranje). (Vuorikari et al., 2023)

Praktično se je to pokazalo v tem, da so skupine pogosteje izbrale lastne vizualizacije (model/mrežo) namesto kopiranja tujih slik. To ni le estetska odločitev, ampak didaktična: lastna mreža zahteva razumevanje ploskev in je hkrati bolj varna z vidika avtorskih pravic.



Slika 32: Primeri iz predstavitev pripravljenih v Canvi

2.1.4 Predstavitev prizem sošolcem in analiza

V zaključni fazi je vsaka skupina predstavila svojo prizmo.

Pri predstavitvah je bilo opazno, da so skupine, ki so najprej jasno definirale elemente prizme (osnovna ploskev, višina, plašč), nato pokazale mrežo in šele nato zapisale obrazec, praviloma tudi bolje utemeljile površino kot vsoto ploskev (ne kot "zapomnjeno formulo").

Podobno se je izkazalo tudi pri razlagi prostornine. Boljše razumevanje se je pokazalo pri učencih, ki so prostornino razložili kot produkt osnovne ploskve in višine in to povezali s konkretnim primerom (npr. koliko kock 1 cm^3 bi zapolnilo telo). Takšna razlaga je pokazala razumevanje prostornine kot merjenja prostora.

Zaključek

Predstavljena dejavnost je pokazala, da je mogoče pri matematiki v 9. razredu hkrati dosegati vsebinske cilje o prizmah in sistematično razvijati digitalne kompetence – vendar le, če digitalna orodja vključimo kot del matematičnega procesa in ne kot okras ali bližnjico do rešitev. Ključna dodana vrednost je bila v tem, da so učenci napake (npr. zamenjava ploščine in obsega, zamenjava višin,

neujemanje mreže) pogosto odkrili sami prek vizualizacije in enotskega preverjanja, kar je okrepilo razumevanje in odgovornost za rezultat.

Pri delu s spletom in ChatGPT se je razlika med skupinami pokazala v preverjanju informacij - ali je skupina informacije samo prepisala, ali pa jih je preverila. V več primerih se je izkazalo, da so bili osnovni pojmi, pridobljeni na spletu ali s pomočjo ChatGPT drugače poimenovani in označeni, kot smo jih poimenovali v šoli, kar je učence, ki so podatke samo prepisali v formulo, zmedlo, saj niso vedeli, kaj pomeni kakšna oznaka. Učenci so se pri tem naučili konkretne strategije: ko je ChatGPT ponudil razlago ali formulo, so jo morali utemeljiti z mrežo in izračunom ter jo podpreti z zanesljivim virom. S tem so hkrati utrjevali matematično argumentacijo.

Pri skupinskem delu je sodelovanje, ki je opredeljeno kot soustvarjanje virov in znanja z digitalnimi tehnologijami, dobilo matematično razsežnost: usklajevanje oznak, mer, terminologije in korakov reševanja. Obvezno navajanje virov pa je učence prisililo v bolj zavestno izbiro gradiv (npr. raje lastne slike/mreže kot nejasni posnetki s spleta).

Učenci so pri dejavnosti aktivno sodelovali in samostojno iskali podatke, pri tem so jim bila v pomoč tudi učiteljeva podvprašanja, ki so jih usmerjala, tudi v preverjanje pridobljenih informacij.. Za tak način raziskovalnega dela so bili učenci zelo motivirani, učiteljeva vloga pa se je pokazala predvsem v predpripravi dejavnosti ter spodbujanju in usmerjanju učencev.

Dejavnost bi lahko razširili na sestavljena telesa in problemske naloge iz realnega sveta (npr. embalaža, arhitektura), kjer učenec izbira model in utemeljuje poenostavitve.

Viri

Berk, J. et al. *Skrivnosti števil in oblik 9: učbenik*. 2. izd., 3. ponatis. Ljubljana: Rokus Klett, 2017. ISBN 978-961-271-295-2.

Canva. [online]. Dostopno na: https://www.canva.com/design/DAHC-byK6yc/dFFV_Y7BekBGw1aAuhOYPA/edit [dostop 28. 4. 2026].
GeoGebra. [online]. Dostopno na: https://www.geogebra.org/classic [dostop 28. 4. 2026].

Suban, M. et al. *Učni načrt. Program osnovna šola. Matematika*. Ljubljana: Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje; Zavod RS za šolstvo, 2025 [online]. Dostopno na: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucninacrti/Ucni-nacrti/2025/UN_OS/Ucni_nacrt_matematika_2025.pdf [dostop 28. 4. 2026].

Vuorikari, R. et al. *DigComp 2.2: Okvir digitalnih kompetenc za državljane. Z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, 2023 [online]. Dostopno na: https://www.zrss.si/pdf/digcomp_2_2_okvir_digitalnih_kompetenc.pdf [dostop 28. 4. 2026].

Žakelj, A. et al. *Učni načrt. Program osnovna šola. Matematika*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport; Zavod RS za šolstvo, 2011 [online]. Dostopno na: http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_obvezni/Matematika_obvezni.pdf [dostop 28. 4. 2026].

VLOGA DIGITALNIH IN VIZUALNIH ORODIJ PRI RAZUMEVANJU KEMIJSKIH KONCEPTOV

The role of digital and visual tools in understanding chemical concepts

Martina Vrabec
OŠ dr. Bogomirja Magajne Divača
martina.vrabec@os-divaca.si

Povzetek

Prispevek obravnava digitalno in vizualno pismenost kot pomembna gradnika naravoslovne pismenosti ter njun pomen pri učenju kemije. Sodobno poučevanje kemije ne temelji več zgolj na posredovanju znanja, temveč vse bolj poudarja razvoj kompetenc, ki učencem omogočajo razumevanje in uporabo znanja, raziskovalno učenje ter reševanje problemov iz vsakdanjega življenja. Posebna pozornost je namenjena uporabi digitalnih orodij in vizualizacij, ki pomembno prispevajo k boljšemu razumevanju abstraktnih kemijskih konceptov. V prispevku so predstavljeni trije primeri učnih dejavnosti v osnovni šoli, izvedeni v okviru naravoslovnih dni, ki vključujejo elemente eksperimentalnega oziroma raziskovalnega dela, uporabo digitalnih orodij in vizualno predstavitev kemijskih vsebin. Rezultati kažejo, da takšen pristop spodbuja aktivno učenje, krepi digitalne in vizualne kompetence ter prispeva k boljšemu in globljemu razumevanju kemijskih pojmov in konceptov.

Ključne besede: *naravoslovna pismenost, digitalna pismenost, vizualna pismenost, pouk kemije, abstraktni kemijski koncepti in pojmi*

Abstract

The article examines digital and visual literacy as foundational components of scientific literacy and their importance in chemistry education. Modern chemistry education increasingly emphasizes the development of competencies that enable students to understand and apply knowledge, engage in inquiry-based learning, and solve real-world problems. Particular attention is given to the use of digital tools and visualizations, which significantly support understanding of abstract chemical concepts. This paper presents three examples of learning activities implemented during science days in elementary school, combining experimental or inquiry-based work, digital tools, and visual representation of chemistry content. The results indicate that such an approach promotes active learning, strengthens digital and visual competencies, and contributes to a deeper understanding of chemical terms and concepts.

Keywords: *scientific literacy, digital literacy, visual literacy, chemistry education, abstract chemical concepts and terms*

Uvod

Izobraževanje v 21. stoletju ni več omejeno zgolj na prenos znanja, temveč je usmerjeno v razvoj kompetenc, ki učence pripravljajo na soočanje z globalnimi izzivi. Pri pouku kemije je ena izmed ključnih kompetenc naravoslovna pismenost, ki poleg poznavanja vsebin (pojmov, teorij in zakonov) vključuje tudi sposobnost njihove uporabe v vsakdanjih situacijah ter razvijanje procesnih znanj, spretnosti in veščin za reševanje problemov (Mashami idr., 2025).

Poučevanje in učenje kemije je zahteven proces, saj vključuje abstraktne pojme in koncepte, ki temeljijo na razumevanju povezav med mikroskopskim in makroskopskim svetom. Digitalne tehnologije pri tem predstavljajo pomembno podporo učnemu procesu. Sodobni pristopi k poučevanju kemije temeljijo na eksperimentalnem in problemsko naravnanem učenju, kot so raziskovalni pristop, izkustveno učenje in problemsko učenje (Bačnik idr., 2022). Laboratorijsko delo je pri tem nepogrešljivo, saj dokazano izboljšuje razumevanje kemijskih pojmov, hkrati pa predstavlja eno ključnih raziskovalnih metod v kemiji (Devetak idr., 2025). Uporaba digitalnih tehnologij pri eksperimentalnem delu še dodatno razširja možnosti opazovanja, merjenja, obdelave in interpretacije podatkov, pri čemer ima pomembno vlogo tudi digitalna pismenost.

Poleg digitalnih tehnologij je pri učenju kemijskih vsebin pomembna tudi uporaba vizualnih elementov, ki omogočajo boljše razumevanje abstraktnih pojmov. Vizualna in digitalna orodja omogočajo pretvorbo mikroskopskih in submikroskopskih konceptov v bolj oprijemljive in razumljive oblike, kar spodbuja globlje razumevanje. Prav zato postajajo vizualni elementi (npr. modeli, simulacije, animacije) nepogrešljiv del pouka (Wohlfart idr., 2023). Digitalno podprto učenje kemije in uporaba vizualnih elementov sta pomembna gradnika naravoslovne pismenosti, saj prispevata k boljšemu razumevanju abstraktnih konceptov ter razvoju višjih kognitivnih spretnosti.

Namen prispevka je predstaviti konkretne učne dejavnosti pri pouku kemije, ki vključujejo elemente digitalne pismenosti in uporabo vizualizacij.

1. Digitalna in vizualna pismenost gradnika naravoslovne pismenosti

1.1 Digitalna pismenost pri pouku kemije

Digitalna pismenost presega zgolj tehnično uporabo elektronskih naprav. Kot jo opredeljuje Okvir digitalnih kompetenc za državljane (DigComp 2.2) (Vuorikari idr., 2022), vključuje sposobnost uporabe digitalnih tehnologij za raziskovanje, upravljanje informacij, ustvarjanje vsebin, komuniciranje, sodelovanje in reševanje problemov. Poseben izziv sodobnega časa predstavlja širjenje napačnih in dezinformacij ter lažnih informacij, povezanih z naravoslovnimi vsebinami (Bačnik in Slavič Kumer, 2022). Prepoznavanje in uporaba zanesljivih virov sta ključni komponenti razvijanja naravoslovne pismenosti, saj učencem omogočata kritično presojo informacij in ne zgolj pomnjenje dejstev. Uporaba preverjenih virov pripomore k pravilnemu razumevanju eksperimentalnega dela, kemijskih pojmov ter njihove povezave z vsakdanjim življenjem (Bačnik idr., 2022).

Raziskave kažejo, da obstaja pozitivna povezava med digitalno pismenostjo in uspešnostjo pri učenju kemije, zlasti pri razvoju kritičnega mišljenja (Wohlfart idr., 2023). Učenci, ki učinkovito uporabljajo digitalna orodja, lažje dostopajo do informacij, izvajajo simulacije ter razumejo kompleksne procese. Digitalna pismenost omogoča razvoj kompetenc, kot sta reševanje problemov in samostojno učenje. S

tem postajajo učenci aktivni soustvarjalci znanja, kar predstavlja ključno značilnost sodobnih učnih pristopov.

1.2 Vizualizacija pri pouku kemije

Pomen uporabe modelov in modeliranja za vizualizacijo kemijskih konceptov in procesov na ravni delcev so že od 19. stoletja dalje izkazovali številni vodilni kemiki, kot so Kekulé, Van't Hoff, Pauling, Watson in Crick (Devetak idr., 2025).

Vizualna pismenost predstavlja pomembno komponento sodobne naravoslovne pismenosti, saj vključuje sposobnost razumevanja, interpretacije in ustvarjanja vizualnih informacij. Pri učenju kemije je uporaba vizualnih elementov ključnega pomena, saj učenci nenehno prehajajo med različnimi ravnmi predstavitve snovi: makroskopsko (opazovanje sprememb snovi in kemijskih reakcij), submikroskopsko (delci, atomi, molekule) in simbolno (kemijske formule, enačbe). Prav prehajanje med temi ravnmi pri učencih pogosto povzroča napačne predstave (Bellou idr., 2018).

Za učinkovito povezovanje teh ravni so nujni različni vizualni elementi, kot so diagrami, modeli, animacije in simulacije. Ti omogočajo boljše razumevanje, pomnjenje in poglobljeno učenje. Ključno je tudi razvijanje predstavitvene kompetence, ki vključuje sposobnost izbire, interpretacije in uporabe ustreznih predstavitev za komuniciranje, učenje ali reševanje problemov (Devetak idr., 2025).

Pomembno teoretično izhodišče predstavlja kognitivna teorija multimedijskega učenja (Mayer, 2002), ki poudarja, da kombinacija vizualnih in besednih informacij izboljšuje razumevanje in pomnjenje. V kontekstu kemije to pomeni, da kombinacija razlage in ustrezne vizualizacije bistveno izboljša razumevanje abstraktne učne snovi ter prispeva k razvoju višjih kognitivnih procesov. Vendar učinkovita uporaba vizualizacij zahteva tudi ustrezno usposobljenost učiteljev ter sistematično razvijanje teh spretnosti pri učencih.

2. Primeri iz prakse

V nadaljevanju so predstavljeni primeri treh dejavnosti s področja kemijskih vsebin, ki so bile izvedene v okviru naravoslovnih dni ter vključujejo elemente eksperimentalnega oziroma raziskovalnega dela, uporabo digitalnih orodij in vizualno predstavitev kemijskih pojmov oziroma konceptov.

2.1 Ločevanje čistih snovi iz zmesi

V 7. razredu so kemijske vsebine vključene v pouk naravoslovja. V okviru naravoslovnega dne so učenci spoznavali različne metode ločevanja zmesi, pri čemer je bil cilj dejavnosti povezati eksperimentalno delo z razvojem digitalne in vizualne pismenosti v celovit učni proces.

Dejavnost je bila zasnovana tako, da so učenci najprej opazovali demonstracijska eksperimenta destilacije ter ločevanja zmesi joda in soli. Nato so v parih izvajali samostojno eksperimentalno delo, pri katerem so ločevali različne primere zmesi (npr. pesek in sol, voda in olje). Pri tem so uporabljali različne metode ločevanja ter razvijali eksperimentalne veščine. Postopek ločevanja so nato s pomočjo digitalnega orodja Chemix (https://chemix.org/) predstavili v obliki shematskega prikaza. Prikaz je vključeval začetno zmes, uporabljene laboratorijske pripomočke (npr. čašo, lij, filtrirni papir, magnet) ter ustrezne oznake snovi in opreme.

Na koncu so učenci v programu Word pripravili še kratko laboratorijsko poročilo, ki je vključevalo naslov eksperimentalne naloge, seznam pripomočkov in kemikalij, kratek opis postopka ter zaključek z ugotovitvijo. V poročilo so vključili tudi shematski prikaz eksperimentalnega dela, ki so ga predhodno izdelali z digitalnim orodjem Chemix. Kjer je bilo potrebno, so dodali še varnostne oznake za nevarne snovi ter se tako seznanjali s pomenom varnega eksperimentalnega dela.

Pri dejavnosti so učenci razvijali digitalno pismenost na dveh ravneh: z uporabo programa Word so utrjevali osnovne digitalne veščine (pisanje in oblikovanje besedila), z uporabo orodja Chemix pa sposobnost vizualnega prikaza eksperimentalnega postopka.



Slika 1: Uporaba digitalnih in vizualnih orodij kot podpora eksperimentalnemu delu. (Vir: lastni)

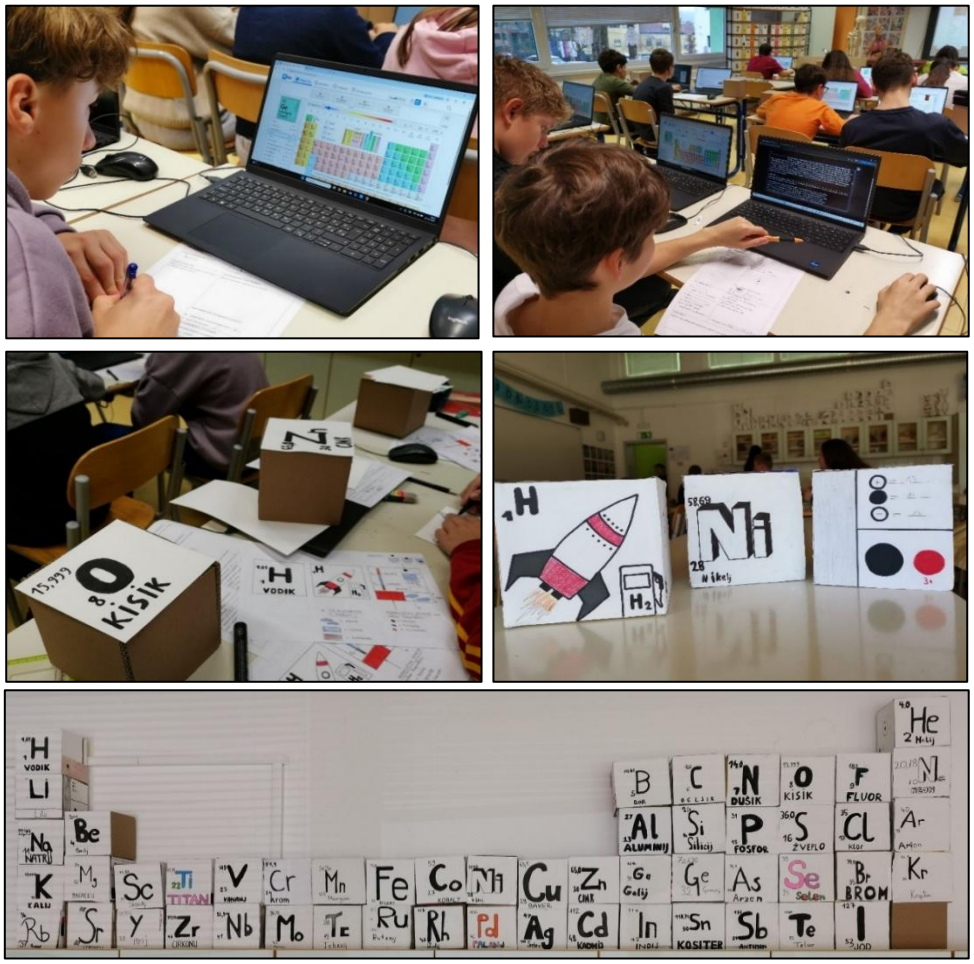
Pri eksperimentalnem delu so učenci pokazali boljše razumevanje poteka kemijskih postopkov ter večjo samostojnost pri načrtovanju in izvajanju poskusov. V laboratorijskih poročilih so natančneje opisovali postopek dela ter utemeljevali izbiro uporabljenih metod in pripomočkov.

2.2 Izdelava modela periodnega sistema elementov

Naravoslovni dan v 8. razredu je bil zasnovan z namenom poglobljenega razumevanja zgradbe periodnega sistema elementov ter razvoja digitalne in vizualne pismenosti skozi aktivno, raziskovalno in sodelovalno učenje. Osrednja dejavnost je temeljila na izdelavi modela periodnega sistema elementov iz kock.

Učenci so najprej izžrebali kemijski element. Nato so s pomočjo spletnega vira Ptable (https://ptable.com/) poiskali ključne podatke o izbranem elementu (npr. kemijski simbol, vrstno število, relativno atomsko maso, število valenčnih elektronov, agregatno stanje, tališče in vrelišče, vire elementa v naravi ter uporabnost). Pri tem so razvijali digitalno pismenost, saj so morali poiskati ključne informacije in jih smiselno povzeti.

V nadaljevanju so zbrane podatke predstavili v obliki kocke, ki je predstavljala osnovni gradnik modela periodnega sistema. Na posameznih stranicah so prikazali ključne informacije o kemijskem elementu. Dejavnost je poudarjala razvoj vizualne pismenosti, saj so morali učenci zbrane informacije najprej strniti in jih nato predstaviti v pregledni in razumljivi obliki.



Slika 2: Koraki izdelave periodnega sistema elementov. (Vir: lastni)

V zaključnem delu dejavnosti so učenci sodelovali pri sestavljanju skupnega modela periodnega sistema. Tako oblikovan model je služil kot vizualna podpora za razumevanje razporeditve elementov in periodičnosti njihovih lastnosti.

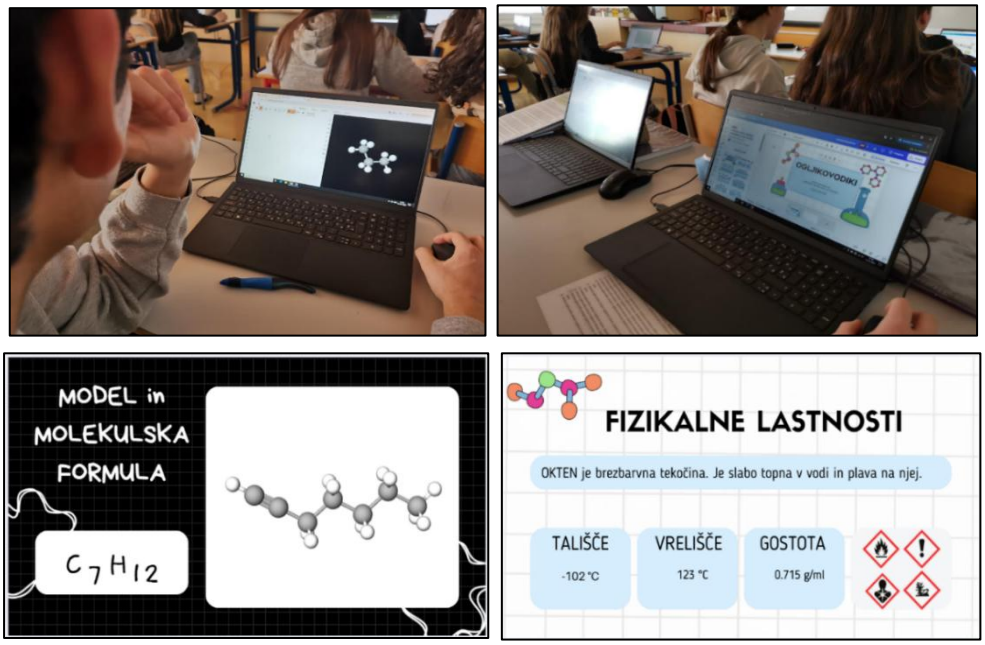
Pri dejavnosti izdelave modela periodnega sistema so učenci pokazali boljše razumevanje razporeditve elementov in periodičnosti njihovih lastnosti. Med sestavljanjem skupnega modela so samostojno utemeljevali položaj posameznih elementov ter pri razlagi vse pogosteje uporabljali strokovne izraze, kot so skupina, perioda in valenčni elektroni. Vizualna predstavitev periodnega sistema je učencem olajšala razumevanje povezave med lego elementa in njegovimi lastnostmi, hkrati pa je prispevala k večji preglednosti in smiselnejšemu razumevanju periodnosti.

2.3 Uporaba računalniških modelov kot pomoč pri učenju ogljikovodikov

Dejavnost je potekala v okviru naravoslovnega dne ter je bila usmerjena v razumevanje zgradbe ogljikovodikov in uporabo digitalnih orodij za modeliranje molekul. Učenci so najprej izžrebali listič z opisom molekule ogljikovodika (npr. število ogljikovih atomov, nasičenost, razvejanost). Na podlagi podanih kriterijev so s pomočjo spletnega orodja MolView (https://app.molview.com/) oblikovali ustrezen model molekule. Model so nato pretvorili v različne vrste kemijskih formul (strukturno, racionalno, skeletno in molekulsko) ter spojino poimenovali v skladu z nomenklaturo IUPAC. Možnost prostorskega vrtenja modela je učencem omogočila boljše razumevanje prostorske zgradbe molekul.

V nadaljevanju so učenci uporabili spletno kemijsko bazo podatkov PubChem (https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/), kjer so poiskali podatke o fizikalnih lastnostih spojine (npr. vrelišče, tališče, gostota), njeni uporabi ter vplivih na okolje. Pri tem so razvijali sposobnost iskanja in kritične presoje informacij.

Ob zaključku so s pomočjo orodja Canva (https://www.canva.com/) izdelali kratko predstavitev svoje spojine ter jo predstavili sošolcem. S tem so dodatno razvijali digitalno in vizualno pismenost ter komunikacijske spretnosti.



Slika 3: Uporaba digitalnih in vizualnih orodij pri učenju ogljikovodikov.

Pri refleksiji po zaključku dejavnosti so učenci izpostavili, da jim je vizualna podpora bistveno olajšala razumevanje obravnavanih vsebin. Pri dejavnosti modeliranja ogljikovodikov so učenci po uporabi spletnega orodja MolView lažje razložili razliko med nasičenimi in nenasičenimi ogljikovodiki ter pomen razvejanosti molekul. Več učencev je pri razlagi izrecno navedlo, možnost prostorskega vrtenja modela pomagala razumeti tridimenzionalno zgradbo molekul.

Zaključek

Sodobno poučevanje kemije presega tradicionalno posredovanje znanja in vse bolj poudarja razvoj naravoslovne pismenosti, ki vključuje razumevanje, uporabo znanja ter sposobnost kritičnega mišljenja in reševanja problemov. V tem kontekstu imata digitalna in vizualna pismenost ključno vlogo, saj učencem omogočata, da abstraktne kemijske pojme in koncepte razumejo na bolj poglobljen in smiseln način.

Predstavljeni primeri učnih dejavnosti kažejo, da je z ustrezno zasnovanim poukom mogoče uspešno povezovati eksperimentalno in raziskovalno delo, uporabo digitalnih orodij ter vizualizacijo. Takšen pristop ne spodbuja le boljšega razumevanja kemijskih vsebin, temveč tudi aktivno vlogo učencev v učnem procesu, njihovo samostojnost, ustvarjalnost ter sposobnost sodelovanja. Učenci pri tem razvijajo pomembne kompetence, kot so iskanje in kritična presoja informacij, interpretacija podatkov ter predstavitev znanja v različnih oblikah.

Za prihodnost poučevanja kemije je ključno razvijati učne pristope, ki povezujejo teoretično znanje, eksperimentalno delo in digitalno podprto učenje. Le tako bodo učenci lahko razvili celostno razumevanje kemijskih pojavov ter kompetence, potrebne za aktivno in odgovorno delovanje v sodobni družbi.

Viri

Bačnik, A. idr. (2022). *Naravoslovna pismenost: opredelitev in gradniki* [na spletu]. Zavod RS za šolstvo. Dostopno na: https://www.zrss.si/pdf/Naravoslovna_pismenost_gradniki.pdf. [Dostopno 28. 4. 2026].

Bellou, I., Papachristos, N., Mikropoulos, T. (2018). *Digital learning technologies in chemistry education: A review* [na spletu]. Dostopno na: https://www.researchgate.net/publication/323462471_Digital_Learning_Technologies_in_Chemistry_Education_A_Review. [Dostopno 28. 4. 2026].

Devetak, I. idr. (2025). *Portfolio projekta. 1. del: Dopolnjena resničnost za doseganje boljšega razumevanja trojne narave kemijskih pojmov* [na spletu]. Projekt ARIS J5-50155. Dostopno na:https://www.pef.uni-lj.si/wpcontent/uploads/2025/03/1_vmesno_POROCILO_Cobis_marec_2025-1.pdf. [Dostopno 28. 4. 2026].

Mayer, R. E. (2002). Cognitive theory of multimedia learning. *Psychology of Learning and Motivation*, 41, 85–139. Dostopno na: https://doi.org/10.1016/S0079-7421(02)80005-6. [Dostopno 28. 4. 2026].

Mashami, R. A., Ahmadi, P., Pahriah. (2025). Green chemistry and cultural wisdom: A pathway to improving scientific literacy among high school students. *Social Sciences & Humanities Open*, 11, 101653. Dostopno na: https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101653. [Dostopno 28. 4. 2026].

Vuorikari, R. idr. (2022). *Okvir digitalnih kompetenc za državljane (DigComp 2.1)* [na spletu]. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo. Dostopno na: https://www.zrss.si/pdf/digcomp-2-1-okvir-digitalnih-kompetenc.pdf. [Dostopno 28. 4. 2026].

Wohlfart, O., Wagner, A. L., Wagner, I. (2023). Digital tools in secondary chemistry education – added value or modern gimmicks? *Frontiers in Education*, 8. Dostopno na: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2023.1197296. [Dostopno 28. 4. 2026].

DIGITALNE KOMPETENCE V AVTENTIČNEM UČNEM OKOLJU: MEDPREDMETNA UČNA POT SREČKA KOSOVELA

Digital competencies in an authentic learning environment: an interdisciplinary learning path on Srečko Kosovel

Janja Černe
OŠ dr. Bogomirja Magajne Divača
janja.cerne@os-divaca.si

Povzetek

Sodobno izobraževanje vse bolj temelji na integraciji digitalnih tehnologij, ki omogočajo prehod od tradicionalnega k avtentičnemu, dejavnostno usmerjenemu učenju. Prispevek predstavlja primer medpredmetne učne poti v zadnjem triletju osnovne šole, ki temelji na uporabi mobilne aplikacije za raziskovanje življenja in dela Srečka Kosovela v Sežani. Dejavnost povezuje slovenščino, zgodovino, geografijo, naravoslovje in matematiko ter omogoča učenje v avtentičnem okolju. Poseben poudarek je na razvoju digitalnih kompetenc po okviru DigComp 2.2. Prispevek vključuje konkretne primere nalog, ki ponazarjajo prenos teoretičnih izhodišč v pedagoško prakso.

Ključne besede: *digitalne kompetence, terensko učenje, igrifikacija, medpredmetno povezovanje, Kosovel*

Abstract

Contemporary education increasingly relies on the integration of digital technologies, which enable a shift from traditional to authentic, activity-based learning. This paper presents an example of an interdisciplinary learning path implemented in the final triad of primary school, based on the use of a mobile application to explore the life and work of Srečko Kosovel *in* Sežana. *The activity integrates Slovenian language, history, geography, science, and mathematics, and enables learning in an authentic environment. Particular emphasis is placed on the development of digital competences in accordance with the DigComp 2.2 framework. The paper includes concrete examples of tasks that illustrate the transfer of theoretical concepts into pedagogical practice.*

Keywords: *digital competences, field-based learning, gamification, interdisciplinary integration, Kosovel*

Uvod

Digitalni mediji v sodobnem izobraževanju ne delujejo več le kot dopolnilo pouku, temveč vse izraziteje oblikujejo nove učne situacije, v katerih se prepletajo raziskovanje, sodelovanje, ustvarjanje in reševanje problemov. Mobilne naprave, aplikacije, geolokacijska orodja in multimedijske vsebine

učiteljem omogočajo načrtovanje učnih dejavnosti, ki presegajo meje učilnice in učence umeščajo v avtentično okolje. Takšne dejavnosti niso pomembne le zaradi večje motivacije, temveč tudi zato, ker spodbujajo razvoj digitalnih kompetenc, ki jih sodobni izobraževalni prostor prepoznava kot enega ključnih temeljev funkcionalne pismenosti. Mobilno učenje omogoča zbiranje podatkov v realnem času, povezovanje formalnega in neformalnega učenja ter večjo prilagodljivost učnega procesa. Učenec pri tem ni več pasivni prejemnik znanja, temveč raziskovalec in soustvarjalec učne izkušnje (Parsons, Inkila & Lynch, 2019).

V tem kontekstu je posebej pomemben pristop igrifikacije, ki pomeni uporabo igralnih mehanizmov v neigralnih okoljih. Pri pouku igrifikacija ne pomeni zgolj igrivosti, temveč premišljeno vključevanje izzivov, pravil, ciljev, napredovanja, povratnih informacij in elementov raziskovanja, da bi se povečala angažiranost učencev in spodbudilo dejavnostno učenje (Du, Pothabathula & Tan, 2024). V raziskavi, izvedeni na Univerzi v Zadru, so ugotovili, da je takšen pristop pri učenju tujega jezika zelo motivacijski. Omogoča avtentične naloge, spodbuja sodelovanje ter razvija receptivne in produktivne spretnosti. Študenti so posebej visoko ocenili avtentičnost učnega okolja, interakcijsko usmerjenost in dejavnostni značaj nalog, kar kaže, da digitalno podprta mestna učna pot ni učinkovita le kot tehnološka novost, temveč predvsem kot didaktično premišljena oblika učenja (Miletić, 2025). Čeprav je bil zadarski primer umeščen v visokošolski prostor, so njegove didaktične ugotovitve neposredno prenosljive tudi v osnovnošolski kontekst, zlasti tam, kjer učitelj načrtuje medpredmetno, terensko in raziskovalno usmerjeno delo.

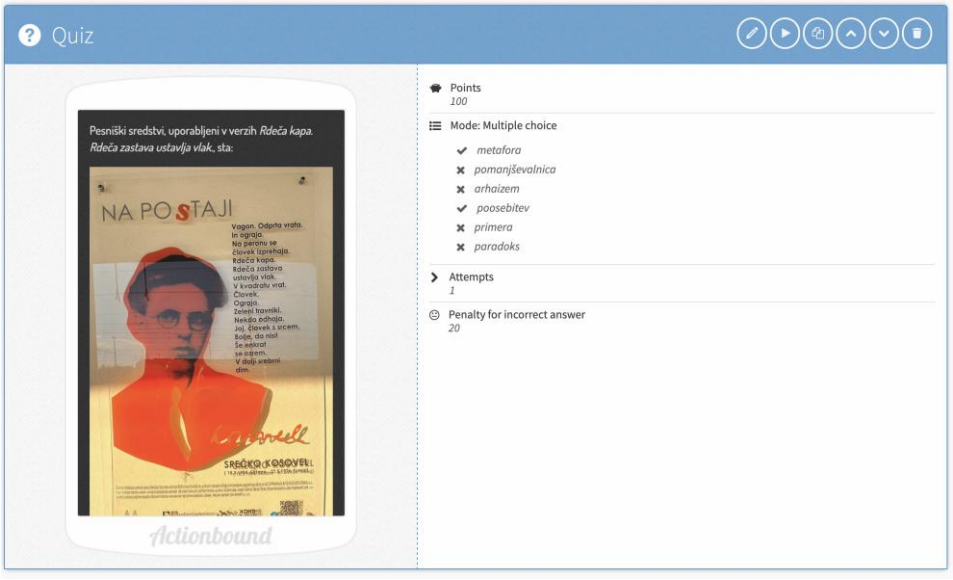
1. Opis učne poti in primeri nalog

Na tej podlagi je bila zasnovana učna pot za medpredmetno raziskovanje Srečka Kosovela po Sežani v zadnjem triletju osnovne šole. Dejavnost temelji na uporabi mobilne aplikacije Actionbound, ki omogoča oblikovanje učne poti skozi niz digitalno podprtih postaj v realnem prostoru. Učenci se ob premikanju po Sežani srečujejo s 26 nalogami, ki od njih zahtevajo opazovanje, branje, razmišljanje, primerjanje, orientacijo, ustvarjanje in sodelovanje. Prostor pri tem nima zgolj funkcije ozadja, temveč postane aktivni nosilec pomena. Sežana kot Kosovelov prostor omogoča, da učenci pesnika ne spoznavajo samo prek besedila v učbeniku, temveč prek krajev, podob, sledi in kulturnega konteksta, ki njegovo ustvarjanje umeščajo v otipljivo realnost. S tem se učenje premakne iz abstraktnega v izkustveno, iz reprodukcije v raziskovanje in iz podajanja vsebine v njeno skupno gradnjo (Parsons et al., 2019).

Učenci spoznavajo Sežano kot prostor kulturnega spomina, raziskujejo posebnosti kraške pokrajine, opazujejo naravne prvine in iščejo povezave med literarnim izrazom in širšim razumevanjem sveta. Pomembno je, da na poti ne manjkajo niti naloge s področja naravoslovja, kemije, matematike in biologije. Takšna vključitev ni umetna, temveč vsebinsko upravičena. Kosovel je v svojih konsih razvil izrazito zgoščeno in konstruktivno poetiko, ki omogoča povezovanje z idejami razmerij, sistemov in dinamičnih procesov. Učenci lahko njegovo ustvarjanje zato razumejo tudi kot izhodišče za medpredmetno povezovanje z naravoslovnimi vsebinami.

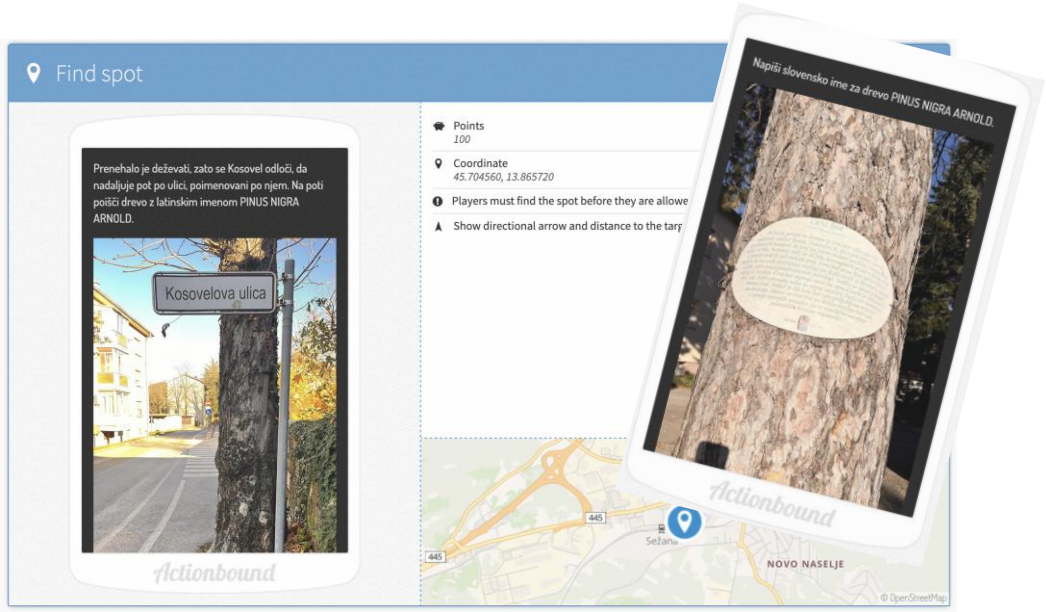
Že začetni del učne poti učence postavi v vlogo raziskovalcev prostora. S pomočjo digitalne navigacije morajo poiskati železniško postajo, kar zahteva uporabo geolokacijskih orodij in orientacijo v realnem okolju. Na tej točki se učna dejavnost poveže z literarnim kontekstom: učenci v čakalnici poiščejo pesem, ki jo je Srečko Kosovel napisal ob čakanju na postaji, ter ugotovijo njen naslov. Nadaljnja naloga zahteva interpretacijo pesmi *Na postaji*, kjer učenci med več možnostmi izberejo, koga pesnik

opazuje na peronu. S tem se digitalno vodeno gibanje po prostoru neposredno poveže z literarno analizo in razumevanjem besedila.



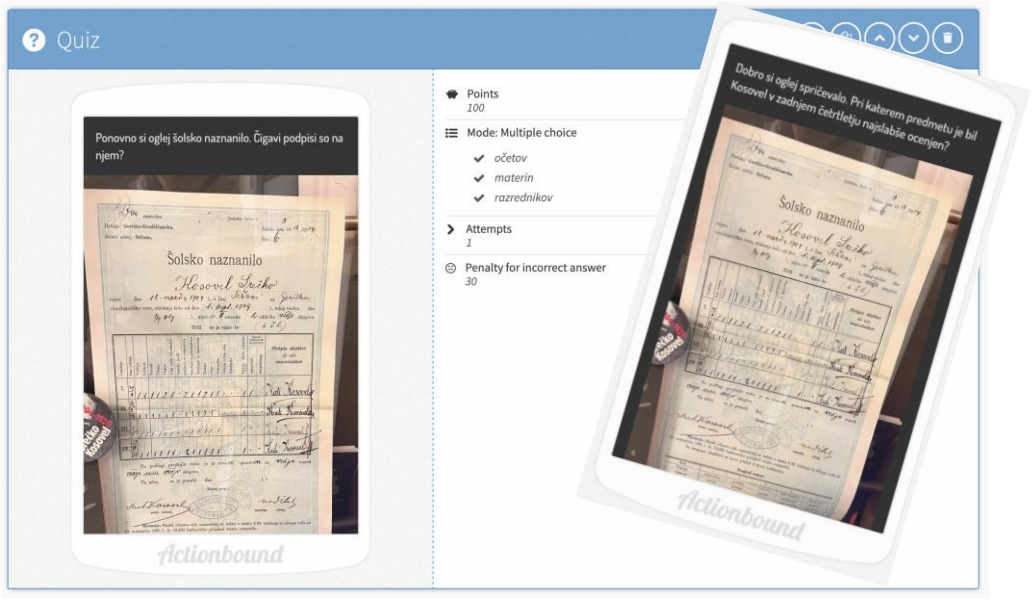
Slika 1: Primer naloge iz literarne teorije (Vir: lasten)

Dejavnost je izrazito medpredmetna. Jedro učne poti sicer izhaja iz slovenščine in književnosti, saj učenci berejo odlomke iz Kosovelovih pesmi in prepoznavajo pesniška sredstva, kot sta metafora ali poosebitev v konkretnih verzih. Ob tem pa dejavnost vključuje tudi naravoslovne vsebine, na primer nalogo, kjer učenci poiščejo drevo z latinskim imenom *Pinus nigra Arnold* in zapišejo njegovo slovensko ime. Na drugi točki analizirajo spominsko ploščo in prepoznajo kemijski element ter zapišejo njegov simbol, kar zahteva povezovanje znanja iz kemije in opazovanja okolja.



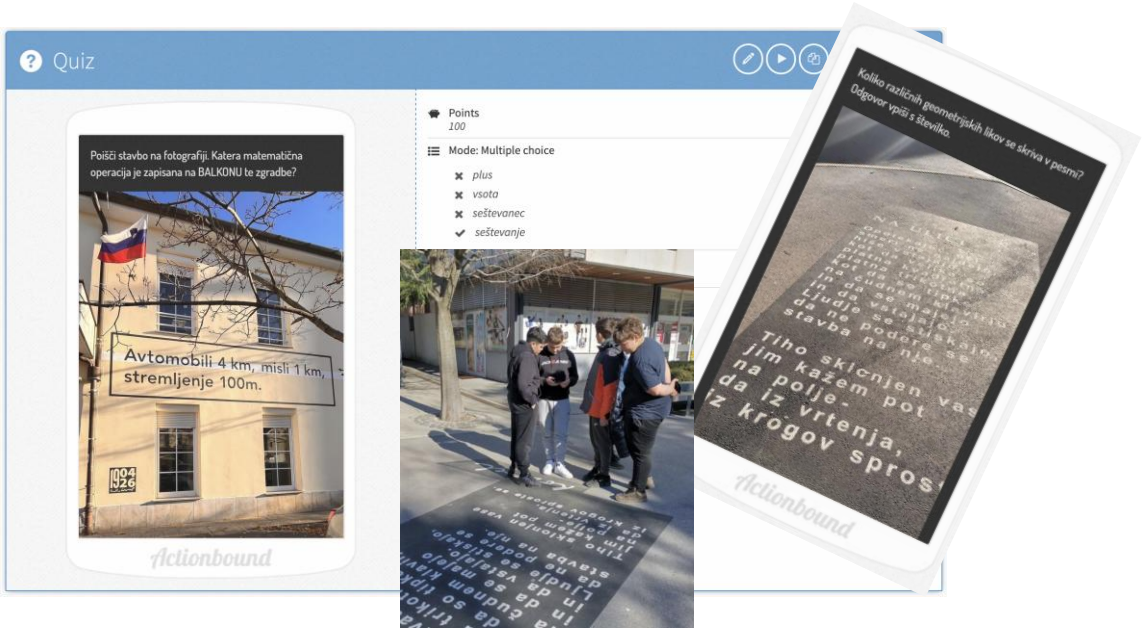
Slika 2: Primer naloge iz biologije

Ena od nalog vključuje interpretacijo zgodovinskih virov. Pred vhodom v šolo, ki nosi ime po pesniku, poiščejo točko ob logotipu šole in dostopajo do Kosovelovega spričevala, kjer morajo ugotoviti, pri katerem predmetu je bil pesnik najslabše ocenjen, ob upoštevanju zgodovinskega sistema ocenjevanja. Takšna naloga spodbuja kritično mišljenje in razumevanje konteksta.



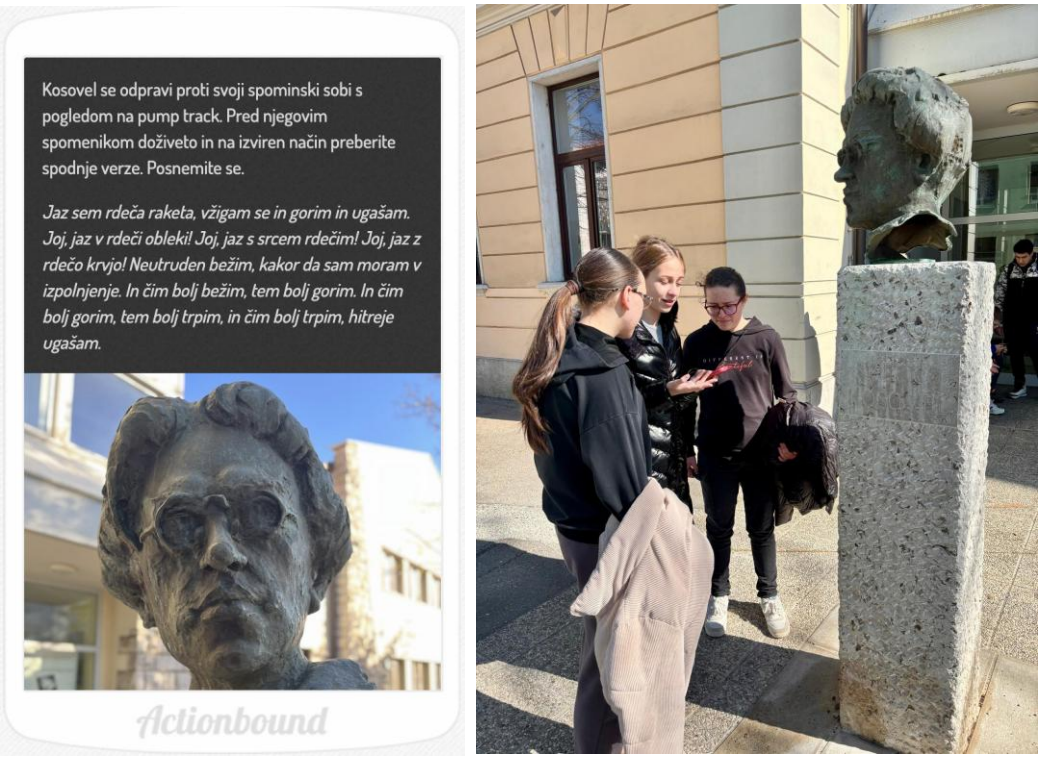
Slika 3: Primer naloge iz zgodovine (Vir: lasten)

Medpredmetnost se nadaljuje tudi na področju matematike in umetnosti. Učenci s pomočjo koordinat poiščejo pesem *Na ulici* ter analizirajo, koliko geometrijskih likov se skriva v njej. Kasneje morajo prepoznati matematično operacijo, zapisano na arhitekturnem elementu Kosovelove knjižnice, kar pomeni neposredno povezavo med matematiko in realnim okoljem.



Slika 4: Primeri nalog iz matematike (Vir: lasten)

Pomemben element dejavnosti je ustvarjalnost. Učenci pred Kosovelovim spomenikom interpretativno preberejo pesem in se posnamejo, kar razvija digitalno ustvarjanje in izražanje. Prav tako analizirajo besedilo pesmi v kavarniškem kontekstu, kjer izluščijo lastnostne pridevnike, ki opisujejo kavo, s čimer poglabljajo razumevanje jezika.



Slika 5: Primer naloge iz ustvarjalnega izražanja (Vir: lasten)

3. Razvoj digitalnih kompetenc

Didaktična vrednost takšne dejavnosti je tesno povezana z razvojem digitalnih kompetenc. Evropski okvir DigComp 2.2 med osrednja področja digitalne pismenosti uvršča informacijsko in podatkovno pismenost, komunikacijo in sodelovanje, ustvarjanje digitalnih vsebin, varnost ter reševanje problemov (DigComp 2.2, 2023). Prav vse te komponente se pri takšni učni poti razvijajo neposredno in v avtentičnem kontekstu. Učenci morajo na posameznih točkah poiskati informacije, jih izluščiti iz prostora, navodil ali digitalnih vsebin, jih interpretirati in uporabiti za rešitev naloge. Pri tem razvijajo informacijsko pismenost, saj ne gre zgolj za iskanje podatkov, temveč za njihovo razumevanje, izbiro in smiselno uporabo v konkretnem problemskem kontekstu.

Močno je prisotno tudi področje komunikacije in sodelovanja. Dejavnost je zasnovana tako, da učenci delajo v paru ali manjši skupini, kar od njih zahteva dogovarjanje, delitev nalog, skupno odločanje in medsebojno usklajevanje. Pri reševanju nalog morajo razpravljati o možnih odgovorih, utemeljevati svoje izbire in povezovati različne poglede. V kontekstu smernic posodobljenih učnih načrtov ima to veliko težo, saj učenci ne razvijajo le predmetnega znanja, ampak tudi zmožnost skupnega reševanja nalog v digitalno podprtem okolju (Andrin et al., 2025).

Tretje pomembno področje je ustvarjanje digitalnih vsebin. Učenci med potjo fotografirajo, snemajo zvočne odzive ali ustvarijo kratek digitalni zapis, s katerim izrazijo svoje razumevanje izbrane Kosovelove pesmi in pesniških sredstev. Na ta način mobilna naprava ni uporabljena zgolj za dostop do navodil, temveč kot ustvarjalno orodje, ki hkrati učitelju ponudi vpogled v proces dela. V osnovnošolskem kontekstu ima to dodatno vrednost, saj učenci skozi ustvarjanje digitalnih vsebin prehajajo iz položaja uporabnika v položaj avtorja (Du et al., 2024).

Posebno pozornost zahteva področje varnosti. Pri uporabi mobilnih naprav na terenu, še posebej v prometnem mestnem prostoru, je treba učence sistematično opozoriti na tveganja, s katerimi se lahko srečajo. Med najpomembnejšimi so zmanjšana zbranost zaradi gledanja v zaslon, nevarnosti pri prečkanju ceste, nepozornost pri gibanju med prometom, neustrezna raba naprave v javnem prostoru in vprašanja zasebnosti pri fotografiranju ali snemanju. Zato je dejavnost priložnost za razvoj kompetence varnosti ne le v digitalnem, temveč tudi v fizičnem smislu. Učenci se učijo, da tehnologija ni nevtralna, temveč jo morajo uporabljati odgovorno, previdno in situaciji primerno. Takšno učenje je pomembno, ker varna raba tehnologije ni nekaj, kar bi bilo mogoče razvijati zgolj z razlago v učilnici; najbolj smiselno se razvija prav tam, kjer so tveganja resnična in kjer se morajo učenci naučiti ustreznega vedenja.

Izrazito razvito je tudi področje reševanja problemov, ki presega vsebinsko reševanje nalog in vključuje konkretne tehnične ter organizacijske izzive. Učenci se morajo soočiti s prenosom učne poti na napravo, če želijo nalogo izvajati brez uporabe mobilnih podatkov. To od njih zahteva razumevanje osnovnega delovanja aplikacije in pripravo vsebin za uporabo brez povezave. Nadaljnji izziv predstavlja povezovanje aplikacije z brezžičnim omrežjem šole, pri čemer je treba preveriti dostop, prijavo, stabilnost povezave in ustreznost nastavitev. Pomembno je tudi omogočanje dovoljenj za uporabo mikrofona, kamere in lokacije, saj brez tega ni mogoče snemati odgovorov, zajemati vizualnih vsebin ali poiskati naslednjo točko. Pri uporabi GPS-a se učenci srečujejo z vprašanji natančnosti določanja lokacije, orientacije v urbanem prostoru in prilagajanja morebitnim odstopanjem. Dodatne težave lahko povzročijo prazna baterija, razlike med operacijskimi sistemi ali nepravilno nastavljene pravice aplikacije. Takšne situacije imajo pomembno pedagoško vrednost, saj učence navajajo k samostojnemu reševanju konkretnih problemov in k razumevanju tehnologije kot sistema, ki ga je treba znati uporabljati, prilagoditi in obvladovati (Parsons et al., 2019). Izkušnja je pokazala, da so tehnične težave sicer možne, vendar ob ustrezni pripravi ne predstavljajo nepremostljive ovire. Tehnična priprava ni postranski del dejavnosti, temveč njen bistveni predpogoj.

Pomembna prednost tovrstne učne poti je avtentičnost. Učenci so zelo visoko ocenili prav občutek, da se učijo v resničnem prostoru, ki je vsebinsko neločljivo povezan z nalogami. Učenci pesnika ne spoznavajo le posredno, ampak ga odkrivajo v mestu, ki ga lahko opazujejo, prehodijo in doživijo. Ko ob določeni lokaciji preberejo verz, ko določeno podobo povežejo s kraško svetlobo, kamnom, rastjem ali mestnim ambientom, učenje pridobi drugačno težo. Vsebine niso več oddaljene in šolsko zaprte, temveč postanejo prostorsko, čustveno in izkustveno umeščene. Takšno učenje krepi razumevanje, povečuje motivacijo in omogoča trajnejše pomnjenje (Du et al., 2024).

Dejavnost je posebej primerna za zadnje triletje osnovne šole, saj učenci v tem obdobju že zmorejo zahtevnejše oblike skupinskega dela, samostojnejšo uporabo mobilnih naprav, interpretacijo besedil in medpredmetno povezovanje. Hkrati pa še vedno močno potrebujejo konkretne, izkustvene in problemsko zasnovane učne situacije, v katerih lahko znanje gradijo dejavno. Prav zato je digitalno podprta terenska učna pot učinkovit odgovor na potrebo po sodobnem pouku, ki ni razdrobljen po predmetih in omejen na učilnico, temveč povezuje vsebino, prostor, tehnologijo in učenčevo dejavnost.

Zaključek

Medpredmetno raziskovanje Srečka Kosovela po Sežani ni pomembno zgolj kot inovativna uporaba tehnologije, temveč kot primer premišljene pedagoške prakse, ki združuje kulturno dediščino, avtentični prostor in razvoj digitalnih kompetenc. Učenci skozi gibanje po mestu, reševanje nalog, skupno razpravo in ustvarjanje digitalnih vsebin razvijajo zmožnosti, ki so bistvene za sodobno pismenost. Obenem pa vstopajo v Kosovelov svet na način, ki je zanje konkreten, smiseln in izkustveno bogat. Prav v tej povezavi med literaturo, prostorom, sodelovanjem in digitalno tehnologijo je ena največjih vrednosti takšne dejavnosti, ki šolsko učenje odpira svetu in ga hkrati globlje zasidra v lokalni kulturni prostor.

Viri

Andrin, A. [et al.]; uredila Barbara Lesničar. Učni načrt z didaktičnimi priporočili. Program osnovna šola. Angleščina. Ljubljana: Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport: Zavod RS za šolstvo, 2025. Dostopno na: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/Ucni-nacrti/2025/UN_OS/Didakticna_priporocila_k_ucnemu_nacrtu_tuji_jezik_anglescina_2025.pdf [Citirano: 19. 4. 2026].

Du, Xiangping, Pothabathula, Govind in Tan, Madeline. *Empowering Student Transition and Engaging Students Using Actionbound: A Gamified Collaborative Community Learning Platform.* V: *Proceedings of the European Conference on e-Learning*, 2024, let. 23, str. 507–515. Dostopno na: https://doi.org/10.34190/ecel.23.1.3127 [Citirano: 19. 4. 2026].

Miletić, N. *Gamification im DaF-Unterricht.* V: *Vestnik za tuje jezike*. 2025, str. 123–141. Dostopno na: https://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-OYIT1VID [Citirano: 19. 4. 2026].

Parsons, D., Inkila M., Lynch, J. *Navigating learning worlds: Using digital tools to learn in physical and virtual spaces.* V: *Australasian Journal of Educational Technology*. 2019, let. 35, št. 4. Dostopno na: https://doi.org/10.14742/ajet.3675 [Citirano: 19. 4. 2026].

Skaraki, E. in Kolokotronis, F. *The use of the mobile application Actionbound in the teaching of local history. Advances in Mobile Learning Educational Research*, 2022, let. 2, št. 2, 421–426. Dostopno na: https://doi.org/10.25082/AMLER.2022.02.010 [Citirano: 19. 4. 2026].

Vuorikari, R. idr. *Okvir digitalnih kompetenc za državljane: DigComp 2.2*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo. 2023. Dostopno na: https://www.zrss.si/pdf/digcomp-2-1-okvir-digitalnih-kompetenc.pdf [Citirano: 19. 4. 2026].

RAZVOJ DIGITALNIH KOMPETENC IN PARTICIPACIJE UČENCEV V SODOBNEM UČNEM PROCESU

Development of Students' Digital Competencies and Participation in the Modern Learning Process

Lucija Prihavec Mahorčič,
OŠ dr. Bogomirja Magajne Divača,
lucija.mahorcic@gmail.com

Povzetek

Prispevek obravnava vključevanje digitalnih kompetenc v učni proces s poudarkom na aktivni vlogi učencev kot moderatorjev pri organizaciji in izvedbi medobčinskega otroškega parlamenta. Izhaja iz sodobnih pedagoških izzivov, ki jih prinašajo družbene in tehnološke spremembe, ter izpostavlja pomen učiteljeve fleksibilnosti in premišljene rabe digitalnih orodij. Predstavljena je dobra praksa uporabe orodja Canva, ki nadomešča tradicionalne plakate ter omogoča bolj trajnostno, pregledno in sodelovalno delo učencev. Poseben poudarek je namenjen postopnemu razvoju digitalnih kompetenc v skladu z okvirom DigComp 2.2. Učenci moderatorji pri tem izkazujejo visoko stopnjo samostojnosti, kritičnega mišljenja, sposobnosti sodelovanja ter odgovornega ravnanja v digitalnih okoljih. Pomemben vidik predstavlja tudi prenos znanja na vrstnike, kar dodatno krepi njihovo motivacijo in angažiranost. Prispevek tako prikazuje, kako lahko premišljena uporaba digitalnih tehnologij in vključevanje učencev v aktivne vloge pomembno prispevata k učinkovitejšemu in sodobnemu učnemu procesu.

Ključne besede: *digitalne kompetence, aktivno učenje, sodelovalno delo, Canva, DigComp 2.2*

Abstract

The paper examines the integration of digital competences into the teaching process, with a focus on the active role of students as moderators in the organization and implementation of an inter-municipal children's parliament. It is grounded in contemporary pedagogical challenges arising from social and technological changes and highlights the importance of teacher flexibility and the purposeful use of digital tools. A good practice example is presented through the use of Canva, which replaces traditional posters and enables more sustainable, transparent, and collaborative student work. Particular emphasis is placed on the gradual development of digital competences in accordance with the DigComp 2.2 framework. Student moderators demonstrate a high level of autonomy, critical thinking, collaboration skills, and responsible behavior in digital environments. An important aspect is also the transfer of knowledge to peers, which further enhances their motivation and engagement. The paper illustrates how the thoughtful use of digital technologies and the inclusion of students in active roles can significantly contribute to a more effective and modern teaching process.

Keywords: *digital competences, student moderators, collaborative learning, digital tools, Canva*

Uvod

Učitelj pri svojem delu vedno izhaja iz prostora in časa, v katerem poučuje. Čeprav se na prvi pogled zdi, da se izobraževalni sistem ne spreminja, so pedagoški delavci nenehno soočeni z vplivi družbenih sprememb. Navsezadnje učence pripravljamo na življenje – na to, da bodo samostojni, prilagodljivi ter sposobni delovati v različnih okoljih, situacijah in ob stalnih spremembah v družbi.

Kako hitro lahko družbene spremembe vplivajo na naše življenje, je jasno pokazala pandemija bolezni COVID-19. Šolski prostor se je čez noč preselil na daljavo, na kar večina ni bila pripravljena. Kljub temu se je pokazalo, da se ljudje v kriznih razmerah hitro prilagodimo – mnogi so situacijo sprejeli kot izziv in začeli razmišljati širše, izven ustaljenih okvirov. Strokovni delavci moramo zato stremeti k pedagoški in tehnični fleksibilnosti pri izbiri učnih vsebin (Jenko, 2024, str. 205).

Vključevanje IKT-znanj v učni proces je danes nepogrešljivo. Spodbuja večjo objektivnost pri iskanju informacij, povečuje motivacijo za delo ter učence usposablja za smiselno uporabo digitalnih vsebin v vsakdanjem življenju. Pri tem pa obstajajo razlike med šolami – nekatere so bolje opremljene, drugod imajo učitelji več izkušenj z uvajanjem digitalnih orodij, spet drugje manj.

Še večje učinke pri poučevanju dosežemo, kadar pri učencih spodbujamo samostojnost in odgovornost. V nadaljevanju predstavljam primer dobre prakse, kjer učenci prevzamejo vlogo moderatorjev in svoje sovrstnike učijo digitalnih veščin. S tem prevzamejo večjo odgovornost ter postanejo bolj motivirani in angažirani.

Tak pristop je mogoče uspešno uporabiti tudi pri načrtovanju drugih dejavnosti, ki jih šole organizirajo vsako leto. To bom prikazala na primeru organizacije in izvedbe medobčinskega otroškega parlamenta.

Pri tem izhajam iz dveh ključnih vprašanj:

- Kako lahko učenci aktivno sooblikujejo program dela v skupinah ter iščejo odgovore na vprašanja, povezana s šolskim sistemom, počutjem v šoli in medosebnimi odnosi?
- Kako lahko pridobljeno znanje o uporabi digitalnih orodij in aplikacij učinkovito prenašajo na svoje sovrstnike?

1. Osrednji del

1.1 Opis dejavnosti

V tem šolskem letu je naša šola gostila medobčinski otroški parlament. Dogodka se je udeležilo od deset do dvanajst predstavnikov šolskih skupnosti iz osnovnih šol Komen, Dutovlje, Sežana, Divača in Hrpelje. Učenci so svojim sovrstnikom predstavili dejavnosti, ki so jih v okviru šolske skupnosti izvajali med letom, nato pa so v mešanih skupinah sodelovali pri obravnavi izbrane teme. Vsaka skupina je obravnavala en vidik skupne osrednje teme, ki je bila letos »Šolski sistem«.

Pri pripravi programa za skupinsko delo smo se skupaj s predstavniki šolske skupnosti odločili, da dejavnosti izvedemo s pomočjo orodja Canva. V preteklih letih so učenci svoje ugotovitve zapisovali na plakate, ki so pogosto ostali neizkoriščeni in pozabljeni, skupaj z vsebino, ki so jo ustvarili.

Tokrat smo želeli pristopiti bolj trajnostno in odgovorno do okolja, zato smo učence usmerili v oblikovanje skupnega dokumenta v Canvi. Vanj so zapisali ključne ugotovitve svojega dela, dokument pa je mogoče enostavno deliti na spletni strani. Na ta način so rezultati dostopni širši javnosti ter ohranjeni kot uporaben zapis idej in razmišljanj učencev.

1.2. Strokovna izhodišča

1.2.1 Sodelovanje oziroma participacija

Koncept sodelovanja oziroma participacije otrok ni zgolj enkratno dejanje v okviru ciljno usmerjenega procesa z zaključno predstavitvijo, temveč predstavlja kontinuirano in poglobljeno izmenjavo mnenj med otroki in odraslimi. Ta poteka pri oblikovanju izhodišč za spremembe v šolskem prostoru ter pri presoji kratkoročnih in dolgoročnih koristi za otroke. Pri tem ne gre zgolj za otroške parlamente, kjer udeleženci izberejo določeno temo, temveč za širši pristop, ki zahteva sistematično vključevanje tem, kot so nasilje, varnost, komunikacija in medosebni odnosi, v vsakdanje šolsko delo (Kalčina, 2020, str. 16).

Pri medobčinskih parlamentih je posebej pomembno, da se udeleženci – kljub temu da se pogosto ne poznajo – med seboj povežejo ter skozi skupinsko delo oblikujejo smernice in predstavijo skupne ugotovitve. Takšne izkušnje pogosto vodijo tudi v nadaljnje neformalne povezave, saj nekateri udeleženci ohranjajo stike preko družbenih omrežij in se ponovno srečajo v nadaljnjem izobraževanju.

1.2.2 Spodbujanje samostojnosti in odgovornosti

Spodbujanje samostojnosti in odgovornosti pri učencih je dolgoročen proces. V začetni fazi so se učenci pri pouku postopno usposabljali za uporabo orodja Canva. Spoznali so osnove oblikovanja dokumentov, plakatov in predstavitev ter postopke shranjevanja in deljenja gradiv. Gre za proces, ki zahteva čas in ponavljanje, ne pa za enkratno dejavnost.

Pomembno je, da se učenci pri različnih predmetih srečujejo z raznolikimi digitalnimi orodji, saj ima vsak predmet svoje posebnosti in zahteva specifične pristope. Na ta način učenci pridobivajo širši spekter izkušenj in kompetenc.

Nekateri učenci so bili pripravljeni svoje znanje nadgraditi ter ga aktivno deliti s sovrstniki. Poleg tega raznolika učna ponudba in možnost izbire pomembno prispevata k večji motivaciji in angažiranosti. Ko učenci sodelujejo pri izbiri nalog ter sooblikujejo cilje in program dela, razvijajo občutek odgovornosti ter krepijo svoje sposobnosti na različnih področjih. Prav to pa predstavlja enega ključnih ciljev učnega procesa: spodbujati razvoj učenčevih sposobnosti za prevzemanje odgovornosti za lastno učenje, sprejemanje odločitev ter postavljanje ciljev. S tem učenci razvijajo tudi veščine posredovanja znanja drugim. (Kukanja Gabrijelčič, 2025, str. 76).



Slika 1: Delo po skupinah z učenci moderatorji. (foto: Lucija Prihavec Mahorčič)

1.3. Priprave učencev za moderatorje

Že na začetku šolskega leta so predstavniki Osnovne šole Divača skupaj z mentorico začeli priprave na medobčinski otroški parlament ter na udeležbo na nacionalnem parlamentu v Ljubljana.

Na šolskem parlamentu so se učenci seznanili z osrednjo temo in ključnimi podtemami. Poudarek je bil na gradnji kakovostnih odnosov ter sodelovanja med učenci, učitelji in starši, saj to krepi zaupanje in prispeva k uspešnejšemu učenju. Pomembno vlogo imajo tudi učne vsebine, povezane z resničnim življenjem, ki učence pripravljajo na prihodnje izzive. Pri pouku se uporabljajo raznolike in inovativne metode, ki spodbujajo samostojnost ter učinkovitost pri učenju. Ob tem se sistematično razvijajo vrednote, kot so odgovornost, spoštovanje in empatija, ki so ključne za osebnostni razvoj ter aktivno in odgovorno delovanje v družbi (Zega, 2025, str. 6).

V preteklih letih so učenci svoje ugotovitve praviloma predstavljali na plakatih, ki so jih prenašali s seboj. Ti so se pogosto poškodovali, njihova uporaba pa je bila nepraktična, saj jih je bilo treba ob predstavitvah ponovno nameščati. Zato smo skupaj z učenci poiskali sodobnejšo in bolj uporabno rešitev ter se odločili za pripravo predstavitev v orodju Canva.

Idejo sem predstavila tudi drugim učiteljem, ki Canvo že uporabljajo pri pouku za utrjevanje in obravnavo učne snovi. Skupaj smo izvedli več učnih ur, v katerih so učenci v Canvi oblikovali plakate in predstavitve. Pri tem so nekateri učenci drugega vzgojno-izobraževalnega obdobja na področju informacijske in podatkovne pismenosti po okviru DigComp 2.2 postopno napredovali od osnovnih ravni do 5. oziroma 6. stopnje na nekaterih področjih digitalnih kompetenc.

Učenci, ki so sodelovali kot predstavniki oddelkov in moderatorji, so poznali vsebino letošnjega otroškega parlamenta, glavno temo in podteme. Poleg tega pa so znali voditi skupino sovrstnikov in jih pripraviti za delo v Canvi. Prav tako so znali deliti nastajajoči dokument prek pametnih tabel, kar

je omogočilo, da je vseh pet skupin hkrati spremljalo nastajanje skupnega gradiva. Skupine so bile organizirane v različnih razredih, kar je dodatno poudarilo pomen sodelovanja in digitalne povezanosti.

1.4. Napredek učencev na področju digitalnih kompetenc

Ko učitelj v šestem razredu začne z razvijanjem digitalnih kompetenc, hitro ugotovi, da imajo učenci zelo različno predznanje. Nekateri se šele učijo osnov, kot so pravilna raba velikih začetnic ali zapis elektronskega naslova (znak @), zato je smiselno začeti pri temeljih.

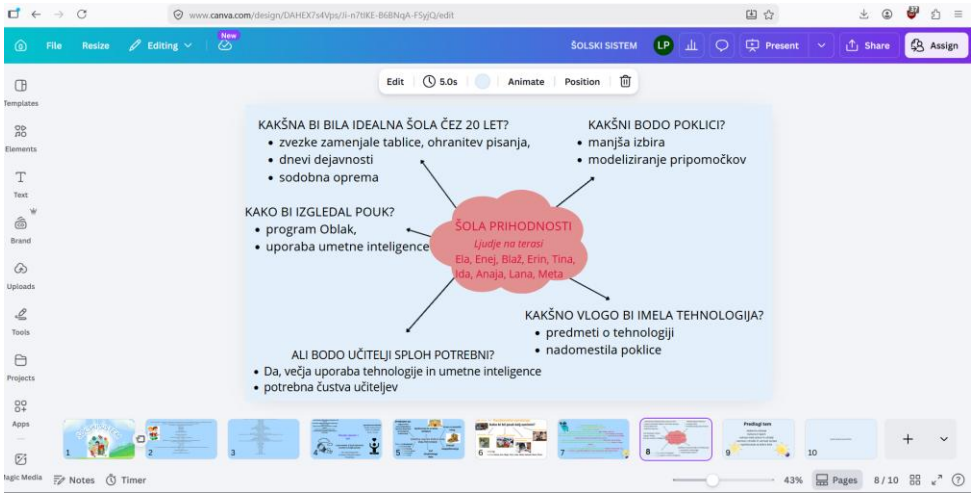
Učence postopno uvajamo v uporabo spletnih brskalnikov in digitalnih orodij (npr. Canva, Kahoot, umetna inteligenca, spletne učilnice) ter jih seznanjamo z možnostmi in omejitvami umetne inteligence. Hkrati jih učimo varne rabe interneta, prepoznavanja zlorab ter razvijamo kritično presojo informacij z preverjanjem virov in verodostojnosti.

Sistematično jih usmerjamo tudi k prepoznavanju bistva v množici informacij ter oblikovanju smiselnih ugotovitev.

1.4.1 Informacijska in podatkovna pismenost

Pri informacijski in podatkovni pismenosti po okviru DigComp 2.2 učenci moderatorji dosegajo visoko, šesto raven digitalnih kompetenc na področju iskanja in obdelave informacij. Delujejo samostojno, premišljeno in prilagodljivo: znajo opredeliti svoje informacijske potrebe, uporabljajo napredne iskalne strategije ter izbirajo zanesljive in ustrezne vire. Njihovo delo temelji na kritičnem vrednotenju informacij, saj preverjajo verodostojnost, namen in kakovost virov ter jih med seboj primerjajo.

Poleg tega znajo svoj proces iskanja razložiti drugim in ga po potrebi tudi prilagoditi, kar kaže na razvito kritično mišljenje in samorefleksijo. Na področju upravljanja podatkov dosegajo peto raven, saj informacije učinkovito organizirajo, shranjujejo in ponovno uporabljajo, obenem pa znajo pri tem usmerjati tudi druge.



Slika 2: Primer posnetka zaslona z urjenim miselnim vzorcem in odgovori na zastavljena vprašanja, ki so jih oblikovali učenci s petih šol, pod mentorstvom učencev OŠ Divača.

1.4.2 Komuniciranje in sodelovanje

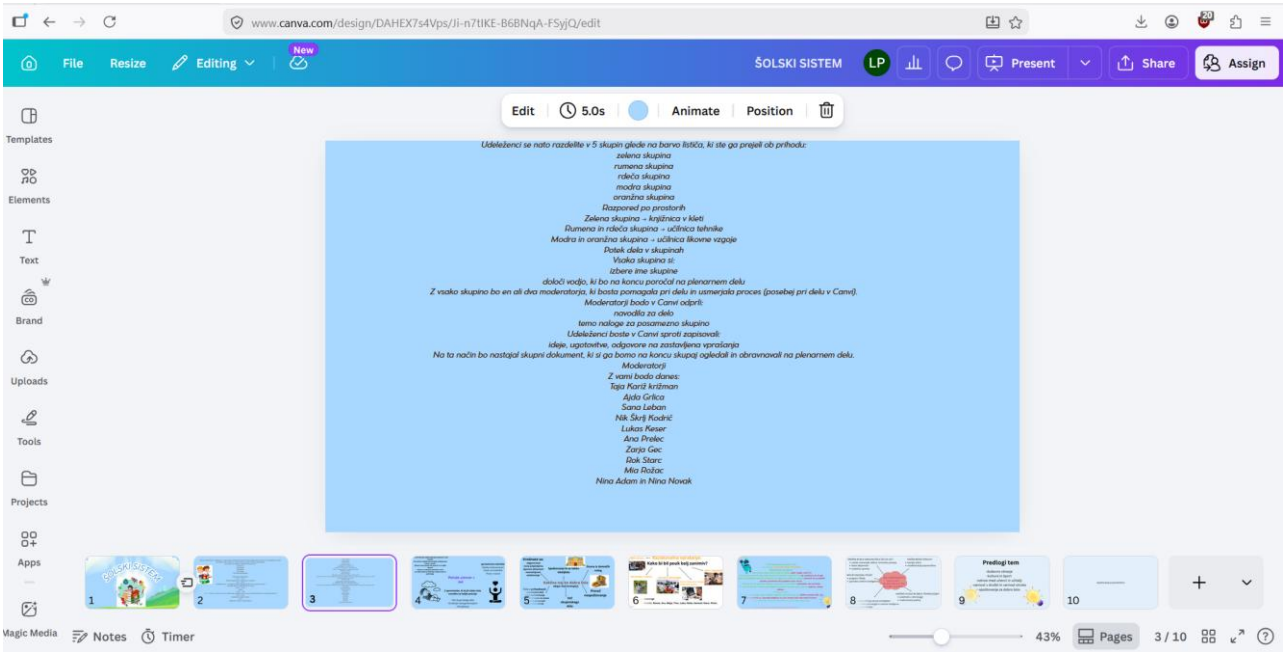
Na področju komuniciranja in sodelovanja, zlasti pri deljenju vsebin z uporabo digitalnih tehnologij, učenci po okviru DigComp 2.2 dosegajo peto raven kompetenc. To pomeni, da znajo učinkovito in odgovorno deliti informacije ter digitalne vsebine, pri čemer izbirajo ustrezna orodja glede na namen in občinstvo. Poleg tega znajo usmerjati tudi druge ter poudarjajo pomen pravilnega navajanja virov in spoštovanja avtorskih pravic.

Na področju spletnega bontona dosegajo četrto raven. Učenci samostojno rešujejo različne komunikacijske situacije v digitalnem okolju, pri tem upoštevajo pravila vedenja, prilagajajo način komunikacije različnim ciljnim skupinam ter prepoznavajo pomen kulturne in generacijske raznolikosti.

1.4.3 Varnost

Četrto področje digitalnih kompetenc zajema varnost. Pri skrbi za varnost naprav učenci po okviru DigComp 2.2 dosegajo 5. raven, saj znajo samostojno zaščititi naprave, prepoznati tveganja in izvajati varnostne ukrepe ter pri tem usmerjati tudi druge. V praksi so kot moderatorji sami pripravili računalnike, jih povezali s pametno tablo in poskrbeli za varno shranjevanje.

Na področju varovanja osebnih podatkov dosegajo 4. raven, kar pomeni odgovorno ravnanje z osebnimi podatki in razumevanje pomena zasebnosti. Pri delu v Canvi so se prijavljali z AAI-računi in gesel niso delili, kar kaže na razvito zavedanje digitalne varnosti.



Slika 3: Posnetek zaslona skupnega dokumenta v Canvi, ki je dostopen na spletni strani šole (https://www.canva.com/design/DAHEX7s4Vps/Ji-n7tIKE-B6BNqA-FSyjQ/edit, dostop dne 24.4.2026).

1.4.4 Učenci moderatorji

Učenci moderatorji so z veliko mero odgovornosti prevzeli svoje naloge, jih dosledno opravili in uspešno vodili skupine pri izdelavi skupnega dokumenta. Sami so povedali, da jih je tak način dela dodatno motiviral za pridobivanje novih znanj na področju uporabe IKT pri pouku in učenju.

Pri nadaljnji uporabi IKT v razredu pogosto pomagajo drugim učencem pri zahtevnejših nalogah ter sodelujejo v dvojicah ali manjših skupinah z učenci, ki imajo manj izkušenj z uporabo IKT. Pripravljeni so tudi sodelovati pri medgeneracijski pomoči v nižjih razredih, kjer mlajšim učencem pomagajo pri uvajanju v uporabo IKT. Nekateri med njimi so aktivno vključeni tudi v manjši tim za tehnično podporo pri šolskih prireditvah.

1.5. Trajnostni razvoj in aktivno državljanstvo

Trajnostni razvoj temelji na zadovoljevanju potreb sedanjih generacij, ne da bi pri tem ogrozili možnosti prihodnjih. Povezuje gospodarski, socialni in okoljski vidik razvoja ter spodbuja odgovorno ravnanje z viri in okoljem. V sodobnem kontekstu se vse bolj povezuje tudi z izobraževanjem in razvojem kompetenc, med katerimi imajo pomembno vlogo digitalne kompetence. (Mavri, 2024, str.95)

V osnovni šoli z načrtnim dvigovanjem digitalnih kompetenc razvijamo digitalno pismenost učencev, s čimer jih pripravljamo na življenje v sodobni digitalni družbi. Cilj je, da digitalizacija ne ostaja tabu, temveč postane naraven del učenja, dela in vsakdanjega življenja. Učenci se tako učijo odgovorne in kritične rabe digitalnih orodij ter razumevanja informacij, ki jih uporabljajo.

Digitalizacija hkrati pomembno prispeva k trajnostnemu ravnanju, saj zmanjšuje uporabo papirja in potrebo po tiskanju. Dokumenti so shranjeni v digitalnih okoljih (oblaku), kar omogoča bolj organizirano, dostopno in okolju prijazno delo. S tem se zmanjšuje poraba naravnih virov in količina odpadkov.

Poleg tega digitalna orodja in aplikacije omogočajo hitrejše spremljanje informacij, učinkovitejše učenje ter skrajšanje številnih učnih in organizacijskih procesov. Učenci se učijo uporabljati orodja, ki jim olajšajo delo, prihranijo čas in povečujejo produktivnost.

Povezava med trajnostnim razvojem in digitalnimi kompetencami je zato jasna: odgovorno digitalno opismenjevanje učencev ne le izboljšuje njihove spretnosti za prihodnost, temveč tudi prispeva k bolj trajnostnemu, učinkovitemu in okolju prijaznemu načinu dela in življenja.



Slika 4: Predstavitev dela po skupinah v skupnem dokumentu. (foto: Lucija Prihavec Mahorčič)

Zaključek

Prispevek potrjuje, da premišljeno vključevanje digitalnih kompetenc prispeva k sodobnejšemu in učinkovitejšemu poučevanju, kjer učenec iz pasivnega prejemnika znanja postane aktiven soustvarjalec učnega procesa.

Primer medobčinskega otroškega parlamenta kaže, da učenci kot moderatorji razvijajo digitalne kompetence (DigComp 2.2) ter krepijo kritično mišljenje, sodelovanje, komunikacijo in odgovornost. Takšen pristop povečuje njihovo samostojnost, motivacijo in občutek lastne vrednosti. Orodje Canva se je izkazalo kot učinkovita in pregledna alternativa tradicionalnim oblikam dela.

Ob tem se spreminja tudi vloga učitelja, ki postane mentor in usmerjevalec, odgovoren za ustvarjanje spodbudnega in fleksibilnega učnega okolja. Uvajanje digitalnih kompetenc je dolgotrajen proces, ki zahteva sistematično delo in ponavljanje.

Aktivna vloga učencev in smiselna uporaba digitalnih tehnologij ne izboljšujeta le učnih rezultatov, temveč prispevata k razvoju odgovornih in kompetentnih posameznikov, pripravljenih na izzive sodobne družbe.

Viri

DRŽAVLJANI PRIHODNOSTI: zbornik o uresničevanju pravic otrok do participacije. Ljubljana: Zveza prijateljev mladine Slovenije (ZPMS), 2020. ISBN 323.212-053.2.

KUKANJA GABRIJELČIČ, Mojca. *Zakaj bi jih učili hoditi, če lahko letijo?* Ljubljana: Založba Rokus Klett, 2025. ISBN 978-961-292-510-9.

PUŠNIK, Tina; BANJAC, Mateja; RAZPOTNIK, Špela; ŠIPUŠ, Katja; TADIČ, Dejan; ŠETINC VERNIK, Mojca (ur.). *Zbornik učnih aktivnosti: aktivno državljanstvo.* Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2024. ISBN 978-961-03-0867-6. Dostopno na: https://www.zrss.si/pdf/BEAT_zbornik_ucnih_aktivnosti.pdf. Dostop 24. 4. 2026.

ŠOLSKI SISTEM: zbornik o uresničevanju pravic otrok do participacije. Ljubljana: Zveza prijateljev mladine Slovenije, 2025. Dostopno na: https://www.zpms.si/wp-content/uploads/2025/09/Zbornik-2025_Solski-sistem.pdf. Dostop 20. 4. 2026.

DigComp 2.2: Okvir digitalnih kompetenc za državljane, dostop dne 24. 4. 2026 na naslovu: https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/08/DigComp-2-2-Okvir-digitalnih-kompetenc.pdf.

POT V DIGITALNI SVET SE ZAČNE Z IGRO

The journey into the digital world begins with a game

Mateja Puc
OŠ Šmarje pri Kopru
matej.puc@ossmarje.si

Povzetek

Prispevek z naslovom "Pot v digitalni svet se začne z igro" avtorice Mateje Puc iz OŠ Šmarje pri Kopru prinaša vpogled v sodobno prakso poučevanja digitalnih kompetenc v drugem razredu osnovne šole. V okviru projekta RAČek avtorica skozi igrive in izkustvene učne scenarije učencem približa temelje računalniškega mišljenja. Glavni cilj dejavnosti je na razvojno ustrezen način predstaviti koncepte programiranja in logičnega sklepanja že v zgodnjem obdobju osnovne šole. Učenci se skozi medpredmetno zasnovane naloge najprej spoznajo z delovanjem računalnika in pomenom natančnih navodil. Poudarek je na razumevanju algoritmov kot zaporedja korakov, kar učencem pomaga pri razvijanju sposobnosti razčlenjevanja problemov. Proces se nadaljuje z uvedbo lika Roboračka, kjer otroci načrtujejo poti po mreži in povezujejo ukaze z vsakodnevnimi rutinami, s čimer krepijo prostorsko predstavo in zmožnost refleksije lastnega dela. Vrhunec sklopa predstavlja uporaba robotka Kubo, s katerim učenci rešujejo matematične izzive in besedilne naloge. Takšen način dela omogoča takojšnjo povratno informacijo, kar povečuje motivacijo in spodbuja samostojno prepoznavanje napak. Evalvacija procesa je pokazala, da so učenci ob uporabi tehnologije in igre izjemno angažirani, kar dokazuje, da takšen pristop učinkovito spodbuja kritično mišljenje, ustvarjalnost in veselje do raziskovanja že v zgodnjem obdobju šolanja.

Ključne besede: *razvoj digitalnih kompetenc, računalniško mišljenje, izkustveno in sodelovalno učenje, medpredmetno povezovanje, STEM pristop*

Abstract:

The paper titled "The Journey into the Digital World Begins with Play" by Mateja Puc from Primary School Šmarje pri Kopru offers an insight into contemporary practices for teaching digital competences in the second grade of primary school. Within the framework of the RAČek project, the author introduces pupils to the fundamentals of computational thinking through playful and experiential learning scenarios. The main objective of the activities is to present programming concepts and logical reasoning in a developmentally appropriate way already in the early years of primary education. Through interdisciplinary tasks, pupils first become familiar with how a computer works and the importance of giving precise instructions. The emphasis is on understanding algorithms as sequences of steps, thus helping pupils develop problem decomposition skills. The process continues with the introduction of the character Roboraček, through whom children plan routes on a grid and connect commands with everyday routines, thereby enhancing their spatial awareness and ability to reflect on their own work. The highlight of the module is the use of the Kubo robot, with which pupils solve mathematical challenges and word problems. This approach provides immediate feedback, which increases motivation and encourages independent error recognition. The evaluation of the process

showed that pupils were highly engaged when technology and play were combined, demonstrating that such an approach effectively fosters critical thinking, creativity, and the joy of exploration already in the early stages of schooling.

Keywords: *development of digital competences, computational thinking, experiential and collaborative learning, interdisciplinary integration, STEM approach*

Uvod

V trenutno zelo hitro spreminjajočem se digitalnem svetu postajajo digitalne kompetence ter temeljna znanja računalništva in informatike nepogrešljive veščine za uspešno učenje, delo in sodelovanje v sodobni družbi. Računalniško mišljenje kot temeljno orodje za razumevanje tehnologije in reševanje problemov je v izobraževanju vse bolj prepoznano kot ključna kompetenca (Krajnc, Košir, &, Čotar Konrad, 2017). Zato se vzgojno-izobraževalne ustanove vse bolj usmerjajo v iskanje sodobnih učnih pristopov, ki omogočajo smiselno, ustvarjalno in odgovorno uporabo digitalnih tehnologij.

V okviru projekta RAČek (Razvoj računalniškega mišljenja z vključevanjem STEM kompletov) sem v šolskem letu 2024/2025 zasnovala in pri svojih urah pouka v 2. razredu Osnovne šole Šmarje pri Kopru izvedla tri učne scenarije z namenom spodbujanja sodelovalnega učenja, ustvarjalnosti ter samostojnega reševanja problemov. Projekt RAČek je nacionalni projekt, ki se izvaja v okviru Načrta za okrevanje in odpornost, s ciljem krepitve digitalnih kompetenc ter temeljnih znanj računalništva in informatike pri otrocih od vrtca do 5. razreda osnovne šole. Projekt temelji na uporabi STEM pristopov (znanost, tehnologija, inženirstvo, matematika), ki omogočajo izkustveno, sodelovalno in medpredmetno učenje, prilagojeno razvojnim značilnostim otrok. Kot navaja Pedagoška fakulteta Univerze na Primorskem (2024), je bil projekt RAČek zasnovan z namenom spodbujanja inovativnih učnih pristopov, ki učiteljem omogočajo razvoj digitalne pismenosti in računalniškega mišljenja pri najmlajših učencih ob podpori konkretnih učnih scenarijev in sodobnih didaktičnih pripomočkov.

V prispevku predstavljam zasnovo in izvedbo treh učnih scenarijev, ki so strukturirani pregledno, logično zaporedno ter so skrbno prilagojeni razvojni stopnji drugošolcev. Vsak scenarij je bil načrtovan in izveden v obsegu treh pedagoških ur ter vključuje konkretne cilje, dejavnosti in metode, ki učitelju olajšajo delo in dopuščajo prilagoditve glede na dinamiko razreda. Namenjeni so sistematičnemu, a hkrati igrivemu uvajanju v temeljne koncepte računalniškega mišljenja, programiranja in logičnega reševanja problemov. Prvi scenarij se osredotoča na razumevanje delovanja računalnika in algoritmov, drugi to znanje nadgrajuje z vključevanjem vsakdanjih rutin in prostorske predstave, tretji pa predstavlja vrhunec sklopa z uporabo robotka za reševanje matematičnih izzivov. Zaradi premišljene zasnove so gradiva dostopna tudi učiteljem brez predznanja s področja računalništva. V nadaljevanju s konkretnimi primeri prikazujem, kako lahko z majhnimi prilagoditvami učinkovito spodbujamo razvoj digitalnih kompetenc že pri najmlajših.

2. Zasnova in izvedba učnih scenarijev

2.1 Prvi učni scenarij

Ker je v sodobnem izobraževanju vse pomembnejše, da učencem že v zgodnjih letih omogočimo razumevanje tehnologije, ki jih obdaja, ter jih opremimo z znanji, ki bodo ključna za njihovo

prihodnost, sem kot prvi učni scenarij z naslovom Robot + računalnik = Roboraček zasnovala kot celostno učno izkušnjo, ki je učencem omogočila spoznavanje osnov računalništva, algoritmičnega razmišljanja in pomena natančnega sledenja navodilom. Dejavnosti so bile zasnovane tako, da so povezovale področja spoznavanja okolja, matematike in likovne umetnosti, pri čemer so učenci razvijali računalniško mišljenje skozi igro, ustvarjalnost in sodelovanje.

Prvo dejavnost smo začeli z *možgansko nevihto*, kjer so učenci v skupinah raziskovali pojme »robot« in »računalnik«. Na plakate so zapisovali ideje, ki smo jih nato kategorizirali glede na uporabo, lastnosti in vrste (glej sliko 1[1]).



Slika 1: Možganska nevihta



Slika 2: Gradnja stolpa po navodilih

[1] Opomba: Vse fotografije v prispevku so objavljene z dovoljenjem staršev v skladu z določili Splošne uredbe o varstvu podatkov (GDPR).

Cilj te dejavnosti je bil aktivirati predznanje, spodbuditi razmišljanje o tehnologiji v vsakdanjem življenju ter razvijati sposobnost ločevanja bistvenih informacij (abstrakcija). Sledila je dejavnost *Človeški robot*, kjer so učenci v parih prevzemali vloge programerjev in robotov. Učenec v vlogi programerja je dajal natančna navodila, učenec v vlogi robota pa jih je moral dosledno izvajati. S tem so učenci razvijali razumevanje algoritma kot zaporedja korakov, ki vodijo do cilja. Dejavnost je poudarila pomen pravilnega zaporedja ukazov in evalvacije izvedbe. Učenci so se učili prepoznavanja napak in popravljanja ukazov, kar je bistveno za razvoj računalniškega mišljenja. V tretji dejavnosti *Risanje robota po navodilih* so učenci sledili korakom za risanje robota, nato pa ga pobarvali in okrasili po lastni domišljiji. Dejavnost je bila namenjena razvijanju sposobnosti natančnega sledenja navodilom ter razčlenjevanja nalog (dekompozicija).

Četrta dejavnost *Roboraček predstavi računalnik* je bila izvedena kot interaktivna predstavitev z izmišljenim likom Roboračka, ki je učencem razložil delovanje računalnika in predstavil njegove komponente. Cilj je bil razviti razumevanje delovanja računalnika kot sistema, ki sledi ukazom in obdeluje podatke.

Zaključno dejavnost *Roboraček gradi stolp* smo izvedli v parih, kjer je eden izmed učencev kot »programer« dajal ukaze, drugi pa kot »računalnik« sestavljal stolp iz barvnih kock (glej sliko 2). Učenci so nato sami ustvarjali zaporedja ukazov, vključevali napake in jih popravljali. Dejavnost je bila zasnovana za poglabljanje razumevanja algoritmov, evalvacije in prepoznavanja vzorcev. Učenci so iskreno izrazili, kaj jim je bilo všeč in zakaj. Presenetljivo je bilo, da jim je bila najmanj všeč igra *Človeški robot*. Le en učenec je povedal, da je zelo užival v tej dejavnosti, ker so se takrat največ gibali. Ena učenka je izrazila, da ji je bila všeč *Možganska nevihta*, ker so lahko vsi napisali svoje ideje in poslušali druge. En učenec je bil navdušen nad učenjem o delih računalnika in njihovem delovanju. Prosil je, naj slike pustim na tabli, da si jih bo lahko kasneje bolje ogledal.

Učenci so se ob posnemanju robotov in programerjev zelo zabavali. Spoznali so, kako pomembno je pravilno zaporedje ukazov, saj so napake v zaporedju vplivale na rezultat. Imeli so veliko kreativnih idej za ukaze. Učenkin domiseln ukaz: »Zapoj eno pesem!« je spodbudil sošolce k ustvarjanju raznolikih in izvirnih navodil, ki so presegala zgolj gibalne naloge. Otrokom je bilo všeč risanje robota, saj so lahko uporabili tudi svojo domišljijo. Med seboj so sodelovali pri primerjanju risb in izmenjavi idej. Ugotovili smo, kako pomembna so natančna navodila, in da jim moramo natančno slediti, saj so roboti kljub enakim navodilom izpadli različno.

Več učencev je priznalo, da so uživali v gradnji stolpa in sledenju danim navodilom. Ko so videli, kako napačni ukazi vodijo do smešnih ali nepravilnih rezultatov, so razumeli, zakaj morajo programerji pisati natančna navodila. Pobude in predlogi učencev so vključevali še več dejavnosti z gradniki ter več dejavnosti o delovanju računalnikov in robotov.

Prvi učni scenarij je zagotovo primer dobre prakse, saj uspešno povezuje več predmetnih področij, razvija digitalne kompetence in računalniško mišljenje ter motivira učence z raznolikimi, aktivnimi pristopi.

2.2 Drugi učni scenarij

Drugi učni scenarij z naslovom *Roboračkov dan* sem zasnovala kot preplet računalništva, matematike ter spoznavanja okolja. Aktivnosti temeljijo na izkušenjskem in sodelovalnem učenju, pri čemer učenci skozi igro in raziskovanje pridobivajo znanja in spretnosti, ki so ključne za razumevanje osnov programiranja.

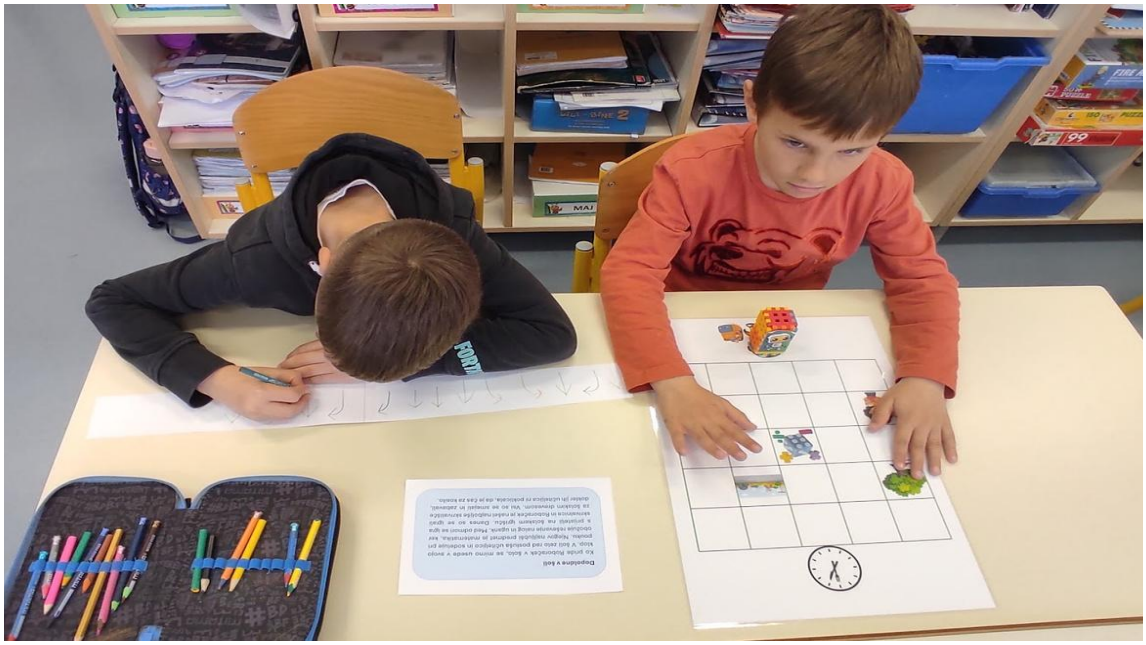
Prva dejavnost *Po mreži* je potekala na veliki mreži 5 x 5 kvadratov, ki je bila prilepljena na tla z barvnim lepilnim trakom. Učenci so se najprej seznanili z osnovnimi ukazi za premikanje: korak naprej, korak v levo in korak v desno. S pomočjo barvnih kartic so v skupinah načrtovali pot Roboračka do izbrane naprave (npr. računalnik, televizija), pri čemer so morali upoštevati ovire na poti. Eden izmed učencev je prevzel vlogo Roboračka in sledil ukazom, ki so jih narekovali sošolci (glej sliko 3).



Slika 3: Po mreži

Preko te dejavnosti so učenci razvijali prostorsko predstavo, logično razmišljanje in sposobnost načrtovanja. Ugotovili smo, da so učenci večinoma uspešno uporabljali ukaze in sodelovali v skupinah, nekateri učenci so pa iskreno povedali, da jim leva in desna smer še vedno povzročata težave. Ta izziv je pokazal potrebo po dodatnem poudarku na razlikovanju med levo in desno ter več prakse pri uporabi teh ukazov.

V drugi dejavnosti *Roboračkov dan* (slika 4) so učenci raziskovali dnevne rutine Roboračka. S pomočjo kartic z dejavnostmi (npr. zajtrk, šola, igra) so razvrščali opravila glede na del dneva. Nato so v skupinah načrtovali pot Roboračka po mreži, ki je predstavljala njegovo dnevno pot. Eden izmed učencev je bral zgodbo, drugi je premikal Roboračka, tretji pa je z barvicami risal pot – barvno kodirane puščice za posamezne ukaze. Dejavnost je omogočila medpredmetno povezovanje z matematiko (prostorska orientacija) in spoznavanjem okolja (dnevni ritem, spremembe v naravi). Učenci so se učili organizacije, zaporedja in logičnega sklepanja.



Slika 4: Roboračkov dan

Pri zadnji dejavnosti *Katera pot je prava?* so učenci v parih analizirali tri predlagane poti Roboračka na mreži z ovirami. Njihova naloga je bila izbrati pravo pot, prepoznati napake na napačnih poteh in poiskati alternativne rešitve. S tem so razvijali sposobnost evalvacije, natančnega opazovanja in kreativnega razmišljanja. Izkazalo se je, da so učenci uspešno prepoznavali napake in predlagali popravke. Nekateri so celo predlagali več alternativnih poti, kar kaže na razumevanje algoritmičnega razmišljanja.

Po vsaki dejavnosti smo se z učenci pogovorili o izkušnjah. Počutili so se kot raziskovalci, navdušeno so opisovali načrtovanje poti za Roboračka in se ob tem počutili kot pravi programerji. Izkazali so visoko stopnjo motivacije pri vizualnem zapisovanju ukazov, razpravi o vsakdanjih navadah ter pri analizi napak in iskanju alternativnih rešitev za Roboračka. Aktivnosti so spodbudile ustvarjalno mišljenje, domišljijo ter prispevale k sproščenemu in humornemu medsebojnemu sodelovanju.

Učenci so nato razmišljali o tem, kaj so se naučili. Skupaj smo prišli do spoznanja, da je pomembno natančno načrtovati pot, da Roboraček pride uspešno do cilja. Med pogovorom so otroci delili tudi svoje izkušnje o sodelovanju. En učenec je ugotovil, da morajo naslednjič bolje sodelovati in poslušati drug drugega, da najdejo pravo pot, drugi pa, da lahko najdejo več rešitev za isti problem. Ena deklica je dodala, kako pomembno je, da so pozorni pri načrtovanju in, da se iz napak učimo. Ko so razmišljali o tem, kaj bi morda spremenili, je učenka predlagala, da bi dodali še več ovir na načrtovani poti do cilja, da bi bilo bolj zahtevno, njen sošolec poleg nje pa je predlagal, da bi imeli več barv za risanje puščic.

Učenci so imeli tudi nekaj zanimivih pobud in predlogov. Predlagali so celo, da bi imeli tekmovanje, kdo najde najboljšo, najkrajšo ali najdaljšo pot za Roboračka. En učenec si je želel uporabiti prave robote namesto kartic, tretji pa je predlagal, da bi dodali še več različnih ukazov, da bi bilo bolj zanimivo. Ena deklica je želela imeti še več zgodb, ki vključujejo različne dejavnosti Roboračka.

2.3 Tretji učni scenarij

Tretji učni scenarij Kubomatika je bil izveden in zasnovan kot učna pustolovščina, ki združuje matematiko, računalništvo in slovenščino. S pomočjo robotka Kubo učenci razvijajo temeljne matematične veščine, logično mišljenje in osnovne koncepte programiranja.

Prva dejavnost je bila namenjena spoznavanju robotka Kuba in osnov programiranja. Učenci so se najprej seznanili z ukaznimi ploščicami TagTiles, ki omogočajo premikanje robotka po mreži. S pomočjo demonstracije so spoznali ukaze za premik naprej, zavijanje levo in desno ter načrtovanje poti od točke A do točke B. Učenci so morali razmisliti o optimalni poti, se izogniti oviram in pravilno razporediti ukaze (glej sliko 5).



Slika 5: Načrtovanje poti robotka Kuba od točke A do točke B

S tem so razvijali prostorsko predstavo in logično razmišljanje. Izkazalo se je, da so učenci uspešno razumeli osnovne ukaze in jih znali uporabiti v praksi. Refleksija z učenci je razkrila navdušenje nad robotkom, še posebej ob njegovem odzivu, plesu ob pravilni rešitvi. Učenci so izpostavili, da jim je bilo všeč, ker so lahko sami odločali o poti robotka, kar je krepilo občutek samostojnosti in odgovornosti.

Druga dejavnost je bila osredotočena na utrjevanje računanja do 100 brez prehoda. Kot lahko vidimo na sliki 6 so učenci s ploščicami nastavljali in reševali račune, jih zapisovali v zvezke in nato preverjali rezultate s pomočjo Kubo robotka.



Slika 6: Računanje s Kubom

Robotek je z zeleno lučjo in plesom potrdil pravilne rešitve, z rdečo lučjo in kimanjem pa opozoril na napake. Ta takojšnja povratna informacija je bila izjemno motivacijska in je omogočila sprotno evalvacijo. Učenci so se učili prepoznavanja napak, analiziranja postopkov in iskanja alternativnih rešitev, kar je bistvo evalvacije – komponente računalniškega mišljenja. Refleksija je pokazala, da so učenci uživali v preverjanju rezultatov in se ob neuspehu trudili popraviti napake. Posebej zanimiva je bila situacija, ko sta dve učenki napačno obrnili ploščico s številom 6, kar je sprožilo pogovor o orientaciji znakov, njun sošolec pa je to primerjal s kartami Ena, kar kaže na prenos znanja med konteksti.

Tretja dejavnost je vključevala reševanje matematičnih besedilnih nalog, ki so zahtevale razumevanje besedila, računanje in zapis odgovora v celih povedih. Učenci so načrtovali pot robotka po mreži, pri čemer so na določenih točkah naleteli na besedilne naloge, ki so jih morali rešiti, da je robotek lahko nadaljeval pot. Dejavnost je povezovala matematiko, jezik in računalništvo. Učenci so se ob tem učili razmišljati korak za korakom ter reševati naloge na logičen način, kar je temelj algoritmičnega mišljenja. Evalvacija je pokazala, da so učenci uspešno reševali naloge, čeprav je bilo pri nekaterih zaznati težave z razumevanjem besedila in natančnim zapisovanjem odgovorov. Učenci so povedali, da so dejavnost doživeli kot zabavno in poučno ter drugačno od običajnega pouka, ob tem pa so razvijali razumevanje natančnega programiranja, kar je lepo povzela deklica s svojo izjavo: »Zdaj vem, da je programiranje kot reševanje uganke.« Poročali so tudi o občutkih ponosa, ko jim je uspelo pravilno rešiti nalogo in o veselju ob uspešnem programiranju. »Počutil sem se kot pravi programer!« je dejal učenec. »Bilo je zabavno in sem se veliko naučila,« je na koncu dodala ena učenka.

Ob koncu vseh dejavnosti so učenci izrazili željo po še več nalogah, daljšem času za delo, predvsem z robotkom in možnosti, da bi sami ustvarjali zgodbe za robotka.

Zaključek

Izvedba treh učnih scenarijev v okviru projekta RAČek predstavlja celostno, premišljeno in razvojno naravnano potovanje v svet digitalnih kompetenc, programiranja in medpredmetnega povezovanja. Vsak scenarij je bil zasnovan z jasno strukturo, postopnim nadgrajevanjem znanja in aktivnim vključevanjem učencev, kar je omogočilo razvoj ključnih spretnosti, kot so računalniško mišljenje, logično razmišljanje, sodelovanje in ustvarjalnost. Njihovi odzivi, refleksije in predlogi so pokazali, da znajo razmišljati kot programerji, če jim ponudimo ustrezno podporo, spodbudno okolje in priložnost za raziskovanje. Posebej dragoceni so bili trenutki, ko so učenci samoiniciativno iskali napake, predlagali izboljšave in medsebojno sodelovali pri reševanju izzivov. Menim, da so to ključni kazalniki uspešnega razvoja digitalnih zmožnosti.

Vsi trije učni scenariji so dokaz, da je kombinacija igre, tehnologije in sodelovalnega učenja izjemno učinkovita pri razvijanju digitalnih kompetenc pri mlajših učencih. Njihova radovednost, ustvarjalnost in sposobnost reševanja problemov so se razvijale skozi igro, izkušnjo in sodelovanje, kar potrjuje, da so takšni pristopi ne le učinkoviti, temveč tudi navdihujoči.

Refleksija in evalvacija sta igrali ključno vlogo pri razumevanju učenčevega dojemanja vsebine. Omogočili sta vpogled v njihove miselne procese, zaznavanje težav ter prilagajanje učnih dejavnosti njihovim potrebam. Iz odzivov učencev sem spoznala, kako različno razumejo naloge in tudi različno pristopajo k reševanju problemov, kar potrjuje pomen diferenciacije in prilagajanja dejavnosti njihovim interesom ter zmožnostim.

Učenci so z navdušenjem predlagali, da bi robotka Kuba vključili v vse šolske predmete, si sami izmišljali naloge, ustvarjali zgodbe in imeli več robotkov na razpolago. Nekateri so celo izrazili željo, da bi imel vsak svojega. Njihova domišljija in pobude so dokaz, da takšne dejavnosti ne le razvijajo digitalne kompetence, temveč tudi krepijo njihovo ustvarjalnost in kritično mišljenje.

Na podlagi izkušnje bi kot učiteljica priporočila, da se pri načrtovanju podobnih aktivnosti upošteva še večja diferenciacija nalog – z različno stopnjo zahtevnosti, vizualno podporo in možnostjo individualnega tempa dela. Uporaba robotka Kuba se je izkazala kot izjemno učinkovita, saj je omogočila takojšnjo povratno informacijo in povečala motivacijo učencev.

V prihodnje bi si želela več tovrstnih projektov, ki povezujejo različna področja učenja, spodbujajo ustvarjalnost in razvijajo kompetence, ki so ključne za življenje v digitalni družbi. Takšne izkušnje ne bogatijo le učencev, temveč tudi nas učitelje, saj odpirajo prostor za inovativnost, refleksijo in strokovni razvoj.

Viri

Kolar, M., Krnel, D. in Velkavrh, A. (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Spoznavanje okolja* [Elektronski vir]. Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo. https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_spoznavanje_okolja_pop.pdf

Krajnc, R., Košir, K. in Čotar Konrad, S. (2017). Računalniško mišljenje: kaj je in zakaj bi ga sploh potrebovali? *Vzgoja in izobraževanje, 48*(4), 6–13. https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/06/02_RadovanKrajnc-idr-1.pdf

Marentič Požarnik, B. (2020). *Psihologija učenja in pouka: od poučevanja k učenju* (2. prenovljena izd., 3. natis). DZS.

Pedagoška fakulteta Univerze na Primorskem. (2024, 14. avgust). *Pridobili nov projekt RAČek*. https://www.pef.upr.si/sl/novice/2024081413493582/pridobili-nov-projekt-racek

Poznanovič Jezeršek, M., Cestnik, M., Čuden, M., Gomivnik Thuma, V., Honzak, M., Križaj Ortar, M., Rosc Leskovec, D., Žveglič, M. in Ahačič, K. (2018). *Učni načrt. Program osnovna šola. Slovenščina* [Elektronski vir]. Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport, Zavod RS za šolstvo. https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_slovenscina.pdf

Žakelj, A., Prinčič Rőhler, A., Perat, Z., Lipovec, A., Vršič, V., Repovž, B., Senekovič, J. in Bregar Umek, Z. (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Matematika* [Elektronski vir]. Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo. https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_matematika.pdf

---

Prispevek je nastal v okviru projekta RAČek, ki ga sofinancirata Republika Slovenija, Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje ter Evropska unija – NextGenerationEU. Projekt se izvaja skladno z Načrtom za okrevanje in odpornost v okviru razvojnega področja Pametna, trajnostna in vključujoča rast, komponente: Krepitev kompetenc, zlasti digitalnih in tistih, ki jih zahtevajo novi poklici in zeleni prehod, za ukrep investicije E: Celovita transformacija (trajnost in odpornost) zelenega in digitalnega izobraževanja.

DIGITALNA KOMPETENCA KOT POVEZOVALNI DEJAVNIK POUKA

Digital competence as an integrative factor in teaching

Marija Bohinjec
Osnovna šola Bistrica
marija.bohinjec@os-bistrica.si

Povzetek

Prispevek se osredotoča na razvoj digitalne kompetence pri učencih 1. in 2. razreda osnovne šole. Digitalna kompetenca se pri tem ne pojavlja kot samostojen cilj, temveč kot pomemben povezovalni element pouka, ki smiselno združuje cilje različnih predmetov. V prispevku sta predstavljena primera dobre prakse. V 1. razredu je opisan primer povezovanja ciljev angleščine in slovenščine, kjer učenci ob podpori digitalnih orodij hkrati razvijajo jezikovne spretnosti in osnovne digitalne postopke. V 2. razredu je prikazano povezovanje angleščine in spoznavanja okolja, pri čemer digitalna orodja učencem pomagajo pri raziskovanju, utrjevanju snovi in predstavitvi znanja. V obeh primerih digitalna kompetenca predstavlja skupni okvir, znotraj katerega se prepletajo cilji posameznih predmetov, učni postopki, izbira digitalnih orodij ter vzgojni vidiki pouka. Poseben poudarek je namenjen ponavljanju istih digitalnih postopkov v različnih učnih situacijah, kar učencem omogoča postopno utrjevanje znanja in prenos iz enega predmetnega področja v drugega. Prispevek temelji na opisu in analizi konkretne učne prakse ter izpostavlja tudi pomen razvoja vrednot in vrlin, kot so sodelovanje med učenci, odgovorno ravnanje z digitalnimi napravami ter kritična presoja digitalnih vsebin. Ugotovitve kažejo, da je digitalna kompetenca kot povezovalni dejavnik v 1. vzgojno-izobraževalnem obdobju učinkovit način za celosten, razvojno ustrezen in trajnosten pristop k digitalnemu opismenjevanju učencev.

Ključne besede: *digitalna kompetenca, prvo vzgojno-izobraževalno obdobje, medpredmetno povezovanje, učna praksa*

Abstract

The paper focuses on the development of digital competence among pupils in the first and second years of primary school. Digital competence is not treated as an independent objective; rather, it functions as an important integrative element of teaching that meaningfully connects the aims of different subjects. The paper presents two examples of good practice. In 1st grade, a case is described in which the objectives of a foreign language and Slovene are integrate and supported by digital tools, simultaneously developing language skills and basic digital procedures. In the 2nd grade, the integration of a foreign language and environmental studies is demonstrated, with digital tools helping pupils to explore, consolidate their knowledge, and present what they have learned. In both examples, digital competence serves as a common framework within which subject-specific objectives, teaching methods, the selection of digital tools, and the educational aspects of instruction are intertwined. Particular emphasis is placed on repeating the same digital procedures across different learning situations, enabling pupils to gradually consolidate their knowledge and transfer it from one subject area to another. The paper is based on the description and analysis of concrete teaching practice and

also highlights the importance of developing values and virtues such as cooperation among pupils, responsible use of digital devices, and critical evaluation of digital content. The findings indicate that digital competence, as an integrative factor in the first educational period, represents an effective way to support a holistic, developmentally appropriate, and sustainable approach to pupils' digital literacy.

Keywords: *digital competence, first educational period, interdisciplinary integration, teaching practice*

Uvod

Razvoj digitalne kompetence je danes ena pomembnih nalog osnovne šole, saj so digitalne tehnologije vse bolj prisotne v otrokovem vsakdanu, pri učenju, sporazumevanju in preživljanju prostega časa. Učenci z digitalnimi napravami prihajajo v stik že zelo zgodaj, zato je naloga šole, da jih nauči njihove smiselne, varne in odgovorne uporabe. Digitalna kompetenca pri tem ne pomeni le obvladovanja naprav, temveč vključuje tudi razumevanje informacij, kritično razmišljanje, sodelovanje ter oblikovanje ustreznega odnosa do digitalnega okolja. Posebej pomembno je, da s sistematičnim razvijanjem teh zmožnosti začnemo že v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju (1. VIO), ko se pri učencih oblikujejo temeljne učne navade in odnos do učenja.

Namen prispevka je prikazati, kako je mogoče digitalno kompetenco v 1. in 2. razredu osnovne šole vključiti kot povezovalni dejavnik pouka, ki smiselno povezuje cilje, vsebine in učne postopke različnih predmetov. Prispevek izhaja iz konkretne prakse razrednega pouka in temelji na opisu ter analizi opažanj pri izbranih učnih dejavnosti. Prikazuje, da digitalna orodja in postopki niso bili uporabljeni sami sebi v namen, temveč kot podpora doseganju predmetnih ciljev. Ob tem so se pri učencih razvijale tudi računalniške vrline, kot so potrpežljivost, pripravljenost na sodelovanje, odgovornost do dela in kritično razmišljanje.

1. Teoretična izhodišča

V učnih načrtih so kompetence praviloma umeščene v okviru splošnih ciljev ali zapisane kot samostojno poglavje, pri čemer jih učitelji po lastni presoji povezujejo z operativnimi cilji in vsebinami posameznih predmetov. »Ne gre za poenostavljeno dodajanje ciljev obstoječim predmetnim ciljem, ampak za njihovo konkretizacijo in dejansko umeščanje v predmetne cilje. Tako jih bodo učenci dosegali pri različnih predmetih, v različnih obdobjih, po celotni vzgojno-izobraževalni vertikali.« (Ahačič, 2023, str. 5).

»Kurikularne povezave se lahko vzpostavljajo med temami, veščinami, dejavnostmi, didaktičnimi metodami ter posameznimi kompetencami oziroma pismenostmi, kot so bralna pismenost in digitalna kompetentnost« (Novak, 2025, str. 11).

Digitalna pismenost je v tem okviru razumljena kot prečna kompetenca pri vseh predmetih in v različnih učnih situacija ter prevzame povezovalno vlogo, saj omogoča povezovanje ciljev, vsebin in učnih postopkov različnih predmetov v enoten in za učence smiseln učni proces.

2. Konkretni primeri prakse

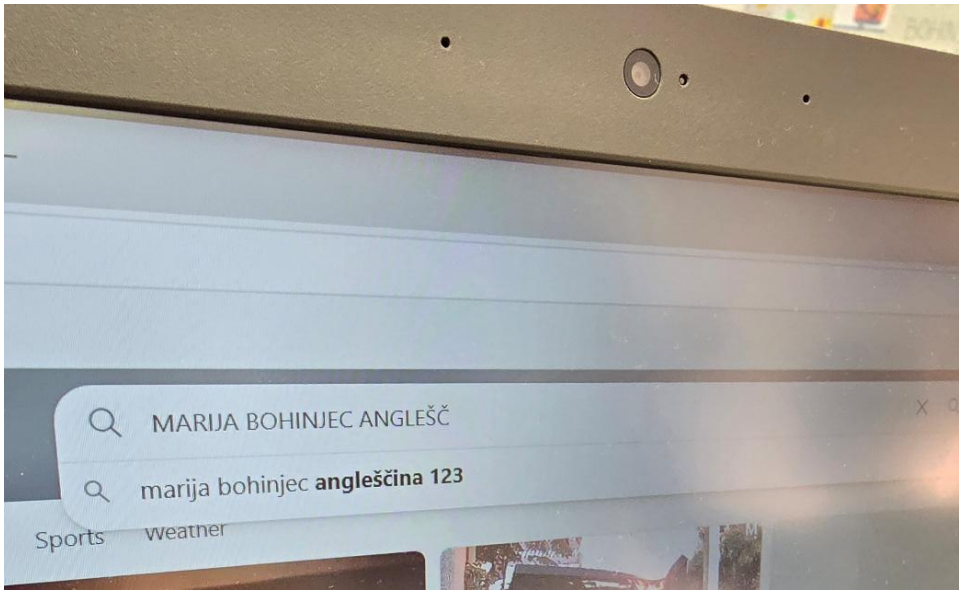
2.1 S črkami do pesmic in pravljice, 1. razred

V 1. razredu so učenci v okviru učnega procesa sistematično razvijali osnovne digitalne spretnosti v povezavi s cilji tujega jezika, angleščine in slovenščine. Delo je potekalo v manjših skupinah po tri učence. V skupini so se učenci dogovarjali o delitvi vlog (kdo drži miško, kdo bere navodila, kdo opazuje). Učenci so najprej poimenovali osnovne dele računalnika (monitor, miška, tipkovnica), pri čemer so izraze spoznavali tako v obeh jezikih. Pri pouku angleščine so učenci pod vodstvom učiteljice v opravilni vrstici poiskali ikono spletnega brskalnika Microsoft Edge. Nato so z miško usmerili kazalec v iskalno okno, kjer so postopno vnašali črke na tipkovnici. Poiskati so morali spletno stran učiteljice za angleščino. Z vodenim pogovorom so oblikovali ključne besede. Učiteljica je posamezne črke zapisovala na tablo, učenci pa so jih prepisovali eno za drugo ter jih ob tem fonetično poimenovali. Posebna pozornost je bila namenjena uporabi tipke za presledek in tipke Enter. Da so med številnimi povezavami, zadetki, našli pravega, so poiskali ikono učiteljičine strani, ki so jo že poznali iz prejšnjih dejavnosti. Na spletni strani so vodeno poiskali pesem za štetje v angleščini in jo predvajali. S tem so se cilji angleščine (slušno razumevanje pesmi za štetje) povezovali z začetnim opismenjevanjem in razvojem digitalne kompetence. Ob koncu so spet vodeno zaprli okna in pravilno izklopili računalnik.

Pri pouku slovenščine so učenci uporabili identičen zaporedni postopek za iskanje obravnavane pravljice v digitalni obliki. Zavestno so ponovili enake korake in prepoznali podobnost med delom pri angleščini in slovenščini. Učenci so v zaključnem pogovoru, refleksiji obnovili korake iskanja in uporabljali izrazoslovje, kot so miška, tipkovnica, iskalno okno, spletna stran npr. »Za presledek je dolga tipka«, »S križcem zaprem stran« in »Če bi iskali spletno stran od drugega učitelja, bi napisali njegovo ime«.



Slika 1: Skupinsko delo v 1. razredu (Vir: lasten)



Slika 2: Projicirano iskalno okno za vodeno vnašanje ključnih besed (Vir: lasten)

2.2 Vreme in vremenska napoved, 2. razred

Učenci so delali v skupinah po štiri in samostojno uporabljali tablične računalnike. Pri pouku angleščine so si skupine najprej izbrale mesto izven Slovenije, pri čemer so si pomagali z zemljevidom sveta in slikami s spleta. Nato so v spletni iskalnik vpisali ime mesta in poiskali tedensko vremensko napoved s simboli.

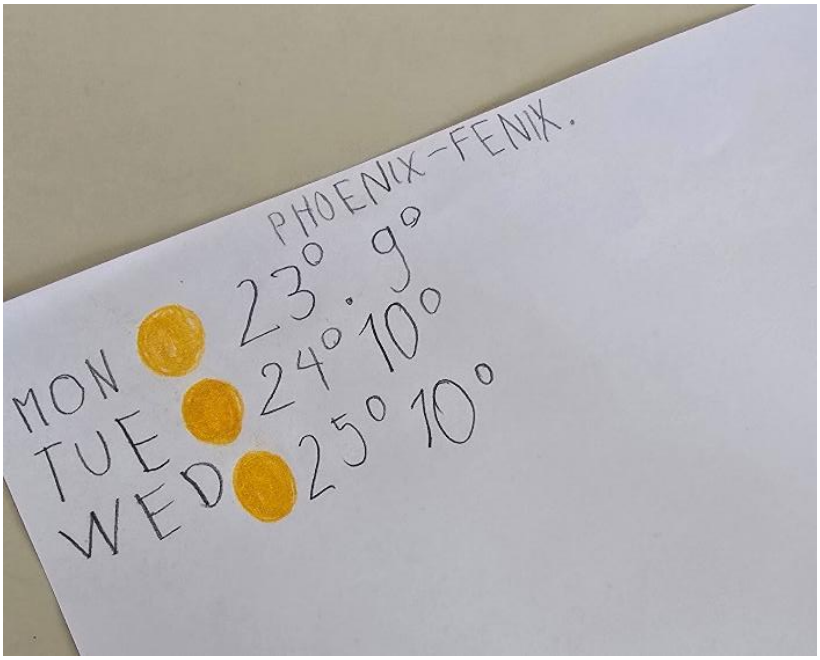
Učenci so vremenske podatke zapisali na list z znaki za vreme in temperaturo in jih v skupini pripravili za predstavitev. V angleščini so opisovali vreme (npr. rainy, sunny) in temperaturo za posamezne dni, pri čemer so se opirali predvsem na razumevanje simbolov. Nekaj dni kasneje so s pomočjo spletnih kamer preverjali dejansko stanje vremena in primerjali napovedane podatke s sliko v živo. S tem so neposredno soočali digitalno informacijo z realnim stanjem.

Pri pouku spoznavanja okolja so učenci prej osvojen digitalni postopek prenesli na lokalno okolje. Vsaki skupini je bil dodeljen kraj v bližini šole, za katerega so poiskali vremensko napoved za več dni. Podatke so zapisovali v preglednico na tabli z vremenskimi simboli in temperaturami, nato pa jih vsi učenci prepisali v zvezek. V naslednjih dneh so podatke preverjali z dejanskim vremenom in merjenjem temperature ter ugotavljali morebitna odstopanja.

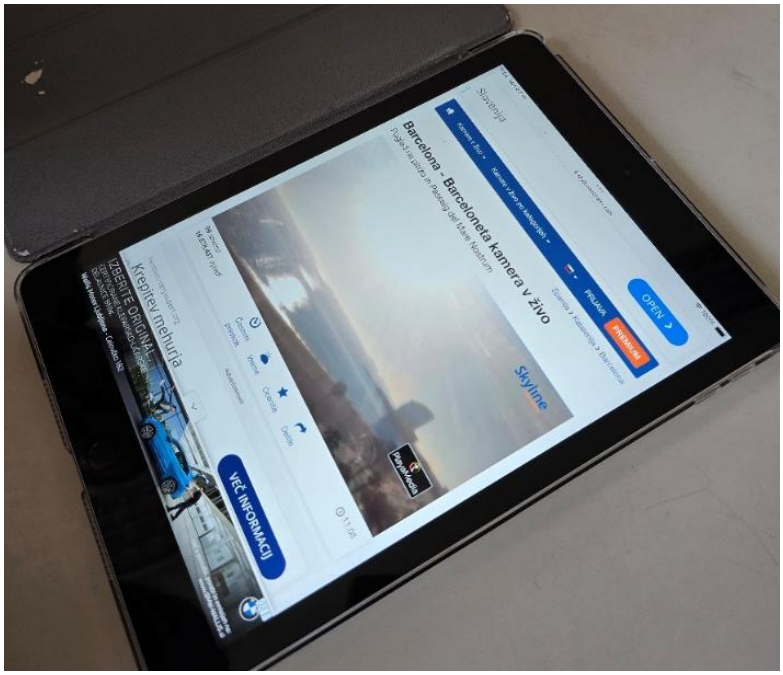
Iz zapisane refleksije učencev je razvidno, da so se pri delu soočali tudi z oglasi in pojavnim okni (pop-up), kar jih je sprva zmedlo, kasneje pa spodbudilo k iskanju rešitev, kot so zapiranje oken ali izbira druge spletne strani. Izjave, kot so »Napoved ni vedno točna«, »Veliko je strani, ki povedo, kakšno bo vreme«, jasno kažejo razvoj kritičnega odnosa do digitalnih informacij.



Slika 3: iskanje vremenske napovedi (Vir: lasten)



Slika 4: Izpis podatkov (Vir: lasten)



Slika 5: Spletne kamere (Vir: lasten)

3. Analiza opazovanja in ugotovitve

3.1 Analiza razvoja vrlin, kompetence in ciljev v 1. razredu

V 1. razredu so se učenci prvič sistematično srečali z uporabo računalnika pri pouku. Delo manjših skupinah, je omogočilo več medsebojne pomoči in zmanjšalo strah pred neznanim.

Pri tej dejavnosti so se jezikovni cilji tujega jezika spontano povezovali z začetnim opismenjevanjem in digitalnimi spretnostmi.

Pri pouku slovenščine jim je bil postopek že znan, zato so bili učenci bolj sproščeni in samostojni. Večina učencev je že vedela, kaj je naslednji korak in kaj morajo storiti, da pridejo do želene vsebine.

V 1. razredu se je digitalna kompetenca razvijala predvsem kot razumevanje zaporedja dejanj in orientacija v digitalnem okolju. Učenci so se učili, da morajo postopke izvajati natančno in v določenem vrstnem redu, saj le tako dosežejo cilj. Pri tem so se razvijale tudi pomembne računalniške spretnosti.

Tabela 1: 1. razred - primerjava znanj in spretnosti pred in po dejavnostih

ZNANJE UČENCA PRED DEJAVNOSTMI	ZNANJE UČENCA PO DEJAVNOSTIH
Ne ve, kako vklopiti računalnik.	Sam najde gumb za prižig računalnika in ga samostojno vklopi.
Nespreten je pri uporabi miške in uporaba desnega klika mu dela težave. Veliko časa potrebuje za premikanje kurzorja po ekranu in izbiro, potrditev elementa na ekranu.	Spretnost obvladovanja miške je izboljšana, kurzor se s pomočjo miške premika v želeno smer in hitreje »uspe« potrditev izbire z levim klikom na miški.

Ne ve, kaj je brskalnik, ne prepozna ikon na ekranu.	Ve, da s pomočjo brskalnika najde stvari, ki jih želiš slišati, prebrati, videti in da je za to na ekranu poseben znak (ikona).
Ne ve, da je dovolj v okence iskalnika zapisati samo pomembne (ključne besede) za to kar želi vedeti. Ne ve, kaj in kje je okno brskalnika.	Ve, kam vpisuje ključne besede in kaj to so. Sodeluje pri skupnem oblikovanju ključnih besed za iskanje.
Na tipkovnici dolgo časa išče črke, ne pozna tipke za presledek in enter.	Tipkanje je že nekoliko hitrejše zaradi orientacije na tipkovnici, samostojno zna narediti presledek med besedami v okencu iskalnika in s tipko enter potrditi svojo zahtevo.
Ne ve, kaj so rezultati iskanja oz. »zadetki« in kaj z njim početi.	Ve, da mu je na to, kar je napisal v okence, iskalnik ponudil veliko različnih odgovorov in da bi moral pregledati veliko, da bi našel pravega.
Prepozna znak za Youtube in to enači z videi in glasbenimi posnetki.	Ve, da so posnetki in glasba tudi na drugih »znakih« (ikonah) ne le na Youtube.
Misli, da se računalnik izklopi samo z gumbom, kjer se ga vklopi.	Ob manjši pomoči zapre odprte strani in pravilno izklopi računalnik.

V skupini so morali počakati na svojo priložnost, kar je pri nekaterih sprva povzročalo nestrpnost, a se je z ponavljanjem dejavnosti izboljšalo. Učenci so se učili tudi, da napake niso nekaj negativnega, temveč priložnost za učenje, kar je prispevalo k razvoju vztrajnosti in samozavesti.

3.2 Analiza razvoja vrlin, kompetence in ciljev v 2. razredu

V 2. razredu so učenci že imeli osnovne digitalne izkušnje, zato je bilo delo zasnovano bolj raziskovalno. Med seboj so se povezovali tuji jezik, spoznavanje okolja in digitalna pismenost.

Pokazali so zmožnost kritičnega razmišljanja. Ugotavljali so, da se podatki med spletnimi viri razlikujejo, ter da vremenska napoved ni vedno povsem točna. Soočenje z oglasi na spletnih straneh je sprožilo pogovore o zanesljivosti virov in o tem, zakaj moramo biti pri iskanju informacij previdni.

Tabela 1: 2. razred - primerjava znanj in spretnosti pred in po dejavnostih

ZNANJE UČENCA PRED DEJAVNOSTMI	ZNANJE UČENCA PO DEJAVNOSTIH
Za želen podatek uporablja en rezultat iskanja za vreme ali že poznano aplikacijo.	Ve, da na spletu obstajajo različne strani za vremensko napoved, ki predstavljajo različne podatke, zato mora preveriti več rezultatov iskanja.
Pri gledanju ali branju spletnih strani ga zmotijo oglasi, ki se pojavljajo vmes.	Zna »ugasniti« reklamo, ki ga moti med branjem ali gledanjem vremenske napovedi. Ve, da mora včasih počakati, da se oglas odvrti.
Na spletu lahko pride do vseh podatkov.	Ve, da si ne more ogledati vseh spletnih strani, da nekatere zahtevajo, da se prijavi ali da moramo plačati.
Meni, da po spletu lahko že samostojno raziskuje.	Zaveda se, da še vedno potrebuje pomoč, saj ne ve, kako odprti kakšno povezavo ali kako se vrniti na prejšnjo stran. Ve, da za dostop do nekaterih strani še ni dovolj star in da morajo dovoliti starši.

Vrline so se razvijale predvsem skozi skupinsko delo: učenci so prevzemali odgovornost za svoje naloge, se učili utemeljevati svoje odločitve in upoštevati mnenja drugih.

Zaključek

Prispevek je pokazal, da je digitalno kompetenco smiselno razvijati že v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju takrat, ko deluje kot povezovalni dejavnik pouka in ne kot samostojna vsebina. Na primeru digitalne kompetence (1.1 po DigComp 2.2: brskanje, iskanje in filtriranje podatkov, informacij in digitalnih vsebin (Vuorikari, 2022, str. 9)), je razvidno, da se osnovni digitalni postopki lahko naravno povezujejo s cilji različnih predmetov ter hkrati podpirajo doseganje predmetnih in vzgojnih ciljev.

V 1. razredu so učenci digitalno okolje spoznavali predvsem ob vodenju in skozi razumevanje zaporedja dejanj, kar jim je omogočilo varno in samozavestno uporabo digitalnih orodij. Ponavljanje enakih postopkov pri pouku angleščine in slovenščine se je izkazalo kot učinkovito za utrjevanje znanja in prenos spretnosti. V 2. razredu se je ista kompetenca nadgradila z večjo samostojnostjo, raziskovalnim delom in kritičnim presojanjem digitalnih informacij, kar potrjuje razvojno ustrezen in spiralno zasnovan pristop.

Dodana vrednost opisanega pristopa je v tem, da digitalna kompetenca povezuje cilje, učne postopke in vsebine različnih predmetov, zato jo učenci uporabljajo smiselno in v različnih kontekstih. Ob tem se hkrati razvijajo tudi računalniške vrline, kot so potrpežljivost, odgovornost, sodelovanje in kritična presoja.

Viri

Ahačič, K. [idr.], 2023. Skupni cilji in njihovo umeščanje v učne načrte in kataloge znanj [spletni vir]. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo. Dostopno na: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Razvoj-solstva/DS-NPVI/Gradiva/Skupni_cilji_in_umescanje_v_UN_in_KZ_oktober_2023.pdf

Novak, N. [idr.], 2025. Smernice za oblikovanje učnega načrta za prvo vzgojno-izobraževalno obdobje [spletni vir]. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo. Dostopno na: https://www.zrss.si/pdf/smernice_prviVIO.pdf

Vuorikari, R., Kluzer, S. in Punie, Y., 2022. DigComp 2.2: Okvir digitalnih kompetenc za državljane: z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč [spletni vir]. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo. Dostopno na: https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/08/DigComp-2-2-Okvir-digitalnih-kompetenc.pdf

OD PRAVLJICE DO DIGITALNE ODGOVORNOSTI

From Fairy Tale to Digital Responsibility

Mateja Frece
Osnovna šola Dobje, Slovenija
mateja.frece@o365.osdobje.si

Povzetek

Prispevek predstavlja primer dobre prakse poučevanja slovenščine v 5. razredu osnovne šole, v katerem je bil proces formativnega spremljanja sistematično uporabljen kot sredstvo za razvoj digitalnih kompetenc učencev. Izhajajoč iz okvira DigComp 2.2 prispevek poudarja, da zgolj raba digitalnih orodij ne vodi nujno v razvoj digitalnih kompetenc, temveč je ključno njihovo premišljeno in ciljno umeščanje v učni proces. V okviru projekta DigFit je bil načrtovan večstopenjski učni proces na temo pravljice, ki je povezoval literarno ustvarjanje, samovrednotenje, kritično prijateljevanje in vodeno uporabo digitalnih orodij, vključno z umetno inteligenco. Poseben poudarek je bil namenjen razvoju kompetenc ustvarjanja digitalnih vsebin, sodelovanja v digitalnem okolju ter kritičnega vrednotenja digitalnih rezultatov. Učenci so bili postopno vodeni od začetnega zapisa do premišljeno izboljšanega izdelka, pri čemer so razvijali metakognitivne spretnosti ter odgovoren odnos do digitalnih tehnologij. Rezultati kažejo, da takšen pristop prispeva k višji kakovosti učnih izdelkov in sistematičnemu razvoju digitalnega državljanstva.

Ključne besede: *pravljica, formativno spremljanje, DigComp 2.2, umetna inteligenca, osnovna šola*

Abstract

The paper presents an example of good practice in teaching the Slovenian language in fifth grade of primary school, where formative assessment is systematically used to support the development of students' digital competences. Based on the DigComp 2.2 framework, the paper highlights that merely using digital tools does not guarantee the development of digital competences; rather, these tools must be thoughtfully and purposefully integrated into the learning process. Within the DigFit project, a multi-step learning process focused on fairy tales was designed, combining literary creation, self-assessment, peer feedback, and the guided use of digital tools, including artificial intelligence. Particular attention was given to developing competences in digital content creation, collaboration in digital environments, and the critical evaluation of digital outputs. Students were gradually guided from an initial draft to a carefully improved final product, while also developing metacognitive skills and a responsible attitude towards digital technologies. The findings indicate that such an approach enhances the quality of learning products and systematically supports the development of digital citizenship in primary education.

Keywords: *fairy tale, formative assessment, DigComp 2.2, artificial intelligence, primary education*

Uvod

Namen prispevka je predstaviti primer poučevanja slovenščine v 5. razredu osnovne šole, pri katerem je bil proces formativnega spremljanja učenja sistematično uporabljen kot vzvod za razvoj digitalnih kompetenc učencev. Prispevek izhaja iz sodobnih spoznanj, da digitalna prisotnost sama po sebi ne prispeva nujno k višji kakovosti učenja, temveč lahko k temu vodi zgolj v primerih, ko je tehnologija smiselno, ciljno in reflektirano umeščena v učni proces ter neposredno podpira doseganje učnih ciljev.

V praksi osnovnošolskega izobraževanja se pogosto kaže, da imajo učenci razvite tehnične spretnosti uporabe digitalnih naprav, vendar pri tem ne razvijajo zadostne zmožnosti kritičnega presojanja digitalnih vsebin, jasnega postavljanja učnih ciljev in prevzemanja odgovornosti za lasten učni napredek. Digitalna orodja pogosto uporabljajo intuitivno in funkcionalno, brez poglobljenega razumevanja njihove učne vrednosti. Prispevek se zato osredotoča na preseganje razkoraka med uporabo digitalnih orodij in razvojem celostnih digitalnih kompetenc, kakor jih opredeljuje Okvir digitalnih kompetenc za državljane DigComp 2.2 (Vuorikari et al., 2023).

Predstavljeni primer dobre prakse je bil izveden v okviru projekta DigFit, katerega skupni cilj je sistematičen dvig digitalnih kompetenc učiteljev in učencev ter razvoj trajnostnih pedagoških pristopov, v katerih so digitalna orodja razumljena kot podpora učenju in ne kot samostojen namen.

Prispevek je umeščen v področje poučevanja slovenščine in se osredotoča na obravnavo literarnega žanra pravljice, ki zaradi svoje simbolne, pripovedne in strukturne odprtosti omogoča celosten razvoj bralne pismenosti, ustvarjalnega pisanja, interpretacije ter refleksije.

1. Osrednji del

1.1 Teoretična izhodišča

Formativno spremljanje učenja v sodobni didaktiki predstavlja proces, v katerem so učenci dejavno vključeni v spremljanje, vrednotenje in usmerjanje lastnega učenja. Ne omejuje se zgolj na podajanje povratne informacije o doseženem rezultatu, temveč vzpostavlja učno okolje, v katerem so učni cilji in kriteriji uspešnosti jasni in pregledni, učenje je procesno naravnano, napake pa obravnavane kot sestavni del učenja in priložnost za nadaljnji napredek. Ključno vlogo ima učiteljeva premišljena zasnova dejavnosti, ki omogoča zbiranje kakovostnih dokazov o učenju ter njihovo sprotno uporabo pri nadaljnjem načrtovanju pouka in prilagajanju učnih strategij.

V povezavi z digitalnimi orodji formativno spremljanje omogoča razširjanje učnih prostorov, večjo preglednost učnega procesa ter raznovrstne oblike izraznega in sodelovalnega delovanja. Digitalna okolja omogočajo postopno izboljševanje izdelkov, sledljivost sprememb, shranjevanje različnih različic besedil ter sprotno sodelovanje med udeleženci učnega procesa. Vse navedeno pomembno prispeva k razvoju metakognitivnih spretnosti in večji odgovornosti učencev za lastno učenje.

Okvir DigComp 2.2 digitalne kompetence opredeljuje kot preplet znanj, spretnosti in stališč, razdeljenih v pet vsebinskih področij (Vuorikari et al., 2023). V predstavljenem učnem procesu so bila v ospredju predvsem področja ustvarjanja digitalnih vsebin, komuniciranja in sodelovanja ter kritičnega vrednotenja digitalnih vsebin. Posebna pozornost je bila namenjena tudi razumevanju

zmožnosti in omejitev umetne inteligence ter njeni odgovorni rabi v izobraževalnem kontekstu, kar predstavlja enega ključnih izzivov sodobne šole.

1.2 Opredelitev problema

Analiza predhodnih učnih praks pri pouku slovenščine je pokazala, da učenci besedila pogosto razumejo predvsem kot zaključene izdelke, manj pa kot rezultat daljšega procesa načrtovanja, pisanja, vrednotenja in izboljševanja. Samovrednotenje in vrstniško vrednotenje sta bila praviloma površna in usmerjena predvsem v splošne presoje, kriteriji kakovosti pa učencem niso služili kot dejansko orodje za usmerjanje lastnega napredka.

Na področju rabe digitalnih orodij se je dodatno izkazalo, da so ta pogosto uporabljena predvsem na tehnični ravni, brez sistematičnega razvijanja kritične presoje, razumevanja namena uporabe in zavedanja etične razsežnosti digitalnega delovanja. Problem je bil zato opredeljen kot potreba po celostnem učnem procesu, ki bi hkrati razvijal predmetne cilje, digitalne kompetence in metakognitivne spretnosti učencev ter jih aktivno vključeval v proces učenja.

Podobne ugotovitve navajajo tudi sodobne raziskave, ki opozarjajo, da zgolj dostop do tehnologije ne vodi v razvoj višjih kognitivnih sposobnosti (OECD, 2024). Zato je bilo potrebno oblikovati učni pristop, ki sistematično povezuje vse tri dimenzije: učenje, refleksijo in digitalno kompetentnost.

1.3 Metode in potek dela

Učni proces je bil zasnovan v desetih zaporednih korakih, ki so sledili logiki formativnega spremljanja učenja. V prvem koraku so učenci napisali pravljico zgolj na podlagi izbranega naslova, brez dodatnih vsebinskih navodil. Ta faza je imela diagnostično funkcijo, saj je učiteljici omogočila vpogled v predznanje učencev, njihovo razumevanje pravljičnega žanra ter spontano rabo pravljičnih elementov.

V nadaljevanju je sledilo sistematično branje izbranih ljudskih in umetnih pravljic ter pravljična čajanka, ki je spodbujala izmenjavo bralnih izkušenj, ustno izražanje in primerjalno razmišljanje. Na tej osnovi so učenci skupaj oblikovali značilnosti pravljice in jih nato strnili v jasne kriterije za dobro pravljico. Kriteriji so postali osrednji referenčni okvir celotnega nadaljnjega procesa in so bili uporabljeni kot orodje za načrtovanje pisanja, vrednotenje ter izboljševanje besedil.

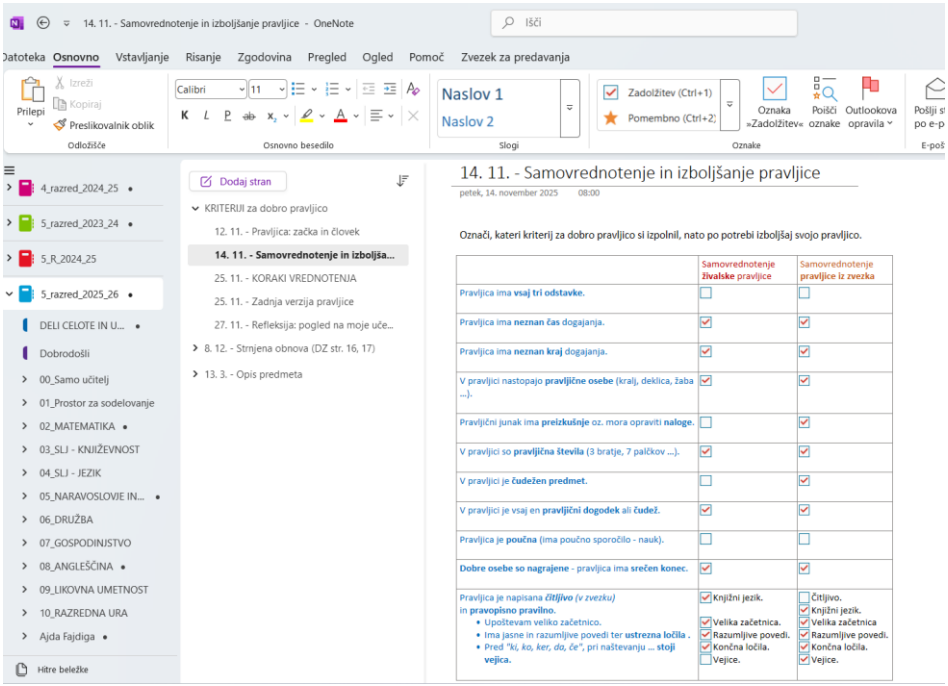
Pisanje avtorske pravljice v elektronski zvezek ClassNotebook je učencem omogočilo, da so besedilo pisali v digitalnem okolju, ki podpira popravljanje, urejanje in sprotne izboljšave.

1.3.1 Samovrednotenje

Faza samovrednotenja je bila ključni element formativnega spremljanja in je bila namenjena razvoju refleksije, metakognitivnih spretnosti ter prevzemanju odgovornosti za lastno učenje. Samovrednotenje je potekalo kot strukturiran proces, pri katerem so učenci lastne izdelke presojali na podlagi vnaprej določenih kriterijev za dobro pravljico, kar je prispevalo k večji objektivnosti presoje in jasnemu razumevanju kakovosti besedila.

Učenci so pri posameznih kriterijih ugotavljali, v kolikšni meri so jih dosegli. Posebno didaktično vrednost je imela primerjava začetne pravljice, napisane brez navodil, in izboljšane avtorske pravljice, kar je učencem omogočilo jasno zaznavanje lastnega napredka.

Proces je potekal v digitalnem okolju elektronskega zvezka, ki je omogočal preglednost refleksij, sledljivost popravkov in primerjavo posameznih različic besedila. S tem so se hkrati razvijale digitalne kompetence s področja ustvarjanja digitalnih vsebin in samoregulacije učenja. Učiteljica je v tej fazi prevzela vlogo usmerjevalke, spremljala uporabo kriterijev in z zapisi samovrednotenja pridobivala pomembne informacije za nadaljnje načrtovanje pouka.



Slika 1: Povzetek iz e-zvezka učenca (Vir: lasten)

1.3.2 Kritično prijateljevanje

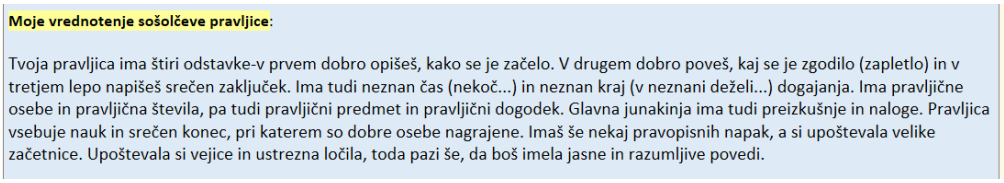
Faza kritičnega prijateljevanja je bila zasnovana kot strukturirana dejavnost formativnega spremljanja, katere glavni namen je bil razvoj digitalnih kompetenc na področjih sodelovanja, komuniciranja in kritičnega vrednotenja digitalnih vsebin. Učenci so v digitalnem okolju prevzeli vlogo ocenjevalca, pri čemer so ob vnaprej določenih kriterijih analizirali besedilo sošolca in oblikovali utemeljeno pisno povratno informacijo.

Vrednotenje je potekalo v skupnem digitalnem prostoru, kar je zahtevalo jasno pisno izražanje, odgovorno digitalno komunikacijo in zavedanje naslovnika. Učenci so se učili argumentirati svojo presojo z uporabo kriterijev ter navajati konkretne primere iz besedila, s čimer so razvijali zmožnost kritičnega vrednotenja digitalnih vsebin.

Uporaba orodja Copilot je bila vključena kot podpora izboljševanju že oblikovanega vrednotenja. Učenci so primerjali lastne zapise s predlogi umetne inteligence, presojali njihovo ustreznost in se zavestno odločali o uporabi popravkov. Takšen pristop je krepil kritičen odnos do rezultatov umetne inteligence ter razumevanje njenih omejitev.

Prejete povratne informacije so učenci uporabili pri izboljševanju lastne pravljice, s čimer so razvijali zmožnost smiselne uporabe digitalne povratne informacije za nadgradnjo lastnega učnega izdelka.

Kritično prijateljevanje je tako poleg izboljšane kakovosti besedil prispevalo predvsem k razvoju sodelovalnih in metakognitivnih digitalnih kompetenc ter k odgovorni in premišljeni rabi digitalnih orodij.



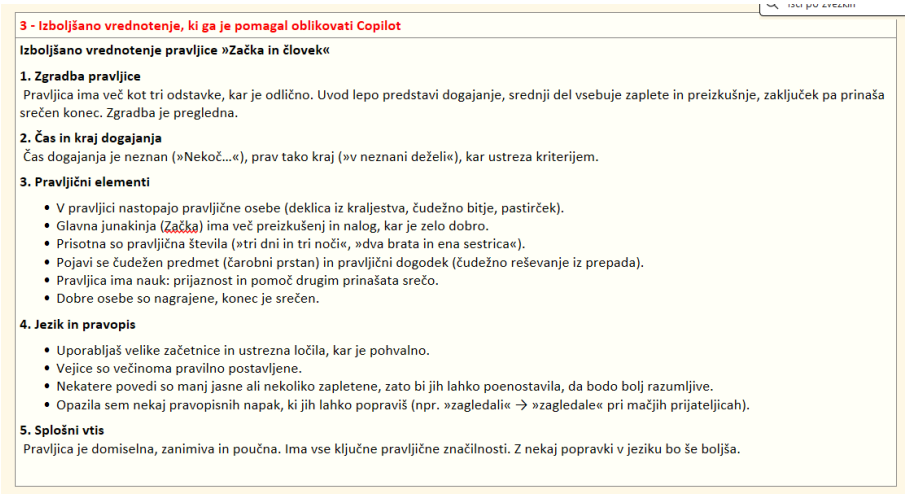
Moje vrednotenje sošolčeve pravljice:

Tvoja pravljica ima štiri odstavke-v prvem dobro opišeš, kako se je začelo. V drugem dobro poveš, kaj se je zgodilo (zapletlo) in v tretjem lepo napišeš srečen zaključek. Ima tudi neznan čas (nekoč...) in neznan kraj (v neznani deželi...) dogajanja. Ima pravljične osebe in pravljična števila, pa tudi pravljični predmet in pravljični dogodek. Glavna junakinja ima tudi preizkušnje in naloge. Pravljica vsebuje nauk in srečen konec, pri katerem so dobre osebe nagrajene. Imaš še nekaj pravopisnih napak, a si upoštevala velike začetnice. Upoštevala si vejice in ustrezna ločila, toda pazi še, da boš imela jasne in razumljive povedi.

Slika 2: Vrednotenje sošolca (Vir: lasten)

1.3.3 Uporaba orodja Copilot v učnem procesu

Uporaba orodja Copilot je bila v učni proces umeščena kot podporno digitalno orodje za razvoj digitalnih kompetenc po okviru DigComp 2.2 (Vuorikari et al., 2023), zlasti na področjih ustvarjanja digitalnih vsebin, reševanja problemov ter kritičnega vrednotenja digitalnih rezultatov. Učenci so Copilot uporabljali v fazah vrednotenja in izboljševanja besedil, pri čemer so najprej oblikovali lastno presojo ali besedilo, nato pa preverjali jasnost, strukturo in skladnost z zastavljenimi kriteriji. Takšen način dela je krepil odgovornost učencev za lastne izdelke ter spodbujal zavestno in premišljeno odločanje o uporabi predlaganih izboljšav.



3 - Izboljšano vrednotenje, ki ga je pomagal oblikovati Copilot

Izboljšano vrednotenje pravljice »Začka in človek«

1. Zgradba pravljice
Pravljica ima več kot tri odstavke, kar je odlično. Uvod lepo predstavi dogajanje, srednji del vsebuje zaplete in preizkušnje, zaključek pa prinaša srečen konec. Zgradba je pregledna.

2. Čas in kraj dogajanja
Čas dogajanja je neznan (»Nekoč...«), prav tako kraj (»v neznani deželi«), kar ustreza kriterijem.

3. Pravljični elementi

- V pravljici nastopajo pravljične osebe (deklica iz kraljestva, čudežno bitje, pastirček).
- Glavna junakinja (Začka) ima več preizkušenj in nalog, kar je zelo dobro.
- Prisotna so pravljična števila (»tri dni in tri noči«, »dva brata in ena sestrica«).
- Pojavi se čudežen predmet (čarobni prstan) in pravljični dogodek (čudežno reševanje iz prepada).
- Pravljica ima nauk: prijaznost in pomoč drugim prinašata srečo.
- Dobre osebe so nagrajene, konec je srečen.

4. Jezik in pravopis

- Uporabljaš velike začetnice in ustrezna ločila, kar je pohvalno.
- Vejice so večinoma pravilno postavljene.
- Nekatere povedi so manj jasne ali nekoliko zapletene, zato bi jih lahko poenostavila, da bodo bolj razumljive.
- Opazila sem nekaj pravopisnih napak, ki jih lahko popraviš (npr. »zagledali« → »zagledale« pri mačjih prijateljicah).

5. Splošni vtis
Pravljica je domiselna, zanimiva in poučna. Ima vse ključne pravljične značilnosti. Z nekaj popravki v jeziku bo še boljša.

Slika 3: Vrednotenje, ki ga je napisala umetna inteligenca (Vir: lasten)

Poseben poudarek je bil namenjen razvoju kritičnega odnosa do umetne inteligence. Učenci so se učili presojati ustreznost Copilot-ovih predlogov, prepoznavati njihove omejitve ter ohranjati vsebinsko in slogovno izvirnost lastnega besedila, s čimer so razvijali zmožnost kritičnega vrednotenja digitalnih vsebin in rezultatov umetne inteligence kot pomemben vidik digitalnega državljanstva.

Učiteljica je v procesu uporabe Copilot-a prevzela vlogo moderatorja in usmerjevalca. Spremljala je, kako učenci uporabljajo orodje, jih opozarjala na morebitne nekritične rabe ter spodbujala razpravo o tem, kdaj in zakaj je uporaba umetne inteligence smiselna. S tem je bila zagotovljena pedagoška kontrola nad procesom ter preprečena nekritična uporaba tehnologije.

Uporaba Copilot-a se je izkazala kot pomembna dodana vrednost učnega procesa, saj je ob ustreznem vodenju prispevala k izboljšani kakovosti pisnih izdelkov, poglobljeni refleksiji in razvoju digitalnih kompetenc. Hkrati je učencem omogočila prvo vodeno izkušnjo kritične in odgovorne rabe umetne inteligence v učnem kontekstu, kar predstavlja pomembno pripravo na nadaljnje izobraževanje in digitalno delovanje. Tak način uporabe umetne inteligence sledi sodobnim priporočilom, ki poudarjajo, da naj bodo digitalna orodja uporabljena kot podpora učenju ter razvoju kompetenc, ne kot nadomestilo učenčevega razmišljanja (Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2024).

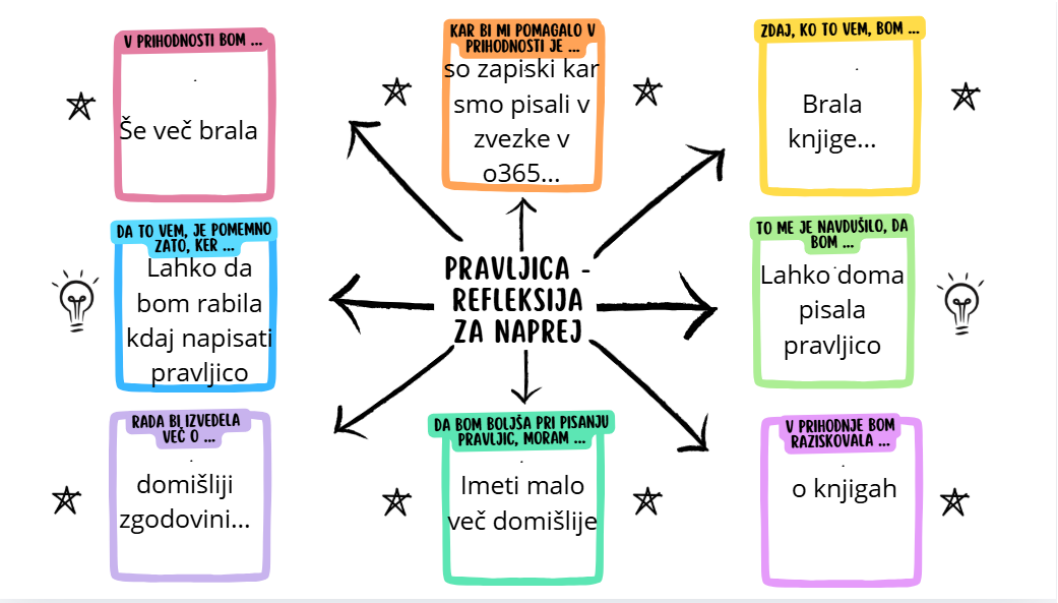
Ugotovitve potrjujejo tudi tuje raziskave, ki kažejo, da umetna inteligenca lahko izboljšuje učne dosežke, povečuje motivacijo in omogoča bolj prilagojeno učenje, vendar je njen učinek odvisen od premišljene pedagoške rabe (Garzón et al., 2025). Prav tako mednarodna poročila opozarjajo, da mora biti njena uporaba uravnotežena z etičnimi vidiki, digitalno varnostjo in kritičnim razumevanjem tehnologije (OECD, 2026), kar lahko zaznamo tudi v danem prispevku.

1.3.4 Refleksija (Canva)

V zadnjem koraku formativnega spremljanja so učenci v digitalnem orodju Canva napisali osebne refleksije – razmišljanje o dosedanjem učenju in o učenju vnaprej, pri čemer so jim bile v pomoč izhodiščne povedi, ki so bile vstavljene v miselnem vzorcu v Canvi. V refleksijah so zapisali, kaj so se naučili, kje so imeli težave, kako bodo to znanje uporabili v prihodnosti, kaj jih je navdušilo, kaj presenetilo, kaj jih še zanima. Poleg tega so uporabili grafične elemente za bolj izrazno predstavitev svojega razmišljanja.



Slika 4: Refleksija za nazaj v Canvi (Vir: lasten)



Slika 5: Refleksija za naprej v Canvi (Vir: lasten)

2. Rezultati in ugotovitve

Analiza učnih procesov in izdelkov kaže, da so učenci v kasnejših fazah pisanja izkazali bistveno večjo doslednost v uporabi pravljičnih elementov, izboljšano strukturo besedila ter jasneje izraženo sporočilo. Opazen je bil tudi napredek v kakovosti samovrednotenja in vrstniškega vrednotenja, ki je postalo bolj konkretno, argumentirano in usmerjeno v izboljšave.

Na področju digitalnih kompetenc je bil zaznan napredek predvsem pri ustvarjanju digitalnih vsebin, sodelovanju v skupnih digitalnih prostorih ter kritičnem vrednotenju rezultatov umetne inteligence. Ugotovljeno je bilo, da uporaba orodja Copilot ob ustreznem pedagoškem vodenju ni zmanjšala ustvarjalnosti, temveč je spodbudila poglobljen razmislek o kakovosti pisnega izražanja in o vlogi tehnologije v učnem procesu.

Na podlagi teh ugotovitev lahko potrdimo ugotovitve raziskav, da premišljena raba digitalnih orodij prispeva k boljšim učnim izidom (Garzón et al., 2025).

Zaključek

Prispevek potrjuje, da lahko načrtno, strokovno utemeljeno in formativno naravnano poučevanje pomembno prispeva k razvoju digitalnih kompetenc učencev že v osnovnošolskem izobraževanju, kot jih opredeljuje okvir DigComp 2.2 (Vuorikari et al., 2023).

Dodana vrednost predstavljenega pristopa se kaže v jasno strukturiranem procesu, ki učence postopno vodi od začetnega zapisa do premišljeno izboljšanega izdelka ter jih hkrati usposablja za kritično, odgovorno in ustvarjalno rabo digitalnih orodij. Nadaljnji razvoj dela se kaže v prenosu pristopa na druga predmetna področja ter v poglobljenem razvijanju etične in kritične rabe umetne inteligence v izobraževanju.

Viri

Garzón, J. et al. Systematic review of artificial intelligence in education: Trends, benefits and challenges. *Multimodal Technologies and Interaction*. [online]. 2025, 9(8), 84. [citirano 11. 5. 2026]. Dostopno na: https://doi.org/10.3390/mti9080084

OECD. OECD digital education outlook 2026. [online]. Pariz: OECD Publishing, 2026. [citirano 8. 5. 2026]. Dostopno na: https://doi.org/10.1787/062a7394-en. ISBN 978-92-64-91530-5

Vuorikari, R. et al. DigComp 2.2: okvir digitalnih kompetenc za državljane: z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč. [online]. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2023. [citirano 11. 5. 2026]. Dostopno na: https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/08/DigComp-2-2-Okvir-digitalnih-kompetenc.pdf. ISBN 978-961-03-0794-5

Zavod Republike Slovenije za šolstvo. Generativna umetna inteligenca v izobraževanju. [online]. 2024. [citirano 8. 5. 2026]. Dostopno na: https://www.zrss.si/projekti/generativna-umetna-inteligenca-v-izobrazevanju/

FORMATIVNO SPREMLJANJE UČENJA SPODNJEGA ODBOJA PRI ODBOJKI KOT PRILOŽNOST ZA RAZVOJ DIGITALNIH KOMPETENC UČENCEV

Formative Assessment of Learning the Forearm Pass in Volleyball as an Opportunity to Develop Students' Digital Competencies

Rok Lorger
Osnovna šola Dobje, Slovenija
rok.lorger@osdobje.si

Povzetek

Prispevek predstavlja primer načrtovanja in izvedbe učnega procesa pri predmetu šport v 7. razredu osnovne šole, pri katerem smo načela formativnega spremljanja povezali z razvojem digitalnih kompetenc učencev. Učni sklop je bil osredotočen na učenje spodnjega odboja pri odbojki. Učenci so sodelovali pri oblikovanju namenov učenja, določanju kriterijev uspešnosti, medvrstniškem vrednotenju ter samoevalvaciji lastnega napredka. Poseben poudarek je bil namenjen uporabi digitalne tehnologije za snemanje, analizo in dokumentiranje izvedbe gibalnih nalog. Rezultati kažejo izboljšanje tehnične izvedbe spodnjega odboja, večjo motivacijo učencev ter razvoj digitalnih kompetenc v skladu z okvirom DigComp 2.2.

Ključne besede: *formativno spremljanje, digitalne kompetence, DigComp 2.2, šport, odbojka*

Abstract

The paper presents an example of planning and implementing a learning process in physical education in the 7th grade of primary school, where formative assessment principles were combined with the development of students' digital competences. The learning unit focused on teaching the volleyball forearm pass. Students participated in defining learning intentions, establishing success criteria, peer assessment, and self-evaluation. Special emphasis was placed on the use of digital technology for recording, analysing, and documenting movement performance.

Keywords: *formative assessment, digital competences, DigComp 2.2, physical education, volleyball*

Uvod

Sodobna šola se sooča z zahtevami po razvijanju kompetenc, ki učencem omogočajo učinkovito delovanje v digitalni družbi. Digitalna preobrazba vzgojno-izobraževalnega procesa ne pomeni zgolj vključevanja naprav v pouk, temveč predvsem premišljeno načrtovanje učnih situacij, pri katerih tehnologija prispeva k boljšemu učenju, večji samostojnosti učencev in učinkovitejšemu spremljanju

napredka. Poseben izziv predstavlja vključevanje digitalnih pristopov v predmet šport, saj je pouk tradicionalno usmerjen predvsem v razvoj motoričnih sposobnosti in športnih znanj.

Projekt DigFit, katerega nosilec je Šolski center Kranj, spodbuja razvoj digitalnih kompetenc učiteljev in učencev v različnih predmetnih področjih. V okviru projekta smo na Osnovni šoli Dobje načrtovali učni proces, pri katerem smo načela formativnega spremljanja povezali z uporabo digitalnih orodij pri učenju spodnjega odboja pri odbojki v 7. razredu. Pri načrtovanju smo izhajali iz Evropskega okvira digitalnih kompetenc za državljane DigComp 2.2, ki opredeljuje ključna področja digitalne pismenosti.

Namen prispevka je predstaviti primer dobre prakse, pri katerem so učenci preko snemanja, videoanalize, medvrstniškega sodelovanja in samoevalvacije razvijali športna znanja ter digitalne kompetence. Prispevek prikazuje proces načrtovanja, izvedbe in vrednotenja učnega procesa ter izpostavlja ključne ugotovitve, povezane z vplivom formativnega spremljanja na kakovost učenja pri predmetu šport.

Osrednji del

Formativno spremljanje je pedagoški pristop, pri katerem je v ospredju proces učenja in ne zgolj končno preverjanje znanja. Učitelj sproti zbira informacije o učenčevem napredku in na podlagi teh podatkov prilagaja učni proces. Pomembno vlogo imajo kakovostne povratne informacije, ki učencu omogočajo razumevanje lastnega napredka in načrtovanje nadaljnjih korakov. Ključni elementi formativnega spremljanja so jasni nameni učenja, kriteriji uspešnosti, sprotna povratna informacija, medvrstniško vrednotenje in samoevalvacija.

Pri predmetu šport ima formativno spremljanje posebno vrednost, saj učenci lahko neposredno povezujejo povratne informacije z gibalno izvedbo. Pri učenju športnih elementov je pomembno, da učenec razume, kaj predstavlja kakovostna izvedba in katere elemente mora izboljšati. Digitalna tehnologija pri tem omogoča natančnejše opazovanje gibanja, saj lahko učenec svojo izvedbo večkrat pregleda in primerja z idealnim modelom.

V učnem procesu smo uporabili mobilne telefone za snemanje izvedbe spodnjega odboja. Učenci so preko uporabe digitalnih orodij razvijali kompetence na področju ustvarjanja digitalnih vsebin, sodelovanja v digitalnem okolju in odgovorne uporabe tehnologije. Poseben poudarek je bil namenjen tudi varni rabi digitalnih naprav in spoštljivi komunikaciji pri medvrstniškem vrednotenju.

Učni proces je obsegal osem tednov dela pri predmetu šport. Temeljni cilj je bil, da učenec tehnično pravilno izvede spodnji odboj pri odbojki. Poleg športnega cilja smo načrtovali tudi razvoj digitalnih kompetenc učencev ter njihovo aktivno vključevanje v spremljanje lastnega napredka.

Proces se je začel z ugotavljanjem predznanja. Učenci so sodelovali v vodenem pogovoru o spodnjem odboju in predstavili svoje izkušnje z odbojko. Večina učencev je spodnji odboj že poznala, vendar niso znali natančno opisati posameznih elementov pravilne izvedbe. Nekateri so izpostavili, da pri igri pogosto uporabljajo zgolj občutek, ne pa zavestnega nadzora nad tehniko.

Sledilo je oblikovanje namenov učenja. Učenci so po skupinah razmišljali, zakaj je spodnji odboj pomemben pri igri odbojke. Med najpogostejšimi odgovori so bili bolj natančne podaje, uspešnejši sprejem močnejših žog, bolj kakovostna igra in boljša ocena pri predmetu šport. Takšen način oblikovanja namenov učenja je učencem omogočil večjo povezanost z učnim procesom.

Pomemben del učnega procesa je predstavljalo določanje kriterijev uspešnosti. Učenci so si ogledali videoposnetek idealne izvedbe spodnjega odboja in v skupinah razpravljali o značilnostih kakovostne izvedbe. Na podlagi njihovih predlogov smo skupaj oblikovali deset kriterijev uspešnosti. Med kriteriji so bili čakanje na odboj v nizki preži, odboji iz počepa, pogled usmerjen v žogo, pravilen prijem z rokami, odboji žoge s podlahtmi brez pretiranega zamahovanja rok, iztegnjene roke med odboji, pravočasno gibanje pod žogo ter ustrezna višina in zadostno število odbojev.

Učenci so kriterije zapisali na osebne ocenjevalne liste, ki so jih uporabljali skozi celoten proces. Doseganje kriterijev smo spremljali s trostopenjsko lestvico. Posamezni kriterij je bil ocenjen z vrednostjo od 0 do 2, pri čemer je 0 pomenilo, da učenec kriterija ne dosega, 1 občasno doseganje kriterija in 2 skoraj vedno doseganje kriterija. Tak način spremljanja je omogočal konkretno spremljanje napredka.

Ključni element procesa je bilo medvrstniško sodelovanje. Učenci so delali v parih. Eden je izvajal spodnji odboj, drugi pa ga je snemal z mobilnim telefonom iz bočnega položaja. Posnetki so omogočali dobro preglednost telesne drže in gibanja. Po snemanju je učenec s pomočjo kriterijev uspešnosti analiziral izvedbo svojega sošolca in mu podal povratno informacijo. Za primerjavo kvalitete medvrstniškega vrednotenja je povratno informacijo o izvedbi podal tudi učitelj.

Vloga učitelja v procesu ni bila zgolj podajanje navodil, temveč predvsem usmerjanje učencev pri opazovanju, analizi in vrednotenju izvedbe. Učitelj je skrbel za kakovost povratnih informacij, pomagal pri razumevanju kriterijev in spodbujal učence k razmišljanju o lastnem učenju. Pomembno je bilo ustvarjanje varnega in spodbudnega učnega okolja, v katerem so učenci povratne informacije sprejemali kot priložnost za napredek.

Vadba spodnjega odboja je potekala zadnjih pet minut vsake ure športa v obdobju osmih tednov. Takšna organizacija je omogočila redno ponavljanje in postopno izboljševanje izvedbe. Učenci so sproti uporabljali povratne informacije sošolcev ter opazovali napredek preko primerjave začetnih in končnih posnetkov.

Digitalna orodja so imela več funkcij. Mobilni telefoni so služili kot orodje za snemanje in dokumentiranje izvedbe, e-zvezek pa kot prostor za zbiranje posnetkov, ocenjevalnih listov in refleksij. Učenci so ustvarjali digitalni portfolio svojega napredka. Pri tem so razvijali sposobnost organiziranja digitalnih vsebin, varnega deljenja podatkov in uporabe digitalnih orodij za učenje.

Analiza učnega procesa je pokazala več pomembnih učinkov uporabe formativnega spremljanja in digitalnih orodij pri športu. Prva pomembna ugotovitev je bila večja aktivna vloga učencev v procesu učenja. Ker so sodelovali pri določanju kriterijev uspešnosti in spremljanju napredka, so bolje razumeli, kaj pomeni kakovostna izvedba spodnjega odboja.

Učenci so pri videoanalizi lažje prepoznali napake, ki jih med samo izvedbo pogosto niso zaznali. Posebej učinkovita se je izkazala možnost primerjave začetnih in končnih posnetkov, saj so učenci na ta način jasno videli lasten napredek. To je pozitivno vplivalo na motivacijo in občutek uspešnosti.

Medvrstniško vrednotenje se je pokazalo kot pomemben dejavnik razvoja odgovornosti in sodelovanja. Sprva so bile povratne informacije precej splošne, kasneje pa so učenci začeli uporabljati strokovnejše izraze in konkretne usmeritve. Povratne informacije so postajale vse bolj kakovostne in usmerjene v posamezne elemente tehnike.

Pomemben rezultat je bil tudi razvoj digitalnih kompetenc. Učenci so razvijali sposobnost uporabe mobilnih naprav za učne namene, pravilnega snemanja, organiziranja datotek in nalaganja vsebin v e-zvezek. Pri tem so razvijali kompetence, povezane z ustvarjanjem digitalnih vsebin in sodelovanjem v digitalnem okolju.

Na področju DigComp 2.2 smo zaznali razvoj kompetenc na področju komunikacije in sodelovanja, ustvarjanja digitalnih vsebin, vrednotenja informacij in odgovorne uporabe digitalne tehnologije. Učenci so tehnologijo uporabljali za reševanje konkretnih učnih problemov in ne zgolj kot sredstvo zabave.

Pomemben del procesa je bila tudi samorefleksija. Po zaključku učnega sklopa so učenci zapisali razmišljanja o lastnem napredku in izkušnji. Večina učencev je izpostavila, da jim je ogled posnetkov pomagal razumeti napake pri izvedbi. Nekateri so zapisali, da so bili na začetku ob snemanju nelagodni, vendar so kasneje snemanje sprejeli kot koristen del učenja.

Ugotovili smo tudi, da uporaba digitalnih orodij sama po sebi še ne zagotavlja kakovostnega učenja. Ključno vlogo ima način vključevanja tehnologije v učni proces. Digitalna orodja morajo biti uporabljena smiselno in v podporo jasno zastavljenim učnim ciljem.

Kljub določenim izzivom se je pristop izkazal kot učinkovit. Učenci so izboljšali tehnično izvedbo spodnjega odboja, hkrati pa razvijali kompetence, ki presegajo zgolj športno področje. Proces je pokazal, da je mogoče pri predmetu šport uspešno povezovati gibalno učenje, formativno spremljanje in razvoj digitalnih kompetenc.

Zaključek

Izvedeni učni proces je pokazal, da je mogoče pri predmetu šport uspešno povezovati razvoj športnih znanj in digitalnih kompetenc. Formativno spremljanje je učencem omogočilo večjo aktivno vlogo pri učenju, uporaba digitalnih orodij pa kakovostnejšo analizo izvedbe in spremljanje napredka.

Posebna dodana vrednost izvedbe je bila v tem, da učenci niso bili zgolj izvajalci športnih nalog, temveč aktivni soustvarjalci učnega procesa. Sodelovali so pri določanju namenov učenja, oblikovanju kriterijev uspešnosti, podajanju povratnih informacij in refleksiji lastnega dela. Takšen pristop je povečal njihovo odgovornost za učenje in prispeval k boljšemu razumevanju učnega procesa.

Pomembna ugotovitev izvedenega procesa je bila tudi večja samostojnost učencev pri načrtovanju lastnega učenja. Učenci so postopoma prevzemali odgovornost za spremljanje svojega napredka, saj so preko kriterijev uspešnosti natančneje razumeli, katere elemente tehnike morajo izboljšati. Takšen pristop je pozitivno vplival tudi na njihovo motivacijo za delo in pripravljenost za sodelovanje pri pouku.

Izkušnja je pokazala, da je mogoče tudi pri predmetu šport učinkovito razvijati digitalne kompetence, če je uporaba tehnologije didaktično premišljena in povezana z jasno zastavljenimi cilji. V prihodnje bi bilo smiselno pristop nadgraditi z uporabo naprednejših digitalnih orodij za analizo gibanja ter vključevanjem drugih športnih vsebin.

Viri

Carretero, S., Vuorikari, R. in Punie, Y. (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Holcar Brunauer, A. idr. (2017). Formativno spremljanje v podporo učenju. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

Učni načrt. Program osnovna šola. Šport. (2011). Ljubljana: Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport.

PREDALPSKE POKRAJINE SLOVENIJE: DVIG DIGITALNIH KOMPETENC SKOZI PROCES FORMATIVNEGA SPREMLJANJA PRI POUKU GEOGRAFIJE V 9. RAZREDU

Pre-Alpine Landscapes of Slovenia: Enhancing Digital Competences through Formative Assessment in 9th Grade Geography Education

Teja Bezgovšek
Osnovna šola Dobje
teja.bezgovsek@osdobje.si

Povzetek

Prispevek predstavlja primer vključevanja uporabe digitalnih orodij (Canva, MS Word in MS OneNote Class Notebook) in formativnega spremljanja v pouk geografije v 9. razredu osnovne šole. Poudarek je na načrtnem dvigu digitalnih kompetenc učencev v skladu z evropskim okvirjem digitalnih kompetenc za državljanje, DigComp 2.2. Primer je izveden v okviru projekta DigFit. Učna tema Predalpske pokrajine Slovenije je razdeljena v devet premišljenih strukturiranih korakov, ki so učencem omogočili soustvarjanje učnih ciljev in kriterijev uspešnosti, aktivno pridobivanje znanja z ustvarjanjem digitalnih vsebin, kritično mišljenje in sodelovalno delo. Učenci so posneli izobraževalni videoposnetek s predhodno izdelano predstavitvijo in oblikovanim besedilom, medsebojno vrednotili svoje delo in izvedli samoevalvacijo. Prispevek na primeru prikaže, kako lahko z uporabo orodij Microsoft 365 in Canva učenci postopno razvijajo digitalne kompetence, hkrati pa poglabljajo poznavanje značilnosti Predalpskih pokrajin Slovenije. Rezultati kažejo višjo stopnjo vključenosti učencev, boljše razumevanje učne snovi, samozavestnejšo in raznovrstno uporabo digitalnih orodij ter večjo zmožnost samoregulacije učenja.

Ključne besede: *digitalne kompetence, formativno spremljanje, OneNote Class Notebook, Canva, Predalpske pokrajine*

Abstract

The paper presents an example of integrating digital tools (Canva, MS Word and MS OneNote Class Notebook) and formative assessment into geography teaching in the 9th grade of primary school. The focus is on the systematic development of students' digital competences in line with the European Digital Competence Framework for Citizens DigComp 2.2. The example was implemented as part of the DigFit project. The teaching unit entitled The Pre-Alpine Regions of Slovenia is organised into nine carefully structured steps, enabling students to co-create learning objectives and success criteria, actively construct knowledge through the creation of digital content, engage in critical thinking, and collaborate. Students created an educational video based on a previously prepared presentation and written text, engaged in peer assessment and conducted self-evaluation. Using this example, the paper demonstrates how students can gradually develop digital competences using Microsoft 365 tools and Canva while simultaneously deepening their understanding of the characteristics of Slovenia's Pre-Alpine regions. The results indicate increased student engagement, improved understanding of the

learning content, more confident and varied use of digital tools, and enhanced self-regulated learning skills.

Keywords: *digital competences, formative assessment, OneNote Class Notebook, Canva, Pre-Alpine regions*

Uvod

Digitalna preobrazba šolstva zahteva premišljeno in načrtno vključevanje digitalnih orodij v učni proces, pri čemer zgolj uporaba tehnologije sama po sebi ne zagotavlja višje kakovosti učenja. Ključno vlogo ima didaktično premišljena raba digitalnih okolij, ki omogoča aktivno vlogo učencev, sprotno spremljanje napredka ter razvoj zmožnosti samoregulacije učenja.

Namen prispevka je predstaviti primer učnega sklopa Predalpske pokrajine Slovenije v 9. razredu osnovne šole, ki je bil zasnovan po korakih formativnega spremljanja in ciljno usmerjenega v razvijanje digitalnih kompetenc. Prispevek je nastal v okviru projekta DigFit, katerega cilj je dvig digitalnih kompetenc učencev in učiteljev. Pri tem je kot izhodišče za načrtovanje in spremljanje razvoja teh kompetenc uporabljen Okvir digitalnih kompetenc za državljane DigComp 2.2.

Proces učenja je potekal v devetih korakih, ki so omogočili vključevanje digitalnih orodij (Canva, MS Word) ter načrtno uporabo elektronskega zvezka OneNote Class Notebook kot podporo formativnemu spremljanju. Prispevek izhaja iz prepričanja, da lahko načrtna uporaba digitalnih orodij v kombinaciji s formativnim spremljanjem pomembno prispeva h globljemu razumevanju učne snovi in hkratnemu razvoju digitalnih kompetenc. Pri tem pa krepi sodelovalno učenje, večjo motiviranost učencev za delo in samostojnejše učenje.

1. Osrednji del

1.1 Teoretična izhodišča

Formativno spremljanje učenja temelji na sprotnem zbiranju informacij o učenčevem napredku, ki služijo tako učitelju kot učencu za prilagajanje nadaljnjih učnih dejavnosti. Ključni elementi formativnega spremljanja so jasno opredeljeni nameni učenja, soustvarjeni kriteriji uspešnosti, kakovostna povratna informacija, medvrstniško vrednotenje ter refleksija učenja. Takšen pristop spodbuja aktivno vlogo učencev in razvija metakognitivne spretnosti (Holcar Brunauer idr., 2025, str. 8).

Aktivne oblike in metode učenja spodbujajo samostojnost učenja, razvoj kritičnega mišljenja, komunikacijske spretnosti, reševanje problemov in timsko delo. Med njih prištevamo tudi sodelovalno učenje, ki predstavlja obliko učenja v majhnih skupinah. V skupinah učenci med sabo aktivno sodelujejo, so soodgovorni za dosežek skupine, se učijo drug od drugega in krepijo sprejemanje različnih pogledov (Dolinar idr., 2023, str. 31, 35).

V okviru DigComp 2.2 so digitalne kompetence razvrščene v pet področij: informacijska in podatkovna pismenost; komuniciranje in sodelovanje; ustvarjanje digitalnih vsebin; varnost in reševanje problemov (Vuorikari idr., 2023, str. 7).

1.2 Opredelitev problema

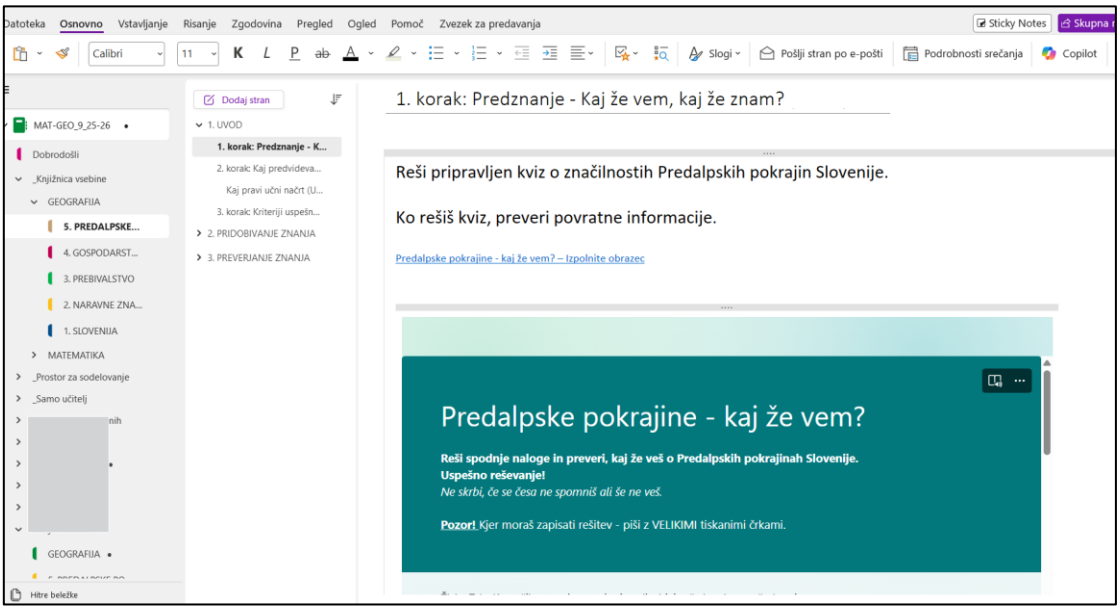
Učenci v tretjem vzgojno-izobraževalnem obdobju osnovne šole pogosto uporabljajo digitalne tehnologije predvsem za zabavo, manj pa za načrtno učenje in ustvarjanje vsebin. Pri pouku geografije se to pogosto odraža v pasivnem sprejemanju informacij in površnem razumevanju geografskih značilnosti.

Glavni cilj učnega sklopa je bil zato razviti globlje razumevanje značilnosti Predalpskih pokrajin Slovenije ter hkrati okrepiti digitalne kompetence učencev skozi strukturiran formativno naravnan proces.

V nadaljevanju sledi predstavitev izvedbe učnega sklopa, izvedenega v devetih korakih v obsegu devetih šolskih ur.

1.3. Ugotavljanje predznanja in napoved učenja (1. in 2. korak)

Učenčevo predznanje o poznavanju značilnosti Predalpskih pokrajin Slovenije smo ugotavljali z digitalnim vprašalnikom, izdelanim v orodju MS Forms. Povezavo do vprašalnika je učiteljica predhodno dodelila učencem v njihove osebne prostore v elektronskem zvezku OneNote Class Notebook. Vprašalnik je omogočal, da so učenci po oddaji takoj prejeli povratno informacijo o pravilnosti odgovorov. Digitalno orodje je tudi učiteljici omogočilo takojšnjo analizo rezultatov in hkratni vpogled v rezultate posameznikov. Analiza rezultatov je bila podlaga za nadaljnje prilagajanje učnega procesa in diferencirano delo.



Slika 33: Ugotavljanje predznanja v elektronskem zvezku (Lastni vir.)

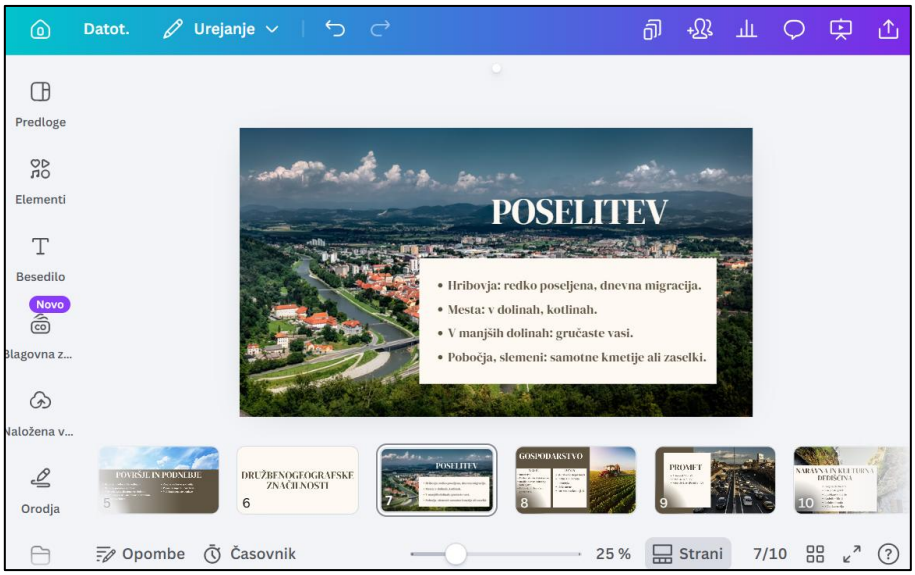
Nato so bili učenci usmerjeni, da prelistajo učbenik in preberejo vsebinske cilje obravnavanega sklopa po učnem načrtu, ki ga je učiteljica predhodno pripravila v elektronskem zvezku. Učenci so v svoj prostor elektronskega zvezka zapisali, kaj menijo, da bodo morali znati ob koncu učnega sklopa. Pri tem so krepili uporabo elektronskega zvezka kot osebno učno orodje.

1.4 Oblikovanje kriterijev uspešnosti (3. korak)

Učenci so ob podpori učiteljice oblikovali kriterije uspešnosti, ki so izhajali iz učnih ciljev in predhodno ugotovljenega predznanja ter so jasno opredeljevali pričakovano znanje. Pri oblikovanju so jim bili v pomoč, v prejšnjem koraku zapisani, nameni učenja. Kriteriji uspešnosti so bili zapisani v elektronski zvezek, zavihek knjižnica vsebine, kjer jih učenci ne morejo spreminjati, a so ves čas dostopni in vidni učencem.

1.5 Ustvarjanje digitalnih vsebin (4. korak)

Ta korak je predstavljal osrednji in najdaljši del učnega procesa. Na začetku je učiteljica predstavila potek dela. Navodila so bila učencem ves čas dostopna v elektronskem zvezku. Učenci so bili razdeljeni v dvojice, sestavljene glede na rezultate preverjanja predznanja, kar je omogočalo medsebojno učenje in podporo. V orodju Canva so ustvarili digitalno predstavitev značilnosti Predalpskih pokrajin Slovenije, ki je vsebovala vsebinske poudarke v skladu s prej postavljenimi kriteriji uspešnosti. Pri izdelavi so si pomagali z učbenikom in namiznim zemljevidom Slovenije, ki ju uporabljajo pri pouku ter s spletom. Na tej točki je bil poseben poudarek namenjen kritični presoji pridobljenih podatkov na spletu in razumevanju avtorskih pravic fotografij, ki so jih uporabili v predstavitvi. Usmerjeni so bili v iskanje in dodajanje fotografij, ki so označene z licencami Creative Commons.



Slika 34: Primer izdelane predstavitve v Canvi izbrane dvojice (Lastni vir.)

Pri izdelavi so bili pozorni, da so vsebinski zapisi kratki, jedrnati, slovnično pravilni in strokovno ustrezni. Pozorni so bili na vizualne elemente predstavitve, denimo razporeditev, velikost in barve elementov na drsnici. S tem so krepili veščine digitalnega oblikovanja in razvijali ustvarjalne spretnosti v digitalnem okolju.

Istočasno s predstavitvijo so pripravili besedilo z razlago oziroma opisom posamezne drsnice v orodju MS Word, ki je služilo kot govor za kasnejše snemanje izobraževalnega videoposnetka. Učenci so bili o tem seznanjeni že v uvodnih navodilih, zato se je večina dvojic odločila in besedilo pisala sočasno s

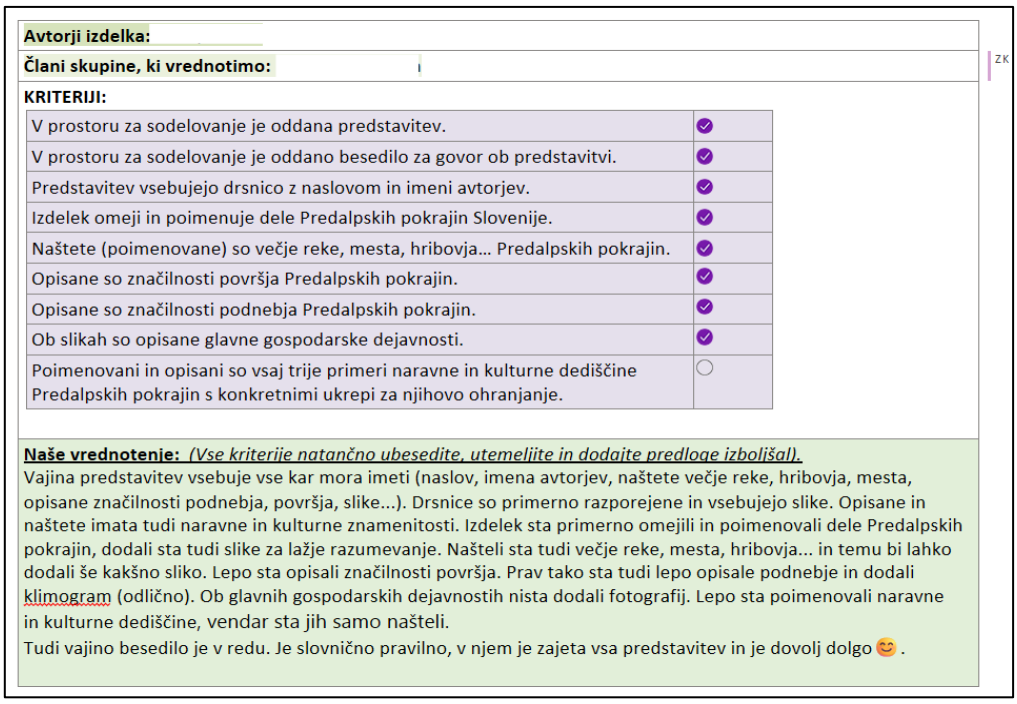
pripravo predstavitve. Besedilo so pripravljali v digitalnem okolju, kar je omogočalo sprotno dopolnjevanje, popravljanje, spreminjanje in prilagajanje.

Učenci so ustvarjena izdelka dali v skupno rabo, nekateri so ju dopolnjevali in ustvarjali tudi doma, prav tako so jih dali v skupno rabo z učiteljico, da je ta spremljala njihov napredek. Ob koncu tega koraka je vsaka dvojica povezavi do ustvarjenih izdelkov vstavila v prostor za sodelovanje v elektronskem zvezku.

Ta korak je bil izrazito usmerjen v razvoj digitalnih kompetenc. Pri ustvarjanju predstavitve v okolju Canva in oblikovanju besedila v MS Word so učenci razvijali področje kompetenc *3. Digitalno ustvarjanje vsebin*, in sicer *3.1 Razvoj digitalnih vsebin*. Pri vstavljanju fotografij so urili kompetenco *3.3. Avtorske pravice in licence*. Pri iskanju in uporabi podatkov s spleta so razvijali kompetence področja *1. Informacijska in podatkovna pismenost*, in sicer kompetenco *1.2 Vrednotenje podatkov, informacij in digitalnih vsebin*. Pri deljenju vsebine z drugimi so krepili področje *2. Komuniciranje in sodelovanje* ter njegovo kompetenco *2.2. Deljenje z uporabo digitalnih tehnologij* (Vuorikari idr., 2023, str. 11, 17, 27, 31).

1.6 Medvrstniško vrednotenje (5. korak)

Sledil je ključen korak formativnega spremljanja, ki omogoča izmenjavo znanja, globlje razumevanje učne snovi, razvijanje kritičnega mišljenja in sodelovanja. Medvrstniško vrednotenje je potekalo v prostoru za sodelovanje elektronske zvezka. To je del zvezka, ki ga lahko sooblikujejo vsi. Učiteljica je predhodno določila pare vrednotenja in pripravila prostor za podajanje povratnih informacij. Vsaka dvojica je opisno ovrednotila oddana izdelka izbrane dvojice glede na kriterije uspešnosti in podala predloge za izboljšave. Učenci so se učili, kako v digitalnem okolju jasno izraziti mnenje, uporabiti strokovne geografske termine in podati konstruktivno kritiko.



Avtorji izdelka:

Člani skupine, ki vrednotimo:

KRITERIJI:

V prostoru za sodelovanje je oddana predstavitev.	✓
V prostoru za sodelovanje je oddano besedilo za govor ob predstavitvi.	✓
Predstavitev vsebujejo drsnico z naslovom in imeni avtorjev.	✓
Izdelek omeji in poimenuje dele Predalpskih pokrajin Slovenije.	✓
Naštete (poimenovane) so večje reke, mesta, hribovja... Predalpskih pokrajin.	✓
Opisane so značilnosti površja Predalpskih pokrajin.	✓
Opisane so značilnosti podnebja Predalpskih pokrajin.	✓
Ob slikah so opisane glavne gospodarske dejavnosti.	✓
Poimenovani in opisani so vsaj trije primeri naravne in kulturne dediščine Predalpskih pokrajin s konkretnimi ukrepi za njihovo ohranjanje.	○

Naše vrednotenje: *(Vse kriterije natančno ubesedite, utemeljite in dodajte predloge izboljšal).*
Vajina predstavitev vsebuje vse kar mora imeti (naslov, imena avtorjev, naštete večje reke, hribovja, mesta, opisane značilnosti podnebja, površja, slike...). Drsnice so primerno razporejene in vsebujejo slike. Opisane in naštete imata tudi naravne in kulturne znamenitosti. Izdelek sta primerno omejili in poimenovali dele Predalpskih pokrajin, dodali sta tudi slike za lažje razumevanje. Našteli sta tudi večje reke, mesta, hribovja... in temu bi lahko dodali še kakšno sliko. Lepo sta opisali značilnosti površja. Prav tako sta tudi lepo opisale podnebje in dodali klimogram (odlično). Ob glavnih gospodarskih dejavnostih nista dodali fotografij. Lepo sta poimenovali naravne in kulturne dediščine, vendar sta jih samo našteli.
Tudi vajino besedilo je v redu. Je slovnično pravilno, v njem je zajeta vsa predstavitev in je dovolj dolgo 😊.

Slika 35: Primer medvrstniškega vrednotenja učencev (Lastni vir.)

Pri tem so razvijali digitalne kompetence področja *2. Komuniciranje in sodelovanje*, natančneje kompetenco *2.4 Sodelovanje z uporabo digitalnih tehnologij* (Vuorikari idr., 2023, str. 21).

1.7 Izobraževalni videoposnetek (6. korak)

Dvojice so na podlagi prejetih povratnih informacij izboljšale svoje izdelke. Nato so izdelka združili v končno celoto. V okolju Canva so predstavitvi posneli razlago s pomočjo predhodno oblikovanega besedila. Večina učencev je to orodje v Canvi uporabila prvič, zato je učiteljica v elektronski zvezek zapisala korake s slikami zajemov zaslona. Z njihovo pomočjo so bili učenci pri snemanju končnega izdelka samostojni in samozavestni. Poiskali so miren kotiček na šoli in oblikovali videoposnetek. Pri tem so izkazali veliko mero motiviranosti in zavzetosti.

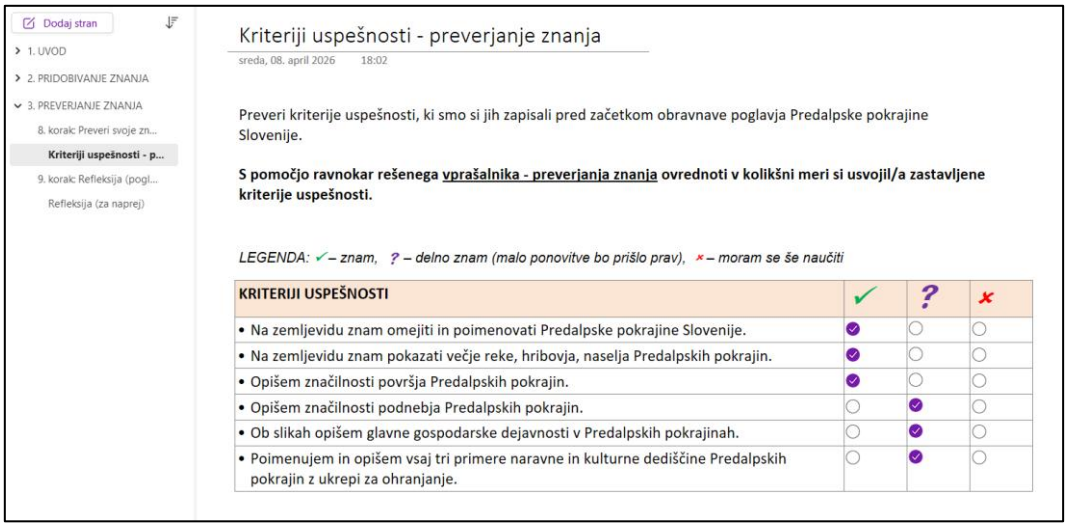
Nastal je končni izdelek t. i. izobraževalni videoposnetek, ki so ga shranili in naložili v elektronski zvezek, v prostor za sodelovanje. Pri tem so razvijali področje *3. Ustvarjanje digitalnih vsebin*, in sicer *3.2 Umeščanje in poustvarjanje digitalnih vsebin* (Vuorikari idr., 2023, str. 29).

1.8 Medvrstniško vrednotenje in vsebinski povzetek (7. korak)

Podobno kot v 5. koraku je delo zopet potekalo v prostoru za sodelovanje elektronskega zvezka, kjer so si dvojice ogledale izbrane izdelke in jih konstruktivno opisno ovrednotile glede na kriterije uspešnosti. Učiteljica pa je vsem izdelkom podala strokovno povratno informacijo. Sledil je vsebinski razgovor o značilnostih Predalpskih pokrajin Slovenije in primerjava z drugimi naravnogeografskimi pokrajinami.

1.9 Preverjanje znanja s samoevalvacijo in refleksijo (8. in 9. korak)

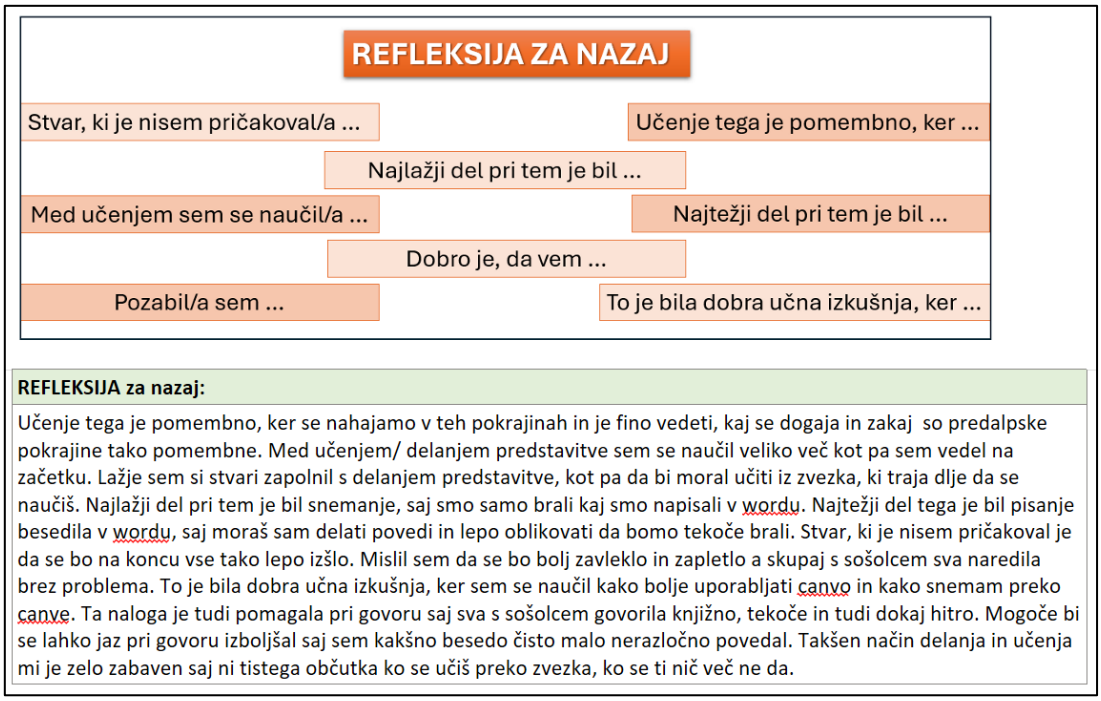
V zaključnih dveh korakih je delo potekalo individualno v okolju elektronskega zvezka vsakega učenca, ki ga je predhodno oblikovala učiteljica. Učenci so ponovno rešili spletni vprašalnik v MS Forms. Po takojšnji povratni informaciji usvojenega znanja so se samoevalvirali glede na kriterije uspešnosti oblikovane v 3. koraku. Tako so učenci in učiteljica dobili vpogled v razumevanje obravnavane snovi.



Slika 36: Primer samovrednotenja v elektronskem zvezku učenca (Lastni vir.)

Nato so učenci s pomočjo pripravljenih izhodiščnih povedi razmišljali o svojem učenju do sedaj in naprej. V njih so izpostavili motiviranost in zavzetost za delo, ker je bilo drugačno kot običajno in bolj dinamično. Nekateri so izpostavili, da so se v procesu izdelave izdelka naučili več, kot če bi se morali učiti s pomočjo zvezka. Najzahtevnejše jim je bilo snemanje predstavitve, ker niso bili takoj zadovoljni s posnetim. Ugotovili so, da ne govorijo dovolj razločno, knjižno, zato so snemanje večkrat ponovili. Napredovali so v uporabi vseh uporabljenih digitalnih orodij in spoznali nove funkcije, ki jih ta omogočajo. To so izpostavili kot zelo koristno in uporabno v njihovem nadaljnjem srednješolskem izobraževanju.

Refleksija je omogočila poglobljeno razumevanje lastnega učnega procesa ter ozaveščanje pomena vsebinskega znanja in digitalnih spretnosti.



Slika 37: Primer učenčeve refleksije dela (Lastni vir.)

1.10 Rezultati in ugotovitve

Rezultati učnega sklopa kažejo, da je načrtna raba digitalnih orodij v procesu formativnega spremljanja pozitivno vplivala na razumevanje geografskih vsebin in razvoj digitalnih kompetenc učencev. Učenci so bili bolj aktivni, motivirani in odgovorni za svoje učenje.

Z uporabo orodij Canva in MS Word so razvijali širok spekter digitalnih kompetenc, pri čemer je bil napredek opazen pri samostojni in sodelovalni rabi digitalnih orodij, kritični presoji spletnih virov in razumevanju avtorskih pravic. Formativno spremljanje, podprto z OneNote Class Notebook, je omogočilo sprotno povratno informacijo, diferencirano delo in boljšo samoregulacijo učenja.

Medvrstniško vrednotenje in samoevalvacija sta prispevala k poglobljenemu razumevanju značilnosti Predalpskih pokrajin Slovenije in večji refleksiji lastnega učnega procesa.

Zaključek

Prispevek potrjuje, da premišljeno vključevanje digitalnih orodij skupaj s formativnim spremljanjem pomembno prispeva k višji kakovosti pouka geografije. Digitalna orodja so se izkazala kot učinkovita podpora aktivnemu učenju, poglobljenemu razumevanju snovi in razvoju digitalnih kompetenc.

Dodana vrednost pristopa je v celostno zasnovanem učnem procesu, kjer učenci soustvarjajo cilje in kriterije uspešnosti, ustvarjajo digitalne izdelke ter kritično vrednotijo svoje delo. Elektronski zvezek se je izkazal kot učinkovito okolje za spremljanje napredka, sodelovanje in refleksijo. Nadaljnji razvoj dela bo usmerjen v širitev uporabe izobraževalnih videoposnetkov kot učnega gradiva tudi pri drugih vsebinskih sklopih geografije.

Viri

DOLINAR, M. idr. *Vodenje in podpora učencem pri pridobivanju digitalnih kompetenc. Strokovna izhodišča in priporočila.* Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, 2023.

HOLCAR BRUNAUER, A. idr. *Formativno spremljanje v podporo učenju: priročnik za učitelje in strokovne delavce* (spletni vir). Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2025 (citirano 29. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.zrss.si/pdf/FS_Zakaj_formativno_spremljati.pdf

VUORIKARI, R. idr. *DigComp 2.2: okvir digitalnih kompetenc za državljane: z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2023.

VODA – SRCE ŽIVLJENJA IN UČENJA: PRIMER SODOBNEGA UČNEGA SKLOPA V 5. RAZREDU NIT

Water – The Heart of Life and Learning: An Example of a Modern Teaching Unit in Grade 5 Science and Technology

Ivo Perko
Osnovna šola Dobje
ivo.perko@osdobje.si

Povzetek

Članek podrobno predstavlja izvedbo učnega sklopa voda pri predmetu naravoslovje in tehnika v 5. razredu osnovne šole. Učni sklop je potekal v dvanajstih učnih urah in je bil zasnovan po načelih sodobnega pouka: aktivno učenje, izkustveno delo, formativno spremljanje znanja ter smiselna uporaba digitalnih orodij in umetne inteligence (Forms, Canva, e-zvezek). Učenci so skozi sistematično zasnovane dejavnosti razvijali razumevanje agregatnih stanj vode, kroženja vode v naravi, vloge vode kot topila, pomena pitne vode ter vpliva človeka na vodne vire. Pouk je potekal v varnem in spodbudnem učnem okolju, z možnostmi diferenciacije in razširitve znanja za nadarjene učence. Posebna pozornost je bila namenjena refleksiji učenja in razvijanju odgovornega odnosa do narave. Predstavljeni primer kaže, kako lahko premišljena raba umetne inteligence in digitalnih orodij bistveno pripomore k večji motivaciji, samostojnosti in poglobljenemu učenju učencev.

Ključne besede: *voda, naravoslovje in tehnika, izkustveno učenje, umetna inteligenca*

Abstract

This article presents a detailed implementation of the learning unit water in the subject science and Technology in the 5th grade of primary school. The unit was conducted over twelve lessons and designed according to modern teaching principles: active learning, experiential activities, formative assessment, and the meaningful use of digital tools and artificial intelligence (Forms, Canva, e-notebook). Students explored the states of water, the water cycle, water as a solvent, the importance of drinking water, and human impact on water resources. The learning environment was safe and supportive, with opportunities for differentiation and enrichment. Special emphasis was placed on reflection and developing environmental responsibility. The example demonstrates how thoughtful integration of artificial intelligence can enhance motivation, autonomy, and deeper understanding.

Keywords: *water, science and technology, experiential learning, artificial intelligence*

Uvod

Učni sklop voda pri predmetu naravoslovje in tehnika v 5. razredu osnovne šole predstavlja eno izmed ključnih vsebinskih področij za razvijanje temeljnih naravoslovnih pojmov, razumevanje naravnih procesov ter oblikovanje pozitivnega odnosa do okolja. Voda ni zgolj učna vsebina, temveč element, s katerim so učenci v stalnem stiku v vsakdanjem življenju, zato ponuja številne priložnosti za povezovanje šolskega znanja z osebnimi izkušnjami, opazovanjem okolice in aktualnimi okoljskimi izzivi. Učenci skozi ta učni sklop postopno razvijajo raziskovalne spretnosti, kot so opazovanje, sklepanje, eksperimentiranje in vrednotenje podatkov, hkrati pa krepijo zavedanje o pomenu trajnostnega ravnanja z vodnimi viri.

Sodobna didaktika naravoslovnih predmetov poudarja potrebo po odmikih od tradicionalnega, pretežno razlagalnega poučevanja ter po večji vključenosti učencev v učni proces. Aktivno, izkustveno in problemsko usmerjeno učenje omogoča, da učenci znanje ne le sprejemajo, temveč ga soustvarjajo, preizkušajo in reflektirajo. V takem učnem okolju učitelj prevzema vlogo usmerjevalca in spodbujevalca učenja, učenci pa postajajo bolj samostojni, motivirani in odgovorni za lasten učni napredek.

V predstavljenem učnem sklopu je bil poseben poudarek namenjen uporabi raznolikih učnih oblik in metod, zlasti eksperimentalnemu delu, sodelovalnemu učenju ter premišljeni integraciji digitalnih orodij in elementov umetne inteligence (npr. Canva, Forms, e-zvezek). Smiselna vključitev digitalnih tehnologij je omogočila boljšo vizualizacijo učne snovi, sprotno spremljanje napredka, diferenciacijo in individualizacijo učenja ter razvoj digitalnih, informacijsko-komunikacijskih in metakognitivnih kompetenc. Uporaba sodobnih orodij je hkrati prispevala k večji motivaciji in aktivnemu sodelovanju učencev.

Namen članka je predstaviti celovit in praktično naravnan primer izvedbe sodobnega učnega sklopa o vodi, ki združuje znanstveno natančnost, didaktično premišljenost ter aktualne pedagoške pristope. Predstavljeni primer ponuja vpogled v možnosti sodobnega poučevanja naravoslovja v osnovni šoli ter lahko služi kot izhodišče ali navdih učiteljem pri načrtovanju inovativnih in učenju naklonjenih učnih okolij.

1. Osrednji del

1.1 Načrtovanje učnega sklopa

V ospredju načrtovanja je bilo vprašanje: Kako približati vodo učencem tako, da ne bo le snov v učbeniku, temveč del njihovega vsakdanjega življenja? Zato so bile učne dejavnosti oblikovane problemsko in raziskovalno – učenci so opazovali, merili, primerjali, sklepali in svoje ugotovitve ubesedili ali vizualno predstavili. Na tak način so razvijali naravoslovne spretnosti, kritično mišljenje in razumevanje vzročno-posledičnih povezav.
Velik poudarek je bil namenjen jasnim učnim ciljem in kriterijem uspešnosti. Ti niso bili zgolj vodilo za učitelja, temveč tudi pomoč učencem, da so razumeli, kaj se od njih pričakuje in kaj pomeni kakovostno znanje. Kriteriji so omogočali sprotno samovrednotenje in medvrstniško vrednotenje, kar je prispevalo k večji odgovornosti učencev za lastno učenje.

Učni sklop je bil načrtovan kot kombinacija različnih učnih oblik in metod: frontalnega dela, dela v dvojicah in skupinah, individualnega raziskovanja ter razprav. Takšna raznolikost je omogočila vključevanje vseh učencev, upoštevanje različnih učnih stilov ter diferenciacijo dela.

Pomemben del načrtovanja je predstavljala smiselna raba digitalnih orodij in elementov umetne inteligence. Ta niso bila uporabljena zaradi tehnologije same, temveč kot podpora učenju – za preverjanje in utrjevanje znanja, vizualno izražanje, refleksijo ter spodbujanje ustvarjalnosti.

2. Potek učnih ur

2.1 Prva ura – preverjanje predznanja

Učenci so reševali vprašalnik o predznanju, pripravljen v digitalni obliki. Posebnost vprašalnika je bila odpravljanje strahu pred napačnimi odgovori, saj odgovori »ne vem« niso bili dovoljeni. S tem so učenci aktivirali obstoječe predstave, učitelj pa je pridobil vpogled v razumevanje ključnih pojmov, kar je služilo kot osnova za nadaljnje načrtovanje pouka.

2.2 Druga ura – napovedovanje učenja

Učenci so pregledali učbeniško gradivo ter v e-zvezek zapisali, kaj menijo, da se bodo o vodi naučili. Nastali so obsežni in vsebinsko bogati zapisi, ki so pokazali visoko stopnjo predznanja in zanimanja. Ta dejavnost je učence spodbudila k razmišljanju o lastnem učenju in postavila temelje za formativno spremljanje napredka.

Učenec	**Kaj mislim, da bom moral vedeti oz. znati?**
	MISLIM; DA BOM MORALA VEDETI: • Vodo potrebujemo vsi, rastline, živali, glive in ljudje • Lahko je v trdnem, tekočem ali plinastem stanju • Voda je topilo • Tableta je topljenec • 1.izhlapevanje, 2. kondenzacija, 3. padavine in 4. podzemna voda • Da voda zamrzne pri 0°C • Da voda zavre pri približno 100°C • Podtalnica je glavni vir pitne vode • Neustrezno odvajanje odpadnih voda, onesnažuje okolje • Če je pitna voda onesnažena se priporoča prekuhana ali ustekleničena voda saj pitje onesnažene vode ogroža zdravje
	-vedeti bom morala da vsa živa bitja potrebujejo vodo -da voda zamrzne pri 0°C -koliko vode moramo spiti na dan -da voda zavre pri 100°C -kako onesnažujemo vodo -kroženje vode v naravi -stanje vode se spreminja -pitna voda je vrednotena -da je voda topilo - da je voda najbolj razširjeno topilo na zemlji -kdaj voda izhlapeva -za kaj vodo uporabljamo

Slika 1: Kaj bom moral vedeti? (lasten vir)

2.3 Tretja ura – kriteriji uspešnosti

Skupaj z učenci so bili oblikovani kriteriji uspešnosti, vezani na učne cilje. Učenci so tako že na začetku vedeli, kaj pomeni uspešno znanje, in so se nanj lahko zavestno usmerjali skozi celoten sklop.

Vem, da je voda snov brez barve, vonja in okusa.
Vem, da je voda v naravi v treh agregatnih stanjih.
Znam našteti agregatna stanja vode v naravi - trdno, tekoče, plinasto.
Vem, da voda zmrzne pri 0 °C.
Vem, da voda zavre in začne izparevat pri 100 °C.
Vem, da voda izhlapeva ves čas.
Vem, da je kondenzacija postopek, ko se stanje vode spremeni - iz plinastega v tekoče.
Znam razložiti, da je voda topilo.
Vem, da se snov, ki se raztaplja imenuje topljenec.
Vem, da se snov, ki raztaplja topljenec imenuje topilo.
Vem, da je raztopina snov, ki nastane, ko se topljenec raztopi v topilu.
Vem, da voda v naravi kroži.
Znam opisati kroženje vode.
Vem, da je količina vode omejena.
Vem, da moramo z vodo ravnati varčno, pazljivo.
Znam našteti vsaj tri večje onesnaževalce voda (industrija, gospodinjstva, kmetijstvo, promet).

Slika 2: kriteriji uspešnosti (lasten vir)

2.4 Četrta in peta ura – usvajanje znanja in eksperimentiranje

Pri teh urah so učenci spoznavali pomen vode za življenje ter agregatna stanja vode. Izvajali so praktične poskuse, npr. merjenje porabe vode pri umivanju rok in poskus »Je led voda?«. Dejavnosti so razvijale raziskovalni pristop, natančno opazovanje in sklepanje na podlagi podatkov.

Navodilo (postopek):	Si začnem umivati roke in naštimam štoparico. Ko zaprem vodo ustavim štoparico. Vzamem merilno posodo in natočim toliko vode kot ko sem si umivala roke. Tako ugotovim koliko vode uporabljam ko si umivam roke.
Navodilo (postopek):	1. V rezervoar za vodo v avtodomu/v vedro nalij dogovorjeno količino vode (npr. 5l). 2. Izberi dan, ko si bo vsa tvoja družina umivala roke v avtodomu (vedru vode) 3. Če si izbral/a vedro vode, ga najprej poveži s plastično cevčico in pumpico. 4. Po koncu dneva preveri, koliko vode je ostalo v rezervoarju (vedru). Izvedel/a boš, koliko vode tvoja družina porabi v enem dnevu.
Navodilo (postopek):	Najprej v vedro nalijemo 1 liter vode potem pa si jih umijemo. Toliko vode kot ostane odštejemo od enega litra in dobimo rezultat.

Slika 3: merjenje porabljene količine vode (lasten vir)

2.5 Šesta in sedma ura – voda kot topilo

Učenci so si ogledali videoposnetek, nato pa s poskusi raziskovali raztapljanje snovi v vodi. Razvijali so razumevanje pojmov topilo, topljenec in raztopina. Z uporabo digitalnih virov so iskali primere snovi, ki se raztapljajo, plavajo ali potonejo.

V vodi se raztopi	 sol	 Cedevita	 sladkor
Plava na gladini	 stiropor	 svinčnik	 Morska vidra
Se potopi na dno	 železo	 glina	 keramika

Slika 4: lastnosti snovi v e-zvezku (lasten vir)

Količina soli (žličke)	1	2	3	4	5	6
Sol se raztopi (DA/NE)	DA	DA	NE	/	/	/

Slika 5: topljenje soli v vodi (lasten vir)

2.6 Osma ura – kroženje vode v naravi

Učenci so s pomočjo slik in razlage v e-zvezku spoznali procese kroženja vode. Nato so sami narisali shemo kroženja vode, ki so jo sošolci vrednotili po vnaprej določenih kriterijih. Dejavnost je spodbujala medvrstniško učenje in samovrednotenje.

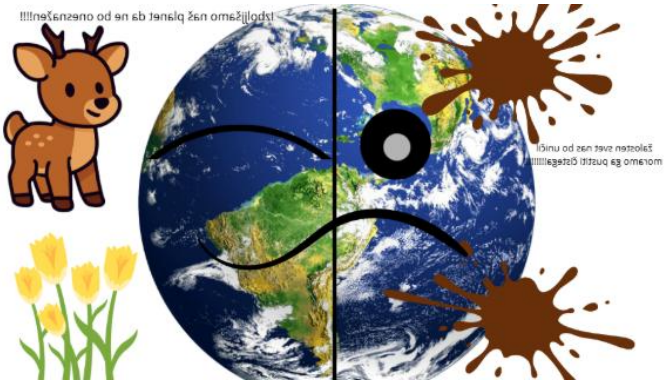


Slika 6: kroženje vode v naravi (lasten vir)

2.7 Deveta in deseta ura – pitna voda in onesnaževanje

Pri obravnavi pitne vode so učenci izpisovali ključne podatke in reševali vprašalnik v Formsih. V naslednji uri so z uporabo Canve (z vgrajenimi funkcijami umetne inteligence za oblikovanje) oblikovali plakate in letake za ozaveščanje o onesnaževanju vode. Digitalno orodje jim je omogočilo ustvarjalnost, jasnost sporočila in prilagoditev ciljni publiki.





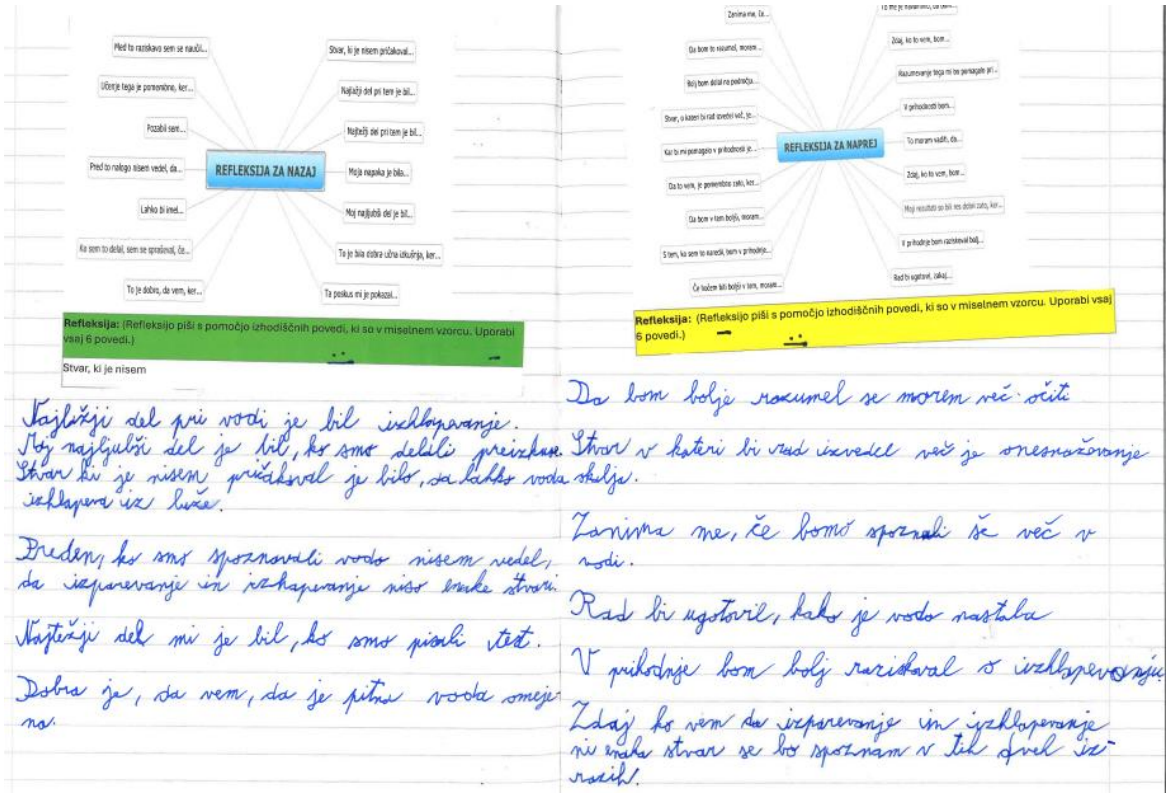




Slika 7: izdelki iz Canve (lasten vir)

2.8 Enajsta in dvanajsta ura – preverjanje znanja in refleksija

Znanje je bilo ponovno preverjeno z digitalnim obrazcem. Učenci so nato zapisali refleksijo v zvezek, kjer so razmišljali o svojem učenju, napredku in prihodnjih ciljih. Refleksija je pomembno prispevala k razvoju metakognitivnih spretnosti.



Slika 8: refleksija (lasten vir)

3. Vloga umetne inteligence in digitalnih orodij

IKT orodja so bila uporabljena kot podpora učenju:

- **Forms** za sprotno in končno preverjanje znanja,
- **Canva** za vizualno komunikacijo in okoljsko ozaveščanje,
- **e-zvezek** za strukturirano beleženje znanja in refleksijo.

Orodja niso nadomestila učitelja, temveč so dopolnila pouk in omogočila večjo samostojnost učencev.

Zaključek

Izvedba učnega sklopa voda je pokazala, da je mogoče že v 5. razredu uspešno izvajati poglobljen, aktiven in sodobno zasnovan pouk naravoslovja. Učenci so skozi premišljeno zaporedje učnih ur postopno razvijali razumevanje agregatnih stanj vode, naravnih procesov, kroženja vode v naravi ter pomena vode kot omejene in dragocene naravne dobrine. Z eksperimentalnim delom, opazovanjem in razpravo so se učili sklepati na podlagi dokazov ter pridobljeno znanje smiselno uporabljati.

Pomemben doprinos k uspešnosti sklopa predstavlja smiselna uporaba digitalnih orodij in umetne inteligence, ki so učencem omogočila večjo samostojnost, ustvarjalnost in aktivno sodelovanje. Orodja, kot so Forms, Canva in e-zvezek, niso bila uporabljena zgolj kot tehnološki dodatek, temveč kot didaktična podpora učenju, preverjanju znanja in refleksiji. S tem so učenci razvijali tudi digitalne kompetence, ki so nujne za življenje in delo v sodobni družbi.

Posebno vrednost ima refleksija učenja, saj so se učenci ob zaključku sklopa ozrli na svoje znanje, napredek in izzive ter razmišljali o tem, kako bodo pridobljeno znanje uporabili v prihodnje. Takšen pristop prispeva k razvoju odgovornosti za lastno učenje in krepi samozavest učencev.

Viri

Mežnar, P. et. al. *Radovednih pet. Učbenik za naravoslovje in tehniko v 5. razredu osnovne šole.* Ljubljana: Založba Rokus Klett, 2018. ISBN 978-961-271-685-1

Mežnar, P. et. al. *Radovednih pet. Samostojni delovni zvezek za naravoslovje in tehniko v 5. razredu osnovne šole.* Ljubljana: Založba Rokus Klett, 2023. ISBN 978-961-271-177-1

Vuorikari, R. et. al. *DigComp 2.2: okvir digitalnih kompetenc za državljane: z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2023. ISBN 978-961-03-0794-5

OD TIPKOVNICE DO KRITIČNEGA PRIJATELJA - RAZVOJ DIGITALNE PISMENOSTI V 3. RAZREDU

From the Keyboard to a Critical Friend – Developing Digital Literacy in the 3rd Grade

Barbara Hebar
Osnovna šola Dobje
barbara.hebar@osdobje.si

Povzetek

Prispevek obravnava izziv zgodnjega razvoja digitalne pismenosti pri učencih prvega vzgojno-izobraževalnega obdobja. Izhaja iz dejstva, da pogosta raba digitalnih naprav sama po sebi še ne zagotavlja razvite digitalne kompetentnosti. Namen prispevka je predstaviti konkretne učne prakse v 3. razredu osnovne šole, ki sistematično povezujejo cilje slovenščine, povezovalne cilje področja Digitalni svet ter načela formativnega spremljanja v skladu z okvirom DigComp 2.2. V okviru predstavljenih dejavnosti so učenci postopno razvijali temeljne digitalne spretnosti, kot so delo s tipkovnico, varna raba digitalnih tehnologij, kritično presojanje spletnih informacij, uporaba elektronske pošte ter ustvarjanje preprostih digitalnih vsebin. Digitalna orodja (Microsoft 365, Class Notebook, Outlook, UI Copilot) so bila uporabljena kot podporno učno okolje za samovrednotenje, vrstniško vrednotenje in spremljanje napredka pri branju in pisanju. Rezultati kažejo povečano motivacijo učencev, večjo odgovornost za lastno učenje ter opazen napredek, predvsem na področju bralne in pisne zmožnosti. Prispevek poudarja tudi pomen zgodnjega razvijanja kritičnega odnosa do digitalnih vsebin, vključno z uporabo umetne inteligence.

Ključne besede: *digitalna pismenost, formativno spremljanje, DigComp 2.2, povezovalni cilji, pouk slovenščine*

Abstract

This paper addresses the challenge of early digital literacy development in students attending the first cycle of primary education. It is grounded in the premise that frequent use of digital devices alone does not necessarily lead to the development of adequate digital competence. The purpose of the paper is to present concrete teaching practices implemented in the third grade of primary school, which systematically integrate Slovene language objectives, the cross-curricular goals of the Digital World domain, and the principles of formative assessment, in alignment with the DigComp 2.2 framework. Through the described activities, pupils gradually developed fundamental digital skills, including keyboard use, safe and responsible use of digital technologies, critical evaluation of online information, use of email, and the creation of simple digital content. Digital tools (Microsoft 365, Class Notebook, Outlook, AI Copilot) were employed as a supportive learning environment to facilitate self-assessment, peer assessment, and the monitoring of progress in reading and writing. The findings indicate increased student motivation, a greater sense of responsibility for their own learning, and noticeable progress, particularly in the areas of reading and writing. The paper also emphasises the

importance of fostering a critical perspective on digital content from an early age, including the informed use of artificial intelligence.

Keywords: *digital literacy, formative assessment, DigComp 2.2, cross-curricular objectives, Slovene language instruction*

Uvod

V sodobnem svetu, v katerem digitalna tehnologija prežema skoraj vsa področja vsakdanjega življenja, otroci že zelo zgodaj prihajajo v stik z različnimi digitalnimi napravami, kot so pametni telefoni, tablice in računalniki, ter jih pogosto uporabljajo za učenje, igro in komunikacijo. Prav zato postaja ena ključnih nalog šole in učiteljev, da otrokom pomagajo razvijati premišljen, varen in odgovoren odnos do digitalnega okolja. Učitelji imamo pri tem pomembno vlogo, saj lahko digitalno tehnologijo prikažemo skozi okvir digitalnih kompetenc za državljanstvo DigComp 2.2. Ta poudarja ne le tehnične spretnosti, temveč tudi kritično razmišljanje, ustvarjalnost, sodelovanje in etično rabo tehnologije.

Namen prispevka je predstaviti primere vstopanja v svet digitalne kompetentnosti v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju, in sicer na konkretnih primerih v 3. razredu. Izhodišče prispevka je prikaz dosedanjih dejavnosti v luči prenovljenega učnega načrta s področja digitalne pismenosti, pri čemer predstavljene dejavnosti izkazujejo razvijanje ciljev slovenščine v povezavi s povezovalnimi cilji področja Digitalni svet ter sodobnimi pristopi formativnega spremljanja.

1. Teoretična izhodišča

Digitalna kompetentnost je v prenovljenem učnem načrtu za prvo vzgojno-izobraževalno obdobje (Ministrstvo za izobraževanje, 2025, str. 18–20) eno izmed področij skupnih ciljev. Biti digitalno kompetenten oziroma pismen pomeni razumeti medije, poiskati informacije, se kritično odločati o najdenih informacijah ter komunicirati z drugimi z uporabo različnih digitalnih orodij in aplikacij – torej znati uporabljati digitalno tehnologijo. K razvoju digitalne pismenosti nas natančneje usmerjajo povezovalni cilji, ki obsegajo znanje in spretnosti, ki jih razvijamo pri vseh predmetih. Temeljijo na procesnem znanju ter omogočajo strukturiranje učnih izkušenj, tako da izkoriščajo smiselne povezave med predmetnimi področji in zagotavljajo celostno učenje ter temelje za učenčevo nadaljnje učenje.

Digitalni svet, kot je v učnem načrtu (Ministrstvo za izobraževanje, 2025, str. 53–55) poimenovana skupina povezovalnih ciljev, usmerja učitelje k sistematičnemu razvijanju učenčevih veščin digitalne pismenosti. Ti cilji vključujejo spoznavanje digitalnih naprav ter razumevanje dejstva, da njihovo delovanje temelji na človekovih navodilih, kar učence vodi k njihovi smiselni in učinkoviti rabi. Učenci razvijajo zmožnost uporabe osnovne programske opreme glede na namen in cilje naloge, učijo se shranjevanja podatkov ter ponovnega dostopa do njih. Hkrati oblikujejo in preizkušajo navodila kot zaporedje logično povezanih korakov, z uporabo digitalnih naprav ali brez njih. Poseben poudarek je namenjen tudi odgovorni in varni uporabi digitalnih tehnologij ter varnosti na spletu. Cilji nadalje vključujejo razvijanje zmožnosti komuniciranja in sodelovanja na daljavo z uporabo digitalnih tehnologij ter ustvarjanje preprostih digitalnih vsebin. S povezovalnimi cilji se povezuje tudi Okvir digitalnih kompetenc za državljane DigComp 2.2 (Zavod RS za šolstvo, 2023, str. 4), saj zajema informacijsko pismenost, komuniciranje in sodelovanje, ustvarjanje digitalnih vsebin, varnost ter reševanje problemov. Pri tem poudarja smiselno, varno in odgovorno rabo digitalnih tehnologij.

Pomembno je, da razvoj digitalnih kompetenc temelji na jasnih namenih učenja in vnaprej dogovorjenih kriterijih uspešnosti, pri katerih učenec sodeluje, kar krepi motivacijo, osredotočenost in prevzemanje odgovornosti za lastno učenje. Takšen pristop je formativno spremljanje (Zavod RS za šolstvo, 2025, str. 8), ki učenca postavlja v središče učnega procesa in spodbuja njegovo aktivno vlogo pri učenju. Pomemben element so raznoliki dokazi o učenju, ki jih učenci izkazujejo na različne načine, učitelj pa jih sistematično zbira in uporablja za spremljanje napredka. Osrednjo vlogo ima kakovostna povratna informacija, ki je sprotna, usmerjena v napredek in podpira nadaljnji razvoj znanja. Učiteljeva vprašanja so odprta in problemsko naravnana ter spodbujajo razmišljanje, razumevanje in aktivno sodelovanje učencev. Pomemben del procesa predstavljata tudi samovrednotenje in vrstniško vrednotenje, s katerima učenci presojajo svoje dosežke in dosežke sošolcev, prepoznavajo močna in šibka področja ter načrtujejo naslednje učne korake. Celostno gledano formativno spremljanje povezuje vse navedene elemente v sistematičen proces, ki podpira globlje razumevanje, razvoj samoregulacije in trajno učenje.

2. Opredelitev problema

Kljub dejstvu, da je večina učencev vsakodnevno v stiku z različnimi digitalnimi napravami, se v šolskem okolju pogosto izkaže, da mnogi med njimi nimajo ustrezno razvitih osnovnih računalniških spretnosti. Učitelj se zato sooča z izzivom, kako čim bolj tekoče začeti z digitalnim opismenjevanjem. V 3. razredu osnovne šole učenci intenzivno razvijajo tehniko branja, pri čemer pa samo ponavljanje ni več zadostna motivacija za napredek. Učni načrt za slovenščino je do sedaj omogočal izbiro med učenjem pisanja klasičnih ali elektronskih dopisov, kar učitelja postavlja pred didaktično dilemo, katera oblika poučevanja je učinkovitejša in bolj smiselna.

3. Pot učenja – reševanje izzivov

Na šoli pri poučevanju uporabljamo okolje Microsoft 365, kar pomeni, da ima vsak učenec lasten uporabniški račun, do katerega dostopa z uporabniškim imenom in geslom. Večletne izkušnje pri uvajanju mlajših učencev v delo v digitalnem okolju kažejo, da je vpisovanje uporabniških podatkov za večino učencev zahtevno opravilo. Številni se še ne znajdejo na tipkovnici, nekateri pa računalnika niti ne znajo samostojno vklopiti.

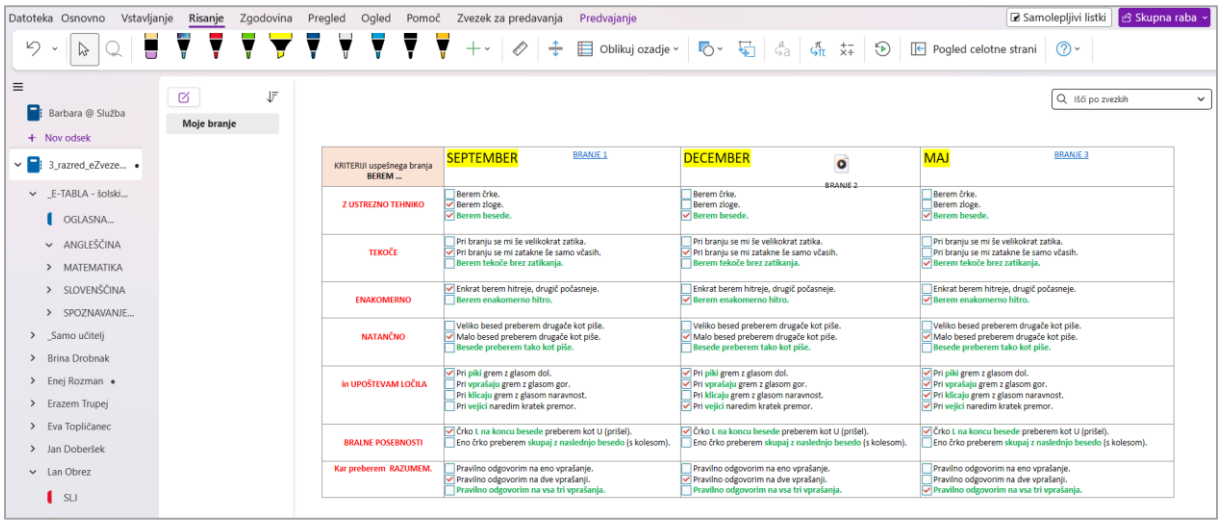
Z namenom postopnega razvijanja temeljnih digitalnih spretnosti v učilnici uporabljamo plastificirane prikaze tipkovnic, ki učencem omogočajo spoznavanje razporeditve tipk na igriv in sproščen način, še pred dejansko uporabo računalnika. Ob tem učenci vadijo tudi prepoznavanje in vpisovanje svojega uporabniškega imena ter gesla.

Prvo srečanje z gesli izkoristimo za pogovor o varni rabi interneta. Učenci razmišljajo o pasteh digitalnega okolja in o vedenjih, ki prispevajo k večji spletni varnosti. Na njihovo pobudo smo odgovore o varni rabi interneta preverili tudi s pomočjo umetne inteligence, in sicer z uporabo orodja Copilot. Pridobljen nabor priporočil se je izkazal za zanimivega in uporabnega.

V nadaljevanju smo umetno inteligenco zaprosili za izdelavo infografike na podlagi besedila, s katerim so delali učenci. Skupaj smo infografiko natančno analizirali in ugotovili nekatere pomanjkljivosti. Ta izkušnja je bila izhodišče za razpravo o nujnosti kritičnega presojanja spletnih informacij ter o pomenu

lastnega znanja pri vrednotenju digitalnih vsebin. Ker učenci digitalni svet že aktivno uporabljajo, je njihovo usposabljanje za varno, premišljeno in kritično rabo tehnologije ključnega pomena.

Za potrebe formativnega spremljanja branja smo uporabili elektronski zvezek Class Notebook. Ob začetku šolskega leta sem v elektronski zvezek vsakega učenca dodala posnetek enominutnega branja. Orodje omogoča, da do posameznega posnetka dostopata izključno učenec in učiteljica, kar zagotavlja zasebnost in varno učno okolje. S pomočjo večkratnega poslušanja posnetka so učenci branje samovrednotili na podlagi dogovorjenih kriterijev ter si postavili cilje in načrt za bralni napredek. Po treh mesecih smo postopek ponovili in ponovno posneli enominutno branje. Učenci so z velikim zanimanjem primerjali oba posnetka ter prepoznavali dosežene kriterije. Učenci z opaznim napredkom so predstavili svojo učno pot, pri tistih z manjšim napredkom pa smo spodbudili razmislek o spremembah učnih strategij.



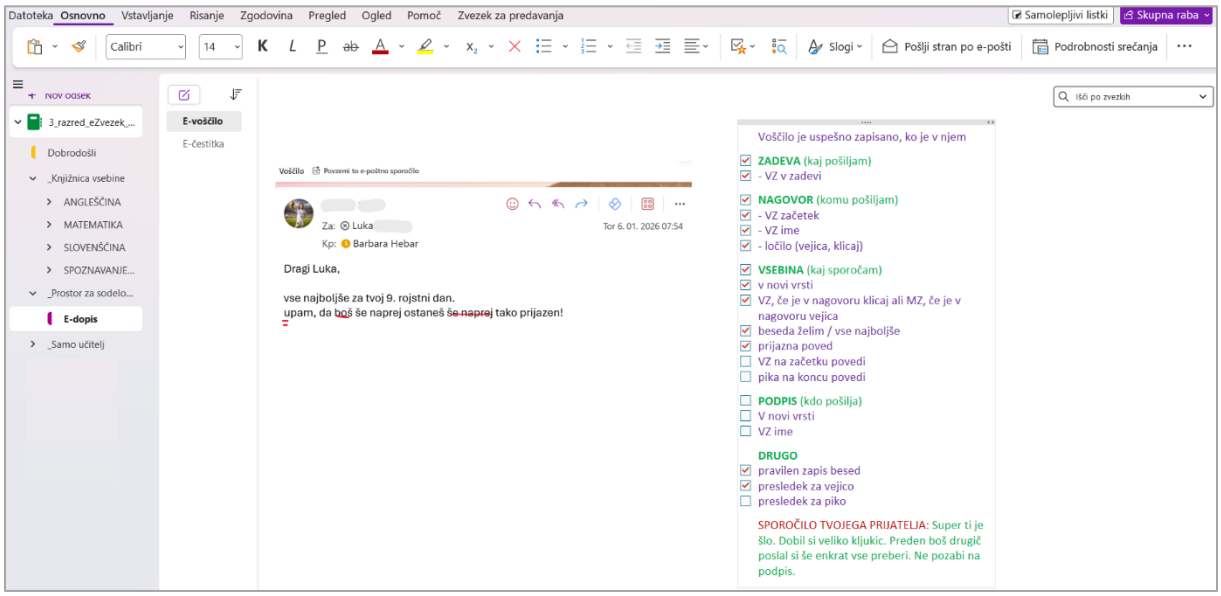
Slika 1: Zaslonski prikaz kriterijev uspešnosti branja (Class Notebook)

Čeprav učni načrt za slovenščino omogoča izbiro med učenjem pisanja klasičnih in elektronskih dopisov, se je glede na potrebe sodobnega časa pokazala smiselnost sistematičnega poučevanja pisanja elektronskih dopisov.

Učni proces je temeljil na postopnem razvijanju zmožnosti pisanja voščil in čestitk ter njihove rabe v digitalnem okolju. Začetek je predstavljalo ugotavljanje predznanja, ko so učenci zapisali začetno voščilo, ki je služilo kot izhodišče za individualno in skupinsko razpravo o značilnostih besedilne vrste. Na podlagi analize primerov smo skupaj oblikovali učni cilj in kriterije uspešnosti, ki so učencem predstavljali stalno oporo pri samovrednotenju, vrstniškem vrednotenju in prejemanju povratnih informacij.

Osrednji del učenja je bil prenos pridobljenega znanja v digitalno okolje, kjer so učenci spoznali uporabo elektronske pošte kot sodobnega sredstva pisne komunikacije. Najprej so se seznanili z aplikacijo Outlook, ki jih je močno motivirala predvsem zaradi pričakovanja, da bodo prejeli svoje prvo elektronsko sporočilo. Sledil je prenos znanja s klasičnega dopisa na elektronskega. Učenci so z navdušenjem sprejeli sprotno označevanje pravopisnih napak, kar je dodatno prispevalo k večjemu zavedanju jezikovne pravilnosti.

Po pošiljanju elektronskih dopisov je sledilo medvrstniško vrednotenje, pri katerem so učenci ugotovili, da so bili pri pisanju elektronskih dopisov praviloma uspešnejši kot pri pisanju klasičnih oblik. Na podlagi prejetih povratnih informacij so svoje izdelke še izboljševali.



Slika 2: Zaslonski prikaz medvrstniškega vrednotenja e-voščila (Class Notebook)

Digitalno spretnejši učenci so želeli voščilom in čestitkam dodati slikovno gradivo, kar je predstavljalo priložnost za seznanjanje z avtorskimi pravicami, navajanjem virov ter uporabo slik brez omejitev. Učence smo spodbudili tudi k oblikovanju elektronskega odgovora z zahvalo, s čimer smo dodatno krepili funkcionalno in socialno rabo jezika.

Kot možnost dodajanja lastnih slik k elektronskemu dopisu so učenci spoznali orodje Slikar. V njem so izdelali preproste slike, ki so se jih naučili shraniti na računalnik ter jih nato dodali v elektronski dopis ali klepet v Teamsih. Pred uporabo klepetalnice smo se z učenci pogovorili o bontonu na internetu in se dogovorili, da bodo njihovi zapisi v klepetu skladni s pravopisnimi pravili, ki smo se jih naučili pri slovenščini.

Zaključek

Predstavljene učne prakse v 3. razredu kažejo, da je mogoče razvoj digitalne pismenosti učinkovito vključevati v pouk že v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju, če izhajamo iz jasnih ciljev. Učenci so ob sistematičnem uvajanju razvijali temeljne digitalne spretnosti ter hkrati poglabljali jezikovne zmožnosti, kritično razmišljanje in zavedanje o varni rabi tehnologije.

Na področju digitalne pismenosti so dosegli opazen napredek. Pri delu z informacijami so bolje razumeli, da vse spletne vsebine niso enako zanesljive. Pri komunikaciji je bil izrazit napredek pri uporabi elektronske pošte in klepetalnice, saj so usvojili osnovno strukturo dopisa in spletni bonton.

Napredovali so tudi pri ustvarjanju vsebin, saj so prešli od tipkanja k samostojnemu oblikovanju sporočil z dodanimi slikami. Na področju varnosti so poglobili znanje o geslih, varovanju podatkov in

prepoznavanju tveganj ter ta pravila tudi upoštevali. Okrepili so tudi sposobnost samostojnega reševanja osnovnih tehničnih izzivov in razvijali učinkovite učne strategije.

Posebna vrednost pristopa je v povezovanju ciljev slovenščine, področja Digitalni svet in formativnega spremljanja. Digitalna orodja niso bila le tehnična podpora, temveč tudi sredstvo za samovrednotenje, načrtovanje in refleksijo učenja. Učenci so ob dokazih napredka prevzemali večjo odgovornost, kar se je odrazilo v večji motivaciji in napredku. Prispevek pokaže tudi, da lahko že pri mlajših učencih spodbujamo razvoj kritičnega odnosa do digitalnih vsebin.

Viri

MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE. Učni načrt z didaktičnimi priporočili: prvo vzgojno-izobraževalno obdobje [spletni vir]. Ljubljana: Ministrstvo za izobraževanje, 2025. Dostopno na: https://www.gov.si/ [dostop 1. 4. 2026].

VUORIKARI, Riina; KLUZER, Stefano; PUNIE, Yves. DigComp 2.2: okvir digitalnih kompetenc za državljane [spletni vir]. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2023. Dostopno na: https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/08/DigComp-2-2-Okvir-digitalnih-kompetenc.pdf [dostop 31. 3. 2026].

ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE ZA ŠOLSTVO. Formativno spremljanje v podporo učenju: priročnik za učitelje in strokovne delavce [spletni vir]. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2025. Dostopno na: http://www.zrss.si/pdf/FS_Zakaj_formativno_spremljati.pdf [dostop 1. 4. 2026].

USTVARI ZVOK, USTVARI ZGODBO: DIGITALNA POT DO LASTNE SKLADBE

Create sound, create a story: a digital path to an original song

Reneja Sara Centrih Kačičnik
Osnovna šola Dobje
reneja.sara.centrih@osdobje.si

Povzetek

Prispevek predstavlja učni scenarij pri predmetu glasbena umetnost v 8. razredu osnovne šole, v katerem učenci ustvarjajo lastno skladbo s pomočjo digitalnih aplikacij ChatGPT in Chrome Music Lab. Namen prispevka je prikazati, kako lahko sodobna digitalna orodja učinkovito podprejo ustvarjalne procese pri glasbeni vzgoji ter hkrati prispevajo k razvoju digitalnih kompetenc, kritičnega mišljenja in sodelovalnega učenja. V osrednjem delu je predstavljen potek učne ure, vloga učitelja in učencev ter analiza doseženih učnih ciljev. Poseben poudarek je namenjen povezavi dejavnosti z učnim načrtom za glasbeno umetnost, zlasti na področju glasbenega ustvarjanja, izvajanja lastne glasbe in estetskega oblikovanja. Ugotovili smo, da uporaba digitalnih aplikacij pozitivno vpliva na motivacijo učencev, omogoča aktivno vključevanje vseh učečih se ter spodbuja ustvarjalnost in refleksijo lastnega glasbenega dela.

Ključne besede: *glasbena umetnost, digitalne aplikacije, ustvarjanje skladbe, osnovna šola, digitalne kompetence*

Abstract

The paper presents a learning scenario in music education for the 8th grade of primary school, in which students create an original song using the digital applications ChatGPT and Chrome Music Lab. The aim is to demonstrate how digital tools can support creative processes in music education while fostering digital competencies, critical thinking, and collaborative learning. The main part of the paper describes the lesson implementation, the roles of teachers and students, and an analysis of the achieved learning outcomes. Special emphasis is placed on alignment with the primary school music curriculum, particularly in the areas of musical creativity, performance, and aesthetic development. The findings indicate that the use of digital applications enhances student motivation, promotes active participation, and encourages creativity and reflection.

Keywords: *music education, digital applications, songwriting, primary school, digital competence*

Uvod

Sodobna šola se vse pogosteje sooča z vprašanjem smiselnega vključevanja digitalnih orodij v pouk, zlasti pri umetniških predmetih, kjer sta v ospredju ustvarjalnost in osebno izražanje. Pri predmetu

glasbena umetnost to pomeni iskanje ravnotežja med razvijanjem glasbenih znanj, ustvarjalnosti in digitalnih kompetenc učencev.

Učni načrt za glasbeno umetnost opredeljuje predmet kot dejavnostno naravnan in poudarja, da glasba prispeva k razvoju ustvarjalnosti, estetske občutljivosti in celostnega razvoja učenca ter da mora biti učenec »dejaven nosilec glasbenih dejavnosti« (Učni načrt za glasbeno umetnost, 2011, str. 6). Poudarek je na aktivnem ustvarjanju, izvajanju in refleksiji glasbe, kar predstavlja izhodišče za premišljeno vključevanje digitalnih orodij v pouk.

Namen prispevka je predstaviti primer učne ure v 8. razredu osnovne šole, v kateri učenci ustvarjajo lastno skladbo s pomočjo digitalnih aplikacij. Prispevek prikazuje, kako je mogoče operativne cilje učnega načrta za glasbeno umetnost uresničevati tudi v digitalno podprtem učnem okolju, ob tem pa ohraniti osrednji poudarek na glasbenem ustvarjanju, izvajanju in vrednotenju (Učni načrt za glasbeno umetnost, 2011, str. 28–30). Učna ura je predstavljena kot primer dobre prakse, ki omogoča sodoben in didaktično utemeljen pristop k poučevanju glasbene umetnosti.

1. Osrednji del

1.1 Teoretična izhodišča

1.1.1 Glasbena umetnost kot dejavnostno in ustvarjalno usmerjen predmet

Učni načrt za glasbeno umetnost v osnovni šoli predmet opredeljuje kot dejavnostno naravnan, pri čemer se poslušanje, izvajanje in ustvarjanje glasbe medsebojno dopolnjujejo. Poudarja, da glasbena umetnost »prispeva k razvoju ustvarjalnosti, estetske občutljivosti in celostnemu razvoju učenčeve osebnosti« ter da je učenec »dejaven nosilec glasbenih dejavnosti« (Učni načrt za glasbeno umetnost, 2011, str. 6). Zlasti v tretjem vzgojno-izobraževalnem obdobju je v ospredju ustvarjalno delo, saj učenci »ustvarjajo glasbo ter razvijajo sposobnost glasbenega izražanja« (prav tam, str. 7), kar predstavlja temelj za oblikovanje lastnih glasbenih izdelkov.

1.1.2 Razumevanje glasbenih pojmov in ustvarjanje kot didaktično izhodišče

Pomembno teoretično izhodišče pouka glasbene umetnosti predstavlja razumevanje osnovnih glasbenih pojmov. Učni načrt določa, da učenci »spoznavajo in razumejo osnovne glasbene pojme in zakonitosti (lestvica, akord, harmonija, taktovski način) ter jih povezujejo z glasbeno prakso« (Učni načrt za glasbeno umetnost, 2011, str. 28). Glasbena teorija tako ni sama sebi namen, temveč funkcionalno orodje za ustvarjalno in izvajalsko delo. Ustvarjanje je opredeljeno kot eno osrednjih področij dejavnosti, saj učenci »načrtujejo in ustvarjajo lastne glasbene zamisli ter eksperimentirajo z zvoki, ritmom in melodijo« (prav tam, str. 29), pri čemer učitelj nastopa v mentorski vlogi in usmerja proces ustvarjanja.

1.1.3 Izvajanje, vrednotenje in digitalna orodja kot podpora ustvarjalnemu procesu

Učni načrt poudarja, da je glasbeno učenje celostno le, če ustvarjalno delo spremljata tudi izvajanje in refleksija, saj učenci »izvajajo lastne glasbene izdelke ter jih poslušajo, primerjajo in vrednotijo« (Učni načrt za glasbeno umetnost, 2011, str. 30). Takšno vrednotenje je razumljeno kot proces refleksije ustvarjalnega dela in razvijanja estetske presoje.

Čeprav učni načrt ne obravnava neposredno umetne inteligence, omogoča smiselno vključevanje digitalnih orodij kot podpore ustvarjalnemu procesu. To izhodišče nadgrajuje okvir DigComp 2.2, ki kot ključne digitalne kompetence izpostavlja ustvarjanje digitalnih vsebin ter kritično in odgovorno rabo tehnologije (DigComp 2.2, 2022, str. 12–15). Digitalna orodja v prispevku tako delujejo kot izhodišče za idejno zasnovo, eksperimentiranje in refleksijo, učenec pa ostaja aktiven sooblikovalec znanja (Učni načrt za glasbeno umetnost, 2011, str. 6).

2. Izvedba učne ure in povezava z učnim načrtom za glasbeno umetnost

Učna ura glasbene umetnosti v 8. razredu je bila zasnovana kot celostna ustvarjalna učna situacija, v kateri so učenci aktivno povezovali glasbeno-teoretična znanja, digitalna orodja in lastno glasbeno ustvarjalnost. Načrtovanje in izvedba sta temeljila na operativnih ciljih učnega načrta za glasbeno umetnost v tretjem vzgojno-izobraževalnem obdobju, pri čemer je bil poudarek na glasbenem ustvarjanju, izvajanju in vrednotenju.

2.1 Uvodna glasbena aktivacija in utrjevanje teoretičnih znanj

Učna ura se je začela s skupno glasbeno aktivacijo, pri kateri so učenci ob klavirski harmonizaciji zapeli C-dur lestvico. Ta dejavnost ni služila le ogrevanju, temveč je imela jasno didaktično funkcijo: učenci so slušno in zavestno ponovili zaporedje tonov ter jih nato zapisali v navpični sistem (navadno lestvico zapisujemo vodoravno, vendar navpični prikaz služi temu, da si pripravijo model za pomoč pri naslednjih dejavnostih). Identificirali so tone, ki sestavljajo C-dur trozvok (c, e, g), in jih povezali s pojmom akorda. Skupaj z učiteljico so sestavili pregled ostalih durovih trozvokov, ki jih najdemo v C-duru. Tako so prišli tudi do pojma harmonija.

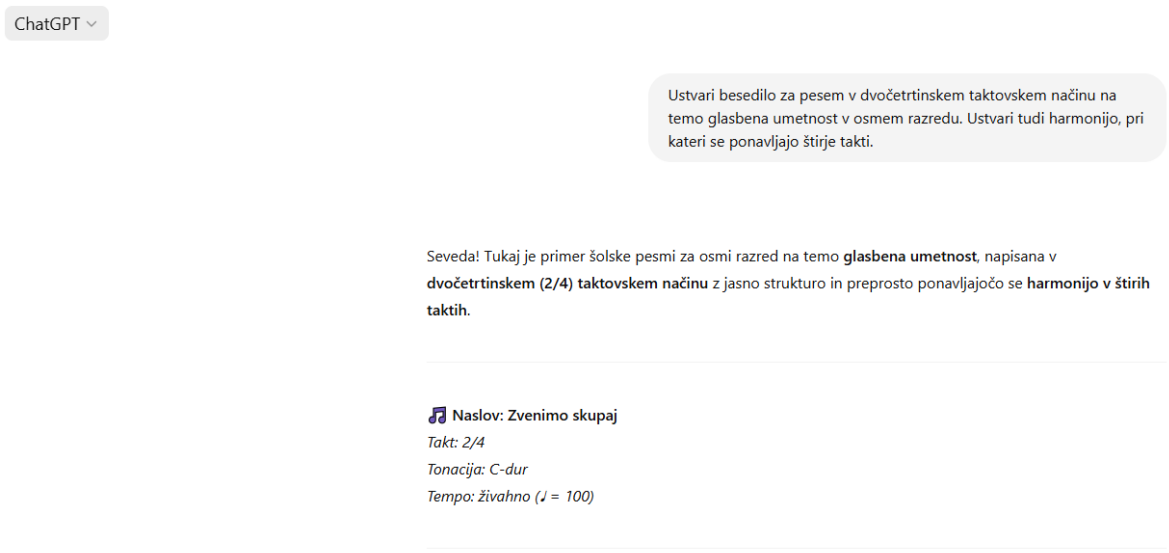
S to fazo so učenci aktivno dosegali operativne cilje učnega načrta, ki poudarjajo razumevanje osnovnih glasbenih pojmov, kot so lestvica, akord in harmonija, zavedanje tonskih odnosov in uporabo glasbeno-teoretičnega znanja v praksi. Učenci niso pasivno sprejemali informacij, temveč so z lastno aktivnostjo gradili podlago za nadaljnje ustvarjalno delo.

2.2 Načrtovanje skladbe in smiselna raba digitalnega orodja

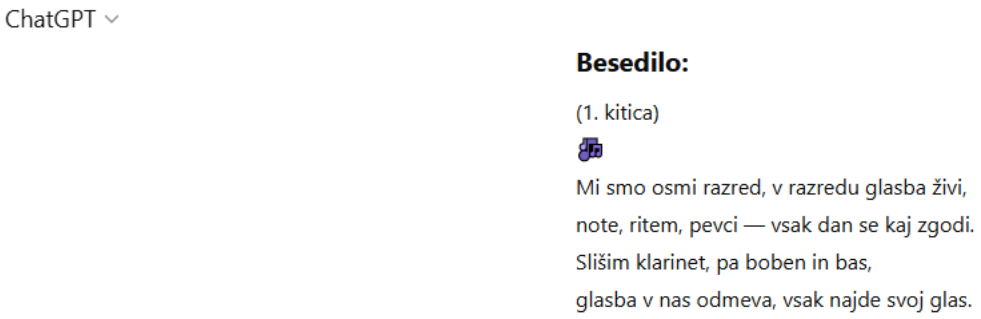
V nadaljevanju so se učenci razdelili v manjše skupine, kar je omogočilo sodelovalno učenje in aktivno vlogo vseh članov skupine. Vsaka skupina je preko računalnik dostopala do digitalnega orodja ChatGPT, dostopnega na https://chatgpt.com/. Cilj tega koraka je bil ustvariti besedilo in harmonsko podlago skladbe s pomočjo umetne inteligence. Učenci niso zgolj zahtevali naključnega besedila, temveč so oblikovali natančne in premišljene ukaze. Določili so število kitic in verzov, naslov, vsebinsko sporočilo ter glasbene parametre, kot so taktovski način (dvočetrtinski), dolžina harmonije in število taktov.

Ta proces je zahteval visoko stopnjo kognitivne in ustvarjalne aktivnosti. Učenci so morali razumeti, zakaj so posamezne zahteve pomembne za kasnejše glasbeno ustvarjanje, ter se zavedati povezave med besedilom, ritmom in harmonijo. S tem so uresničevali operativne cilje, ki spodbujajo načrtovanje glasbenega ustvarjanja, zavestno odločanje in razvijanje ustvarjalnega mišljenja.

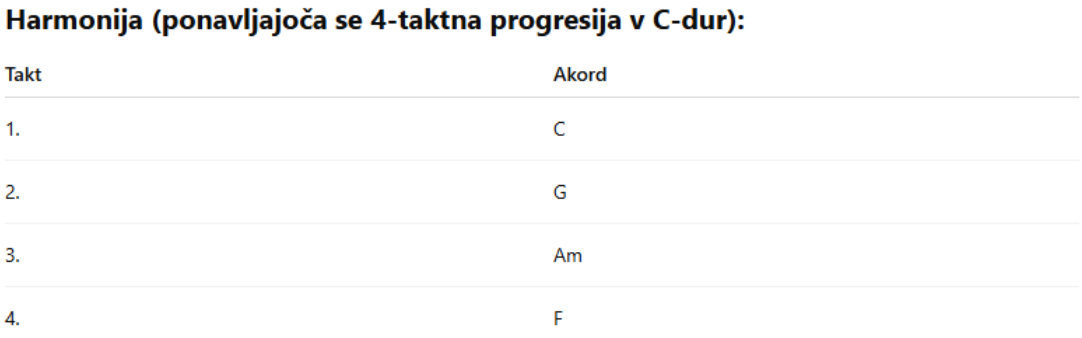
Vloga učitelja je bila v tej fazi izrazito mentorska: z vprašanji in usmeritvami je učence spodbujala k razmisleku, ni pa posegala v njihove vsebinske izbire. Učenci so bili visoko aktivni in odgovorni za svoje odločitve.



Slika 1: Primer ukaza ChatBotu (Vir: Lasten vir)



Slika 2: Primer besedila, ki ga je zapisal ChatGPT (Vir: Lasten vir)



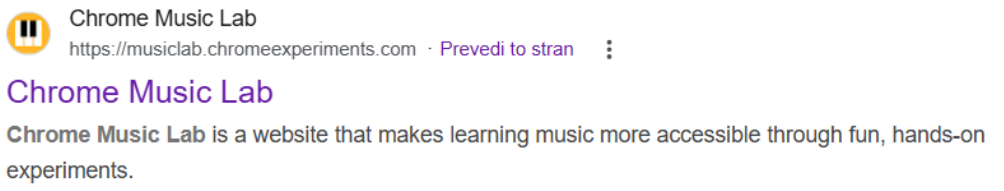
Harmonija (ponavljajoča se 4-taktna progresija v C-dur):

Takt	Akord
1.	C
2.	G
3.	Am
4.	F

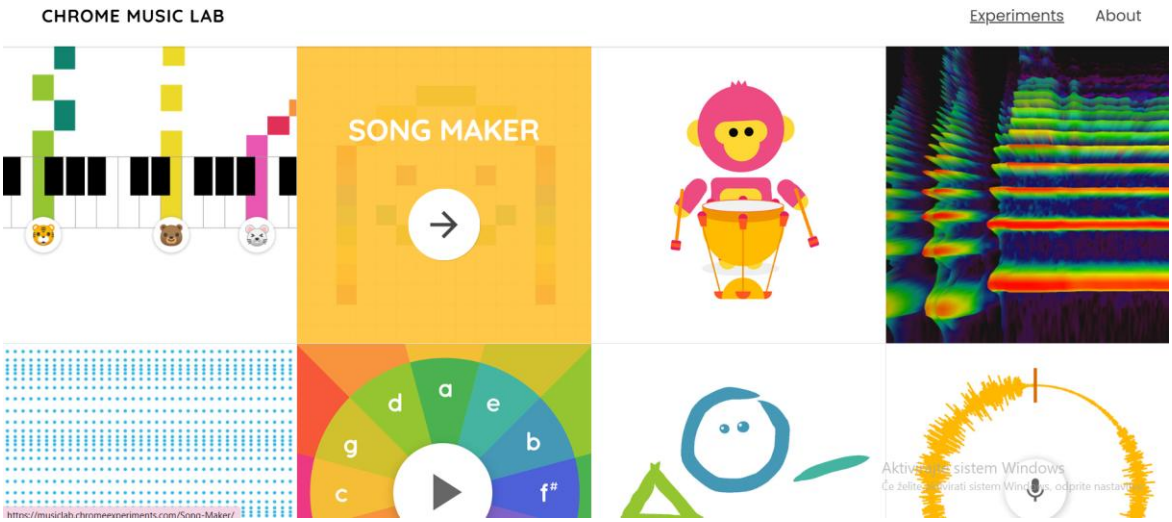
Slika 3: Primer harmonije, katero je zapisal ChatGPT (Vir: Lasten vir)

2.3 Digitalno glasbeno ustvarjanje in mentorska podpora

Ko so učenci pridobili besedilo in predlagano harmonijo, so odprli aplikacijo Chrome Music Lab – Song Maker. Chrome Music Lab je brezplačna spletna aplikacija, dostopna na https://musiclab.chromeexperiments.com/. Omogoča ustvarjanje in raziskovanje glasbe v interaktivnem digitalnem okolju. Uporabnikom omogoča eksperimentiranje z melodijo, ritmom, harmonijo, tempom in zvočnimi barvami brez predhodnega glasbenega znanja, zato je primerna za delo pri pouku. Spodbuja ustvarjalnost, takojšnje poslušanje rezultatov in povezovanje teorije s prakso.

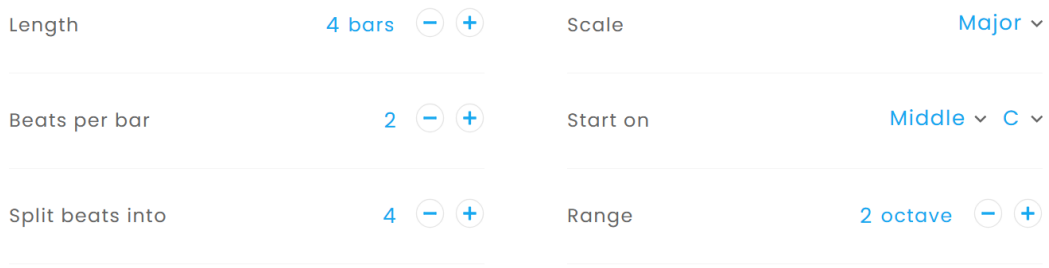


Slika 4: Dostop do spletne aplikacije Chrome Music Lab (Vir: Google search)



Slika 5: Vstopna stran Chrome Music Lab z označeno enoto »*Song maker*« (Vir: Chrome Music Lab)

Po enotnih navodilih učiteljice so si nastavili enake parametre (tempo, taktovski način, tonaliteta, dolžina, obseg), kar je ustvarilo enakovredne pogoje za delo in omogočilo primerljivost izdelkov.



Slika 6: Nastavitve v aplikaciji Chrome Music Lab – Song Maker (Vir: Lasten vir)

V tej fazi so bili učenci zelo aktivni in ustvarjalni, saj so samostojno umeščali tone v aplikacijo in pri tem upoštevali predlagano harmonijo ter predhodno pridobljeno glasbeno znanje. S tem so uresničevali operativni cilj ustvarjanja glasbe z eksperimentiranjem in oblikovanja lastnih glasbenih celot. Učiteljica je nastopala v mentorski vlogi in posegala le ob potrebi po strokovni razlagi, kar je učencem omogočilo veliko ustvarjalne svobode in raznolike melodične ter ritmične rešitve.

2.4 Predstavitev, vrednotenje in refleksija

V zaključnem delu učne ure so učenci predstavili ustvarjene glasbene izdelke, jih najprej ovrednotili znotraj skupin, nato pa še pred celotnim razredom ter ob tem pojasnili postopek dela in ustvarjalne odločitve. Sledila sta medvrstniška refleksija in kratka povratna informacija učiteljice. Vrednotenje je potekalo v skladu z načeli formativnega spremljanja, ki poudarja sprotno povratno informacijo, samovrednotenje in vrstniško vrednotenje ter »podpira, usmerja in poglablja učenje med samim procesom« (Holcar Brunauer idr., 2019, str. 7). Tak pristop omogoča aktivno vlogo učencev pri spremljanju lastnega učenja (Bizjak idr., 2019, str. 10) in je skladen s konstruktivističnim razumevanjem pouka (SIO, 2024, str. 4–5).

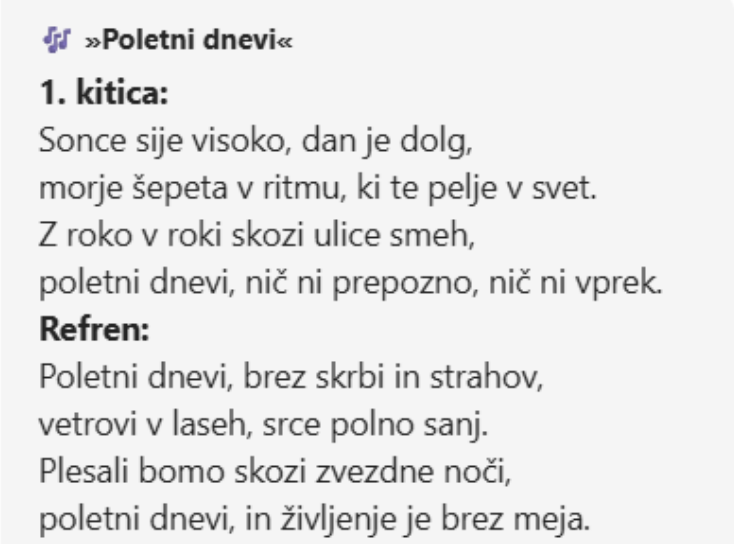
Refleksija učencev se je kazala na različnih ravneh. Nekateri učenci so svoje odločitve utemeljevali s sklicevanjem na glasbeno teorijo (npr. izbira tonov glede na akord), drugi pa so poudarjali zvočni učinek ali osebno estetsko presojo (npr. prilagajanje ritma besedilu ali izbira »bolj zanimive« melodije). Takšno razmišljanje kaže na postopni prehod intuitivnega ustvarjanja k bolj zavestnemu in utemeljenemu glasbenemu izražanju.

3. Rezultati in ugotovitve

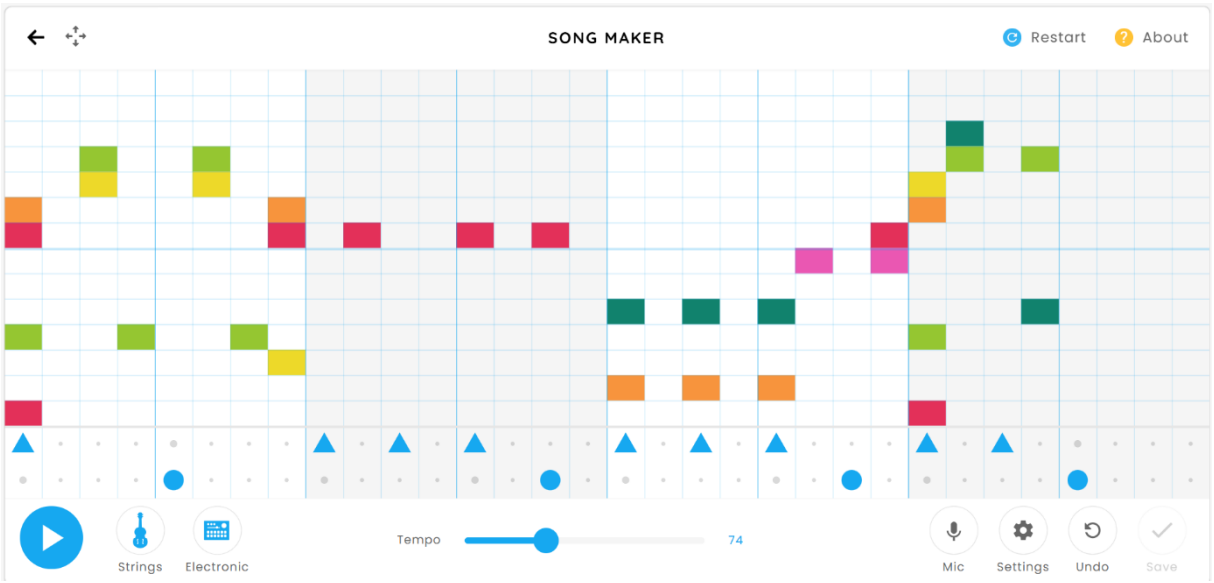
Rezultati učne ure kažejo, da so bili učenci visoko aktivni, motivirani in ustvarjalni ter so uspešno povezali glasbeno teorijo s prakso. Digitalna orodja so uporabljali kot podporo ustvarjalnemu procesu, raznolikost izdelkov in argumentirana refleksija pa potrjujeta doseganje ciljev učnega načrta.

Pokazale so se razlike med skupinami: učenci z glasbenim predznanjem (tisti, ki obiskujejo glasbeno šolo) so hitreje oblikovali kompleksnejše in harmonsko ustreznejše melodije, medtem ko so drugi več eksperimentirali in potrebovali več usmerjanja. Razlike so bile tudi v refleksiji – nekateri učenci so odločitve utemeljevali z glasbeno teorijo, drugi pa predvsem z zvočnim vtisom.

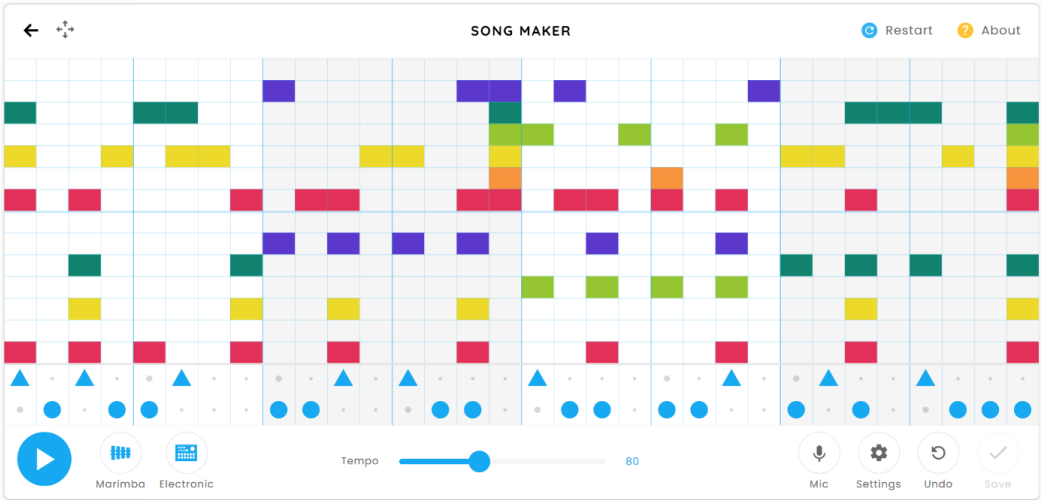
Kljub razlikam so vse skupine napredovale v razumevanju ustvarjalnega procesa ter zmožnosti vrednotenja lastnega dela. Ugotovitve potrjujejo, da mentorsko voden, digitalno podprt pouk omogoča vključevanje učencev z različnim predznanjem ter spodbuja njihov ustvarjalni in refleksivni razvoj.



Slika 7: Primer besedila ene izmed skupin (Vir: Lasten vir)



Slika 8: Primer spremljave učencev brez glasbenega predznanja (Vir: Lasten vir)



Slika 9: Primer spremljave učencev z glasbenim predznanjem (Vir: Lasten vir)

4. Širši pedagoški kontekst

Uporaba umetne inteligence pri umetniškem ustvarjanju odpira tudi etična vprašanja, zlasti glede avtentičnosti, avtorstva in kritične rabe vsebin. V predstavljenem učnem scenariju so učenci digitalna orodja uporabljali kot podporo ustvarjalnemu procesu, učitelj pa jih je usmerjal k razmisleku o omejitvah umetne inteligence ter pomenu lastnega ustvarjalnega prispevka, kar je skladno z okvirom DigComp 2.2, ki poudarja ustvarjanje digitalnih vsebin in kritično in odgovorno rabo (DigComp 2.2, 2022, str. 12–15).

Podoben didaktični pristop je prenosljiv tudi na druga umetniška področja, kot so likovna umetnost, gledališče ali književnost, kjer lahko digitalna orodja podpirajo ustvarjalno razmišljanje, refleksijo in sodelovalno učenje. Takšne dejavnosti prispevajo k razvoju kompetenc 21. stoletja, zlasti ustvarjalnosti, sodelovanja in prilagajanja spremembam (Kovačnica, 2023, str. 3-4). Ključna ostaja vloga učitelja kot mentorja, ki zagotavlja, da tehnologija dopolnjuje, ne pa nadomešča ustvarjalnega izražanja učencev.

Zaključek

Prispevek predstavlja primer učne ure v 8. razredu osnovne šole, v kateri je bilo glasbeno ustvarjanje smiselno povezano z digitalnimi orodji in cilji učnega načrta za glasbeno umetnost. Izvedba je pokazala, da je mogoče operativne cilje s področja ustvarjanja, izvajanja in vrednotenja glasbe uresničevati na sodoben način, ob tem pa ohraniti osrednji poudarek na glasbeni vsebini.

Dodana vrednost učne ure se je pokazala v visoki aktivnosti učencev ter v mentorski vlogi učitelja, ki je učni proces usmerjal z vprašanji, povratnimi informacijami in refleksijo. Takšen pristop je omogočil sprotno formativno spremljanje učenja in večjo odgovornost učencev za lastne ustvarjalne odločitve. Digitalna orodja so delovala kot podpora idejni zasnovi, eksperimentiranju in refleksiji, ne pa kot nadomestek glasbenega ustvarjanja, hkrati pa so prispevala k razvoju ustvarjalnosti, sodelovanja, kritičnega mišljenja in digitalne pismenosti.

V prihodnje bi bilo smiselno učno uro razširiti v daljši projektni sklop ter poglobiti refleksijo učencev o ustvarjalnem procesu in uporabi digitalnih orodij. Prispevek odpira tudi možnosti za nadaljnje povezovanje glasbene umetnosti z razvojem kompetenc 21. stoletja in redno sistematično vključevanje formativnega spremljanja v pouk glasbene umetnosti.

Viri

Bizjak, C. idr. *Formativno spremljanje v podporo učenju: priročnik za učitelje in strokovne delavce*. 2. dopolnjena izdaja. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2019. (Citirano: 30. 4. 2026) Dostopno na internetu na naslovu: https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2025/04/1_ZakajFormativnoSpremljati_januar2019_NR.pdf

Kovačnica. *Kompetence 21. stoletja – razlaga* (online). 2023. (citirano 30. 4. 2026) Dostopno na internetu na naslovu: https://kovacnica.si/wp-content/uploads/2023/11/Kompetence-21.pdf

Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje. *Učni načrt. Program osnovna šola. Glasbena umetnost* (online). Ljubljana: Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje, 2011. (Citirano 30. 4. 2026) Dostopno na naslovu: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_glasbena_umetnost.pdf

Skupnost SIO. *Uvod v formativno spremljanje* (online). 2024. (Citirano 30. 4. 2026) Dostopno na naslovu: https://sledipreteklosti.splet.arnes.si/files/2024/12/Uvod-v-formativno-spremljanje.pdf

Zavod Republike Slovenije za šolstvo. *Okvir digitalnih kompetenc za državljane: DigComp 2.2* (online). Ljubljana, Zavod RS za šolstvo, 2022. (Citirano 30. 4. 2026) Dostopno na naslovu: https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/08/DigComp-2-2-Okvir-digitalnih-kompetenc.pdf

IZBOLJŠANJE IZVEDBE DVOKORAKA Z DIGITALNIM FORMATIVNIM SPREMLJANJEM

Enhancing Layup Performance Through Digital Formative Assessment

Boštjan Artiček
Osnovna šola Dobje, Slovenija
bostjan.articek@osdobje.si

Povzetek

Prispevek obravnava dvig digitalnih kompetenc učiteljev in učencev skozi proces formativnega spremljanja pri pouku športa v 7. razredu osnovne šole. V ospredju je učni proces učenja dvokoraka v košarki, ki je bil zasnovan na šestih korakih formativnega spremljanja: ugotavljanje predznanja, oblikovanje namenov učenja in kriterijev uspešnosti, zbiranje dokazov učenja, povratna informacija, samovrednotenje ter vodenje lastnega učenja. Digitalna orodja (telefon, videoanaliza, OneNote) so bila uporabljena kot sredstvo za opolnomočenje učencev pri opazovanju lastnega napredka, razumevanju kriterijev in razvijanju refleksije. Učenci so z video posnetki, tabelami spremljave in samoevalvacijami razvijali kompetence iz okvira DigComp 2.2, predvsem na področjih ustvarjanja digitalnih vsebin, sodelovanja v digitalnem okolju ter varne in odgovorne rabe tehnologije. Rezultati kažejo, da digitalna podpora bistveno izboljša razumevanje kriterijev uspešnosti, poveča kakovost povratne informacije in okrepi motivacijo za učenje. Prispevek ponuja izkustveni vpogled v konkretno izvedbo ter izpostavlja dodano vrednost digitalnih pristopov pri športni vzgoji.

Ključne besede: *digitalne kompetence, formativno spremljanje, dvokorak, DigComp 2.2, športna vzgoja*

Abstract

The paper examines the development of digital competences among teachers and students through formative assessment in physical education in the 7th grade. The learning process focused on mastering the basketball layup and followed six steps of formative assessment: identifying prior knowledge, defining learning intentions and success criteria, collecting evidence of learning, providing feedback, self-assessment, and guiding students' independent learning. Digital tools (smartphones, video analysis, OneNote) were used to empower students to observe their progress, understand criteria, and reflect on their performance. Through video recordings, tracking tables, and self-evaluations, students developed competences from the DigComp 2.2 framework, particularly in digital content creation, collaboration in digital environments, and safe, responsible technology use. Results show that digital support significantly improves understanding of success criteria, enhances the quality of feedback, and increases motivation. The paper provides a practical insight into implementation and highlights the added value of digital approaches in physical education.

Keywords: *digital competences, formative assessment, layup, DigComp 2.2, physical education*

Uvod

Digitalna transformacija izobraževanja zahteva, da učitelji in učenci razvijajo digitalne kompetence, ki omogočajo učinkovito, varno in ustvarjalno uporabo tehnologije. V sodobni šoli digitalna orodja niso več dodatek, temveč postajajo sestavni del učnega procesa, ki vpliva na načrtovanje, izvedbo in vrednotenje učenja. Projekt DigFit si prizadeva dvigniti raven digitalnih kompetenc v skladu z evropskim okvirom DigComp 2.2, ki opredeljuje ključna področja digitalne pismenosti za državljane. V tem prispevku predstavljam izvedbo učnega procesa pri predmetu šport v 7. razredu osnovne šole, kjer je bil dvokorak v košarki uporabljen kot vsebinski okvir za razvoj digitalnih kompetenc in formativnega spremljanja.

Namen prispevka je prikazati, kako lahko digitalna orodja podprejo razumevanje kriterijev uspešnosti, izboljšajo kakovost povratne informacije in omogočijo bolj poglobljeno samorefleksijo učencev. Uporaba digitalnih tehnologij v športni vzgoji je pogosto spregledana, čeprav ima prav vizualna povratna informacija izjemen potencial za izboljšanje gibalnega učenja. Izhodišče predstavlja šeststopenjski model formativnega spremljanja, ki je bil v celoti integriran v digitalno okolje OneNote ter dopolnjen z uporabo mobilnih naprav za videoanalizo.

Prispevek združuje teoretična izhodišča formativnega spremljanja in digitalnih kompetenc ter izkustveni opis izvedbe, rezultatov in ugotovitev, ki potrjujejo, da digitalna podpora pomembno prispeva k napredku učencev.

1. Teoretična izhodišča

1.1 Formativno spremljanje

Formativno spremljanje temelji na jasnih namenih učenja, transparentnih kriterijih uspešnosti, zbiranju dokazov učenja, kakovostni povratni informaciji ter aktivni vlogi učenca pri samorefleksiji. Ključni cilj je izboljševanje učenja, ne zgolj ocenjevanje. Raziskave kažejo, da učenci, ki razumejo kriterije uspešnosti in redno prejemajo kakovostno povratno informacijo, hitreje napredujejo in razvijejo večjo odgovornost za lastno učenje. Pri športni vzgoji, kjer je napredek pogosto gibalne narave, je vizualna povratna informacija izjemno učinkovita, saj učencem omogoča vpogled v lastno izvedbo, ki je med gibanjem ne morejo zaznati. Videoanaliza tako postane most med občutkom izvedbe in dejansko izvedbo, kar omogoča natančnejše razumevanje gibanja.

Formativno spremljanje vključuje tudi pomemben element sodelovalnega učenja. Ko učenci vrednotijo izvedbo sošolcev, se učijo opazovanja, argumentiranja in uporabe strokovne terminologije. V procesu vrednotenja se učenci učijo tudi sprejemanja povratne informacije, kar je pomembna socialna veščina, ki presega okvir športne vzgoje. Pomembno je tudi, da učitelj ustvari varno in spodbudno učno okolje, kjer napake niso razumljene kot neuspeh, temveč kot priložnost za učenje in napredek.

Poleg tega formativno spremljanje spodbuja razvoj učne samoregulacije. Učenci postopoma prevzemajo večjo odgovornost za lastno učenje, saj načrtujejo svoje cilje, spremljajo napredek in prilagajajo strategije vadbe. Tak pristop prispeva k večji notranji motivaciji, saj učenci prepoznavajo smisel učenja in lastni napredek.

1.2 Digitalne kompetence po DigComp 2.2

Okvir DigComp 2.2 opredeljuje pet področij digitalnih kompetenc: informacijska pismenost, komunikacija in sodelovanje, ustvarjanje digitalnih vsebin, varnost in reševanje problemov. V predstavljenem učnem procesu so učenci razvijali predvsem kompetence ustvarjanja digitalnih vsebin (snemanje in nalaganje videoposnetkov), sodelovanja v digitalnem okolju (vrstniško vrednotenje) ter odgovorne rabe tehnologije (spoštovanje zasebnosti in varna uporaba naprav). Učenci so se učili tudi organizacije digitalnih podatkov, saj so morali posnetke ustrezno poimenovati, shraniti in umestiti v digitalni zvezek.

Digitalne kompetence so bile razvijane na avtentičen način – ne kot ločena vsebina, temveč kot naravni del učnega procesa. Učenci so tako spoznali, da digitalna orodja niso namenjena le zabavi ali komunikaciji, temveč lahko pomembno prispevajo k razumevanju in izboljšanju gibalnih spretnosti. Učitelji pa so pridobili izkušnjo, kako lahko digitalna orodja uporabijo kot podporo formativnemu spremljanju, ne da bi to zahtevalo dodatne ure ali obremenitve.

Pomemben vidik digitalnih kompetenc je tudi kritična presoja digitalnih vsebin. Učenci so se učili razlikovati med kakovostnimi in manj ustreznimi posnetki ter razumeti, kako tehnični vidiki (kot so kot snemanja, svetloba ali stabilnost) vplivajo na uporabnost gradiva. S tem se razvija tudi njihova digitalna pismenost na višji ravni, ki vključuje razumevanje namena in konteksta uporabe digitalnih orodij.

2. Opis problema, metod in poteka dela

2.1 Ugotavljanje predznanja

Učenci so v skupinskem pogovoru opisali svoje izkušnje z dvokorakom. Ugotovili smo, da večina pozna osnovno strukturo dvokoraka, vendar ne razume popolnoma pravilne izvedbe. Pogosto so zamenjevali odrivno in zamašno nogo, nekatere napake pa so bile povezane z ritmom korakov in koordinacijo gibanja. Ugotavljanje predznanja je pokazalo, da učenci potrebujejo jasen model izvedbe in konkretne kriterije, ki jim bodo pomagali razumeti, kaj pomeni »pravilno«. Ta korak je bil ključen za nadaljnje načrtovanje pouka, saj je omogočil prilagoditev zahtevnosti in poudarkov.

2.2 Oblikovanje namenov učenja in kriterijev uspešnosti

Skupine so oblikovale predloge namenov učenja, ki smo jih združili v štiri ključne cilje: pravilna izvedba dvokoraka, natančnejši met, boljša ocena in kakovostnejša igra. Sledil je ogled videoposnetka idealne izvedbe, na podlagi katerega so učenci predlagali kriterije uspešnosti. Skupaj smo oblikovali šest jasnih, opaznih kriterijev, ki so bili zapisani v OneNote: Hkraten zadnji odboj žoge od tal in narejen korak z odrivno nogo. Po prijemu žoge do meta narejena največ dva koraka.Odriv z odrivno nogo. Dvig kolena zamašne noge čim višje Met na koš z nasprotno roko od odrivne noge. Odriv in doskok narejen z isto nogo.

Proces oblikovanja kriterijev je imel pomembno pedagoško vrednost. Učenci so morali razmišljati o tem, kaj je bistveno za uspešno izvedbo, kar je okrepilo njihovo razumevanje gibalne strukture dvokoraka.

Kriteriji so bili oblikovani v jeziku, ki so ga učenci razumeli, hkrati pa so bili dovolj strokovni, da so omogočali natančno analizo izvedbe. Učenci so poročali, da jim je prav oblikovanje kriterijev pomagalo razumeti, zakaj je dvokorak sestavljen iz točno določenih gibov. Dodatno se je izkazalo, da proces sooblikovanja kriterijev povečuje vključenost učencev. Ker so kriterije soustvarjali sami, so jih lažje sprejeli in jih dosledneje uporabljali pri vrednotenju. S tem se je okrepil občutek vključenosti v oblikovanje učenja, kar je pozitivno vplivalo na motivacijo in zavzetost pri delu.

2.3 Zbiranje dokazov učenja

Učenci so v parih s telefonom snemali izvedbo dvokoraka iz bočnega položaja. Posnetke so naložili v svoj digitalni zvezek. S tem so razvijali kompetence digitalnega ustvarjanja in organizacije podatkov. Snemanje je zahtevalo tudi sodelovanje, saj je moral snemalec poskrbeti za ustrezen kot, stabilnost posnetka in dovolj svetlobe. Učenci so se naučili, da kakovost posnetka vpliva na kakovost analize, kar je pomembna digitalna veščina. Nekateri učenci so samoiniciativno uporabili funkcijo počasnega posnetka, kar je še dodatno izboljšalo analizo gibanja. Snemanje je imelo tudi motivacijski učinek, saj so učenci delo dojemali kot sodobno in zanimivo.
Digitalna komponenta je povečala njihovo angažiranost, hkrati pa spodbudila odgovorno ravnanje z napravami. Učenci so se dogovarjali o vlogah v paru, kar je dodatno krepilo sodelovalne spretnosti.

2.4 Povratna informacija in ocenjevalna lestvica

Učenci so s pomočjo ocenjevalnega lista vrednotili izvedbo sošolca. Uporabili smo tristopenjsko lestvico (0–2), ki je omogočala jasen vpogled v doseganje posameznih kriterijev. Učitelj je dodal strokovno povratno informacijo. Vrstniška povratna informacija je bila sprva splošna, kasneje pa je postala bolj analitična, saj so učenci začeli uporabljati strokovne izraze in se sklicevali na kriterije. S tem se je izboljšala tudi kakovost njihovega opazovanja in razumevanja gibanja. Pomembno je tudi, da je bila povratna informacija pravočasna in usmerjena v izboljšave. Učenci so tako lahko takoj preizkusili predlagane spremembe v naslednjih poskusih, kar je povečalo učinkovitost učenja. Postopno so razvijali sposobnost dajanja konkretnih, ciljno usmerjenih komentarjev.

2.5 Samovrednotenje in vrstniško vrednotenje

Učenci so zapisali, kaj so izvedli dobro, kaj bi izboljšali in kako bodo to dosegli. V parih so vadili dvokorak ob sprotni povratni informaciji. Samovrednotenje je učence spodbudilo k razmišljanju o lastnem napredku in k oblikovanju konkretnih ciljev, kot so »dvigniti moram koleno višje« ali »odrivna noga mora biti vedno ista«. Učenci so poročali, da jim je samovrednotenje pomagalo bolje razumeti, kaj morajo izboljšati, in da so se zaradi tega bolj osredotočili na posamezne elemente gibanja. Z rednim samovrednotenjem so učenci razvijali sposobnost realne presoje lastnega znanja.

2.6 Vodenje lastnega učenja

V zaključnem pogovoru so učenci reflektirali svojo izkušnjo, opisali napredek in ocenili uporabnost digitalnih orodij. Večina je izrazila, da jim je videoanaliza pomagala bolje razumeti gibanje in prepoznati napake, ki jih med izvajanjem niso čutili. Učenci so poudarili, da so se zaradi digitalne podpore počutili bolj samozavestne, saj so lahko spremljali svoj napredek skozi čas. Nekateri učenci so razmišljali, da bi podoben način dela uporabljali tudi pri drugih športnih vsebinah, kar kaže na pozitiven odnos do takšnega pristopa.

3. Rezultati in ugotovitve

Analiza zbranih posnetkov, ocenjevalnih listov in samorefleksij je pokazala več ključnih rezultatov. Učenci so ob ogledu lastnih posnetkov lažje prepoznali napake in pravilne elemente dvokoraka, kar je izboljšalo razumevanje kriterijev uspešnosti. Videoanaliza je omogočila natančnejše opazovanje gibanja, kar je izboljšalo tako vrstniško kot učiteljevo povratno informacijo. Učenci so izrazili večje zanimanje za učenje, saj so lahko sproti spremljali svoj napredek. Razvijali so digitalne kompetence, saj so samostojno snemali, nalagali in organizirali digitalne vsebine ter uporabljali digitalna orodja za refleksijo.

Večina učencev je dosegla višje vrednosti na ocenjevalni lestvici po več vadbenih urah, kar kaže na napredek v izvedbi dvokoraka. Učenci so poročali tudi o večji motivaciji, saj so imeli občutek, da imajo nadzor nad svojim učenjem. Kot pomembno ugotovitev lahko izpostavimo tudi večjo samostojnost pri učenju, saj so učenci sami prepoznavali napake in iskali načine za izboljšanje.

Dodatno se je pokazalo, da digitalna podpora prispeva k bolj enakomerni vključenosti vseh učencev, tudi tistih, ki so sicer manj samozavestni pri gibalnih dejavnostih. Možnost večkratnega ogleda in postopnega izboljševanja izvedbe jim je omogočila varnejše učno okolje in zmanjšala strah pred neuspehom.

Zaključek

Izvedeni učni proces je pokazal, da digitalna orodja v kombinaciji s formativnim spremljanjem pomembno prispevajo k dvigu kakovosti učenja pri športni vzgoji. Videoanaliza omogoča poglobljeno razumevanje gibanja, digitalni zvezek pa strukturirano spremljanje napredka. Učenci so razvijali digitalne kompetence skladno z DigComp 2.2, hkrati pa izboljšali izvedbo dvokoraka in sposobnost samorefleksije. Dodana vrednost pristopa je v večji avtonomiji učencev, jasnejšem razumevanju kriterijev in večji motivaciji.

Nadaljnji razvoj dela vidimo v razširitvi digitalne analize na druge športne prvine ter v vključevanju naprednejših orodij, kot so aplikacije za biomehansko analizo ali digitalni portfoliji napredka. Smiselno bi bilo raziskati tudi dolgoročne učinke takšnega pristopa na gibalno učinkovitost in samoregulacijo učenja ter preveriti možnosti medpredmetnega povezovanja.

Viri

Black, P., & Wiliam, D. (1998). *Assessment and classroom learning*. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5(1), 7–74.

European Commission. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens*. Publications Office of the European Union.

O'Loughlin, J., Chróinín, D. N., & O'Grady, D. (2013). *Digital video: The impact on children's learning experiences in primary physical education*. European Physical Education Review, 19(2), 165–182.

Zavod RS za šolstvo. (2019). *Formativno spremljanje v podporo učenju*. Ljubljana: ZRSŠ.

OD KLASIČNEGA POUKA K AKTIVNEMU UČENJU: IZKUŠNJE PROJEKTA DIGFIT

From Traditional Teaching To Active Learning: Experiences From The Digfit Project

Lea Zlodej
Šolski center Kranj
lea.zlodej@sckr.si

Povzetek

Namen prispevka je predstaviti primerjavo med klasičnim frontalnim poukom in sodobnimi, kompetenčno usmerjenimi pristopi poučevanja v okviru projekta DigFit. Projekt DigFit predstavlja celovit pristop k razvoju digitalnih kompetenc učiteljev in učencev ter k posodobitvi pedagoških praks v izobraževalnem prostoru. V ospredju projekta so učni scenariji, ki temeljijo na sodobnih didaktičnih pristopih, sodelovalnem učenju in smiselni uporabi digitalnih tehnologij. Prispevek analizira odzive učencev, dijakov in učiteljev v inovativnih oddelkih projekta DigFit ter izpostavlja vpliv aktivnega in digitalno podprtega učenja na motivacijo, razumevanje učnih vsebin, razvoj digitalnih kompetenc in trajnejše znanje. Raziskovalni del temelji na kvalitativni analizi zapisov, pridobljenih pri izvedbi učnih scenarijev, pri čemer so bili odgovori analizirani z metodo tematskega kodiranja. Ugotovitve kažejo, da inovativni pristopi pomembno prispevajo k večji aktivnosti in vključenosti učencev ter k razvoju kompetenc 21. stoletja. Učitelji ob tem poudarjajo spremembo svoje vloge od podajalca znanja k mentorju in usmerjevalcu učnega procesa. Prispevek opozarja tudi na nekatere omejitve digitalne pedagogike, kot so digitalna utrujenost, večja obremenjenost učiteljev, neenaka digitalna dostopnost ter nevarnost površinskega učenja ob pretirani uporabi digitalnih orodij in umetne inteligence. Ugotovitve potrjujejo, da sodobni pristopi ne pomenijo opuščanja tradicionalnega pouka, temveč njegovo smiselno nadgradnjo.

Ključne besede: *projekt DigFit, aktivno učenje, digitalne kompetence, učni scenariji, inovativno poučevanje*

Abstract

The purpose of this paper is to present a comparison between traditional frontal teaching and modern competence-based teaching approaches within the framework of the DigFit project. The DigFit project represents a comprehensive approach to developing the digital competences of teachers and students while modernising pedagogical practices in education. The project focuses on learning scenarios based on contemporary didactic approaches, collaborative learning and the meaningful integration of digital technologies into the teaching process. The paper analyses the responses of pupils, students and teachers participating in innovative classrooms within the DigFit project and highlights the impact of active and digitally supported learning on motivation, understanding of learning content, the development of digital competences and long-term knowledge acquisition. The research section is based on a qualitative analysis of written responses collected during the implementation of learning

scenarios, with the data analysed using the thematic coding method. The findings show that innovative approaches significantly contribute to greater learner engagement and participation, as well as to the development of 21st-century competences. Teachers also emphasise the transformation of their role from knowledge providers to mentors and facilitators of the learning process. The paper further highlights several limitations of digital pedagogy, such as digital fatigue, increased teacher workload, unequal digital accessibility and the risk of superficial learning resulting from the excessive use of digital tools and artificial intelligence. The findings confirm that contemporary approaches do not replace traditional teaching, but rather meaningfully upgrade it.

Keywords: *DigFit project, active learning, digital competences, learning scenarios, innovative teaching*

Uvod

Digitalna transformacija izobraževanja odpira vprašanja o učinkovitosti tradicionalnih oblik poučevanja ter o razvoju kompetenc, ki jih zahteva sodobna družba. Projekt DigFit predstavlja primer sistematičnega uvajanja sodobnih didaktičnih pristopov, usmerjenih v razvoj digitalnih kompetenc učiteljev in učencev ter posodobitev učnega procesa. V okviru inovativnih oddelkov učitelji preizkušajo učne scenarije, ki temeljijo na aktivnem učenju, sodelovalnem delu in smiselni uporabi digitalnih tehnologij.

Učni scenariji omogočajo interaktivno in problemsko zasnovano učenje, pri katerem učenci aktivno sodelujejo ter povezujejo teorijo s prakso. Takšen pristop spodbuja razvoj kompetenc 21. stoletja, kot so kritično mišljenje, sodelovanje, digitalna pismenost in samostojno učenje. Empirični podatki kažejo, da digitalno podprto poučevanje povečuje motivacijo učencev, izboljšuje razumevanje učnih vsebin ter spodbuja trajnejše znanje (Zavod RS za šolstvo, 2018).

1. Značilnosti in omejitve klasičnega pouka

Klasični pouk ostaja pomemben didaktični pristop zaradi svoje strukturiranosti, preglednosti in jasnega prenosa znanja, vendar ima pomembne omejitve pri razvoju kompetenc, ki jih zahteva sodobna družba. Njegove slabosti so predvsem pasivna vloga učencev, omejen razvoj višjih kognitivnih procesov ter pomanjkanje diferenciacije.

Raziskave kažejo, da klasični pouk pogosto temelji na zunanji motivaciji, kot so ocene in pričakovanja učitelja (Marentič Požarnik, 2000). Učeči se imajo pri takem pouku manj možnosti aktivnega sodelovanja, kar lahko zmanjšuje notranjo motivacijo in otežuje prenos znanja v nove situacije (Kramar, 2009). Po Bloomovi taksonomiji klasični pouk večinoma spodbuja nižje ravni kognitivnih procesov, medtem ko so analiza, vrednotenje in ustvarjanje manj zastopani (Anderson in Krathwohl, 2001).

Frontalni pouk omejuje razvoj sodelovalnih in komunikacijskih veščin (Erčulj, 2014). Ker klasični pouk pogosto ne vključuje sistematične uporabe digitalnih orodij, se digitalne kompetence razvijajo nesistematično, učenci pa imajo pogosto težave pri kritični in akademski uporabi tehnologije (Redecker, 2017).

Klasični pouk omogoča večji nadzor nad učnim procesom, vendar raziskave opozarjajo na razkorak med poučevanjem in dejanskim učenjem (Marentič Požarnik, 2000). Ena ključnih omejitev je tudi težavno prilagajanje heterogenim skupinam učencev, saj je pouk pogosto usmerjen v »povprečnega« učenca (Erčulj, 2014).

2. Sodobni didaktični pristopi in vloga učnih scenarijev

Sodobni pristopi izhajajo iz konstruktivistične paradigme, kjer učenec aktivno gradi znanje skozi izkušnjo, sodelovanje in reševanje problemov. Digitalna orodja lahko ta proces podprejo, vendar le, če so vključena v didaktično premišljene učne scenarije (Zavod RS za šolstvo, 2018). Radovan (2010) poudarja, da je za učinkovito učenje ključna notranja motivacija ter aktivno vključevanje posameznika v učni proces. Tradicionalni pristopi, ki temeljijo predvsem na reprodukciji znanja, ne omogočajo razvoja kompetenc za vseživljenjsko učenje, zato sodobna pedagogika vse bolj poudarja aktivno vlogo učenca ter smiselno uporabo digitalnih tehnologij.

Učni scenarij je strukturiran načrt učnega procesa, ki vključuje cilje, aktivnosti, digitalna orodja in načine vrednotenja. Gre za nadgradnjo klasične učne priprave, saj ne predvideva zgolj vsebine, temveč tudi dinamiko učenja in interakcije. V okviru projekta Inovativna pedagogika 5.0 je učni scenarij definiran kot orodje, ki omogoča organizacijo in izvedbo učne ure ali sklopa ur na sistematičen način ter vključuje kriterije kakovosti in evalvacije. Učni scenariji spodbujajo razvoj digitalnih kompetenc, aktivnega učenja ter sodelovalnih učnih skupnosti. Vključujejo didaktično in organizacijsko načrtovanje učnega procesa.

Pomembni elementi tega pristopa so kolegialno sodelovanje učiteljev, skupnostno učenje ter stalna evalvacija in izboljševanje scenarijev. Učni scenariji tako delujejo kot gradniki učeče se organizacije. Kljub številnim prednostim implementacija učnih scenarijev prinaša tudi izzive, kot so neenotna kakovost scenarijev, pomanjkanje didaktičnih kompetenc, časovna zahtevnost priprave ter potreba po institucionalni podpori. Uvajanje inovativnih pristopov poučevanja, ki temeljijo na uporabi digitalnih orodij, sodelovalnem učenju in avtentičnih nalogah, pomembno preoblikuje vlogo učitelja ter dinamiko učnega procesa.

3. Metodologija in analiza refleksij

Raziskovalni del temelji na kvalitativni analizi treh virov: značilnosti klasičnega pouka, refleksij učencev in dijakov ter refleksij učiteljev, pridobljenih pri izvedbi učnih scenarijev projekta do aprila 2026. Analiza je bila izvedena z metodo tematskega kodiranja, ki omogoča identifikacijo ključnih vzorcev in razlik med obravnavanima pristopoma.

Analiza refleksij učencev, dijakov in učiteljev v inovativnih oddelkih jasno kaže, da takšen način poučevanja izrazito vpliva na kakovost učnega procesa, predvsem na razumevanje znanja, sodelovanje, razvoj digitalnih kompetenc in trajnejše pomnjenje učnih vsebin.

3.1 Refleksija učencev in dijakov o aktivnem učenju

Odzivi učencev in dijakov potrjujejo, da inovativno zasnovane učne ure pomembno vplivajo na večjo motivacijo, boljše razumevanje učnih vsebin ter aktivnejšo vlogo učečih se. Učenci in dijaki poudarjajo, da si snov bolje zapomnijo in jo lažje razumejo, kadar lahko aktivno sodelujejo,

raziskujejo, ustvarjajo digitalne izdelke ali preverjajo svoje ideje skozi praktične dejavnosti in simulacije. Eden izmed dijakov je zapisal, da mu je bilo »najbolj všeč, da smo temo obravnavali na sodoben način in jo povezali z našim vsakdanjim življenjem«, drugi pa, da je »pri simulacijah prvič res razumel, kako stvar deluje«. Učenci izpostavljajo tudi, da »lažje razumejo poskus, ko ga sami narišejo« ter da si snov bolje predstavljajo ob uporabi 3D-modelov in digitalnih prikazov molekul.

Takšne ugotovitve potrjujejo konstruktivistične pristope učenja, po katerih aktivno raziskovanje, izkušnja in sodelovanje omogočajo globlje razumevanje ter trajnejše znanje (Marentič Požarnik, 2000; Radovan, 2010). Refleksije kažejo, da učenci in dijaki ne ostajajo zgolj pasivni prejemniki informacij, temveč aktivno soustvarjajo učni proces ter znanje povezujejo s konkretnimi življenjskimi in poklicnimi situacijami.

Pomembno dimenzijo inovativnega pouka predstavlja tudi sodelovalno učenje. Učenci in dijaki poudarjajo, da jim delo v parih ali manjših skupinah omogoča lažje razumevanje snovi, učinkovitejšo organizacijo dela ter večjo vključenost v učni proces. Dijaki navajajo, da jim je »najbolj ustrezalo delo v skupinah, saj smo si lahko izmenjali mnenja«, drugi pa, da so si pri delu »razdelili naloge in si med seboj pomagali«. Tudi učenci izpostavljajo potrebo po sodelovanju ter možnost primerjave svojih nalog z nalogami drugih učencev. Takšne oblike dela spodbujajo razvoj komunikacijskih in socialnih kompetenc ter večjo odgovornost posameznika za skupinsko delo (Erčulj, 2014).

Analiza opažanj kaže izrazit razvoj digitalnih kompetenc, predvsem na področjih, ki jih opredeljuje okvir DigComp 2.2. Učenci in dijaki poudarjajo, da so skozi inovativne dejavnosti razvijali spretnosti uporabe digitalnih orodij, ustvarjanja digitalnih vsebin ter iskanja in vrednotenja informacij. Med refleksijami se pojavljajo izjave, kot so: »Naučil/-a sem se uporabljati Canvo«, »Prvič smo izdelali pravo spletno stran« ter »Zdaj znam poiskati bolj zanesljive informacije«. Refleksije kažejo razvoj tehničnih spretnosti, digitalne samozavesti in ustvarjalnosti.

Uvidi potrjujejo tudi razvoj kritičnega mišljenja in odgovorne uporabe umetne inteligence. Dijaki opozarjajo, da »AI pomaga, ampak moraš preveriti odgovore« ter da »ni dovolj samo prepisati odgovora umetne inteligence«. Poudarjajo tudi, da umetna inteligenca pomaga pri učenju, vendar lahko zmanjšuje samostojno razmišljanje. Eden izmed dijakov je zapisal, da je imel »občutek, da AI da rešitev prehitro in zato manj razmišljam sam«. Takšne refleksije kažejo razvoj kritične digitalne pismenosti ter zavedanje, da digitalna orodja zahtevajo premišljeno in odgovorno uporabo, kar sovpada s smernicami okvira DigComp 2.2 (Redecker, 2017).

Pomembna ugotovitev refleksij je tudi trajnost znanja. Učenci in dijaki poudarjajo, da si več zapomnijo, kadar sami ustvarjajo, raziskujejo ali razlagajo snov drugim. Eden izmed dijakov je zapisal, da je »moral snov res dobro razumeti, če jo je želel jasno razložiti drugim«, drugi pa, da so si več zapomnili zato, ker so »ustvarjali sami« ali teorijo povezali s praktičnimi dejavnostmi. Takšne ugotovitve potrjujejo povezavo med aktivnim in izkustvenim učenjem ter trajnejšim razumevanjem učnih vsebin.

Učenci in dijaki opozarjajo tudi na nekatere izzive digitalno podprtega poučevanja. Med njimi izpostavljajo neenak dostop do računalnikov, težave pri sledenju večjemu številu digitalnih informacij, potrebo po jasnejših navodilih ter občasno preobremenjenost z digitalnimi vsebinami. Nekateri poudarjajo tudi, da jim še vedno ustreza kombinacija digitalnih pristopov in klasične razlage učitelja, kar potrjuje pomen uravnoteženega vključevanja digitalnih tehnologij v učni proces.

3.2 Refleksije učiteljev in sprememba vloge učiteljev

Refleksije učiteljev potrjujejo, da inovativni pristopi izrazito spreminjajo tradicionalno vlogo učitelja v učnem procesu. Učitelji poudarjajo, da pri takšnem načinu dela niso več predvsem podajalci informacij, temveč vse bolj prevzemajo vlogo mentorjev, usmerjevalcev in organizatorjev učnega procesa. Eden izmed učiteljev je zapisal, da so učenci »aktivno in raziskovalno delali in iskali odgovore ter se odmaknili od frontalnega poučevanja – učitelj je deloval kot usmerjevalec učenja, ne le kot podajalec informacij«.

Učitelji ugotavljajo, da sodelovalno učenje in uporaba digitalnih orodij povečujeta aktivnost ter motivacijo učencev in dijakov. Poudarjajo večjo aktivnost učencev pri raziskovanju, sodelovanju in ustvarjanju digitalnih izdelkov. Ena izmed učiteljic poudarja, da so bili dijaki pri uporabi orodij, kot so MS Teams, Mentimeter in MindMeister, »bolj angažirani, pokazali več iniciativnosti in učinkoviteje sodelovali med seboj«.

Učitelji opažajo, da digitalno podprto poučevanje omogoča boljše razumevanje zahtevnejših učnih vsebin. Izpostavljajo predvsem pomen vizualizacij, simulacij in interaktivnih dejavnosti pri razlagi abstraktnih pojmov. Eden izmed učiteljev je poudaril, da mu takšen pristop omogoča »lažjo predstavitev abstraktnih pojmov, kot so elektronegativnost, polarnost in dipolni moment«, pri čemer so dijaki pokazali več sodelovanja in medsebojne pomoči.

Refleksije potrjujejo tudi razvoj trajnejšega znanja in večje samostojnosti učencev. Učitelji opažajo, da si učenci vsebine, ki jih raziskujejo samostojno in aktivno, bolje zapomnijo ter jih uspešneje povezujejo z novimi učnimi situacijami. Ena izmed učiteljic je zapisala, da so učenci pridobljeno znanje uporabljali tudi pri kasnejši obravnavi novih vsebin, kar kaže na trajnejše razumevanje in sposobnost povezovanja znanja.

Hkrati refleksije opozarjajo, da inovativni pristopi od učiteljev zahtevajo bistveno več načrtovanja, tehnične priprave in sprotnega usmerjanja učencev. Učitelji poudarjajo, da priprava takšnih učnih ur zahteva več časa, predvsem zaradi priprave digitalnih gradiv, preverjanja delovanja orodij ter prilagajanja aktivnosti različnim ravnem digitalnih kompetenc učencev. Kljub večji zahtevnosti učitelji ocenjujejo, da inovativni pristopi izboljšujejo motivacijo in učne rezultate. Eden izmed učiteljev je poudaril, da »uvedba sodobnih pristopov ne sme biti cilj sama po sebi, temveč način ustvarjanja pogojev za učinkovitejše učenje in poučevanje«.

Refleksije tako potrjujejo, da inovativni oddelki ne prispevajo le k razvoju digitalnih kompetenc učencev, temveč tudi k profesionalnemu razvoju učiteljev, ki postopoma razvijajo sodobnejše, bolj fleksibilne in kompetenčno usmerjene pristope poučevanja.

3.3 Izzivi in omejitve digitalno podprtega poučevanja

Kljub številnim prednostim inovativnega pouka in uporabe digitalnih orodij analiza opozarja tudi na nekatere omejitve digitalne pedagogike. Učitelji pogosto izpostavljajo časovno zahtevnost priprave učnih scenarijev, potrebo po dodatnem strokovnem usposabljanju ter večjo obremenjenost pri organizaciji in izvedbi pouka. Digitalno podprto poučevanje zahteva bistveno več načrtovanja, prilagajanja in tehnične podpore kot tradicionalni frontalni pouk.

Pomemben izziv predstavlja tudi digitalna utrujenost, ki se lahko pojavi zaradi dolgotrajne uporabe digitalnih naprav in velike količine digitalnih vsebin. Pretirana uporaba tehnologije lahko zmanjšuje

koncentracijo in kakovost komunikacije. Dodatno težavo predstavlja neenaka digitalna dostopnost, saj vsi učenci nimajo enakih možnosti dostopa do ustrezne opreme, stabilne internetne povezave ali ustreznega digitalnega okolja doma. Takšne razlike lahko povečujejo neenakosti med učenci.

Analiza refleksij opozarja tudi na nevarnost površinskega učenja ob pretirani uporabi digitalnih orodij in umetne inteligence. Učitelji opažajo, da učenci včasih prehitro posežejo po že pripravljenih odgovorih, brez poglobljenega razumevanja vsebine ali kritične presoje informacij. Zato sodobna digitalna pedagogika zahteva premišljeno in uravnoteženo uporabo tehnologije, kjer digitalna orodja delujejo kot podpora učenju in ne kot nadomestilo za razumevanje, razmišljanje in aktivno sodelovanje učencev.

Zaključek

Analiza refleksij učencev, dijakov in učiteljev potrjuje, da inovativni oddelki pomembno prispevajo k večji motivaciji, boljšemu razumevanju učnih vsebin, razvoju digitalnih kompetenc ter trajnejšemu znanju. Aktivno učenje spodbuja večjo vključenost učencev ter razvoj kritičnega mišljenja in samostojnosti. Raziskava hkrati kaže na pomembno spremembo vloge učitelja, ki vse bolj prevzema vlogo mentorja, usmerjevalca in organizatorja učnega procesa.

Ugotovitve potrjujejo, da digitalno podprto poučevanje prinaša tudi določene omejitve, povezane z digitalno utrujenostjo, večjo obremenjenostjo učiteljev, neenako dostopnostjo tehnologij ter nevarnostjo površinskega učenja ob nekritični uporabi umetne inteligence in digitalnih orodij. Zato učinkovita digitalna pedagogika zahteva premišljeno in didaktično utemeljeno uporabo tehnologije, ki podpira razumevanje, refleksijo in aktivno sodelovanje učencev.

Projekt DigFit potrjuje, da prihodnost kakovostnega poučevanja ni v opuščanju tradicionalnega pouka, temveč v njegovem smiselno uravnoteženem povezovanju s sodobnimi, aktivnimi in digitalno podprtimi pristopi. Takšno povezovanje prispeva k bolj vključujočemu in kompetenčno usmerjenemu izobraževanju.

Viri

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.

Black, P., & Wiliam, D. (1998). *Assessment and classroom learning*. Assessment in Education, 5(1), 7–74.

Erčulj, J. (2014). *Sodobni pristopi k poučevanju in učenju*. Zavod RS za šolstvo.

Kramar, M. (2009). *Didaktika*. Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani.

Marentič Požarnik, B. (2000). *Psihologija učenja in pouka*. DZS.

Radovan, M. (2010). *Sodobni pristopi v izobraževanju odraslih*. Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani.

Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.

Valenčič Zuljan, M. (2012). *Didaktični pristopi in kakovost pouka*. Pedagoška fakulteta.

Zavod RS za šolstvo. (2018). *Inovativna pedagogika 5.0. [online]*. Dostopno na internetu na naslovu: https://inovativna-sola.si/inovativni-pouk/

STEZA: Digizmagovalno 1

UČINKI SISTEMATIČNE IMPLEMENTACIJE DIGITALNIH KOMPETENC NA NAPREDEK ŠTUDENTOV: ANALIZA V ŠTUDIJSKIH PROGRAMIH ŽIVILSTVO IN PREHRANA TER GOSTINSTVO IN TURIZEM

Effects of the Systematic Implementation of Digital Competences on Student Progress: An Analysis in the Study Programmes Food and Nutrition and Hospitality and Tourism

Eva Grohar Gros
Biotehniški izobraževalni center Ljubljana, Višja strokovna šola
eva.grohar-gros@bic-lj.si

Povzetek

Prispevek obravnava sistematično implementacijo digitalnih kompetenc v študijski proces višješolskih programov Živilstvo in prehrana ter Gostinstvo in turizem v okviru projekta DigiZmaga. Namen raziskave je bil analizirati napredek študentov na petih področjih referenčnega okvira DigComp 2.2: informacijska in podatkovna pismenost, komuniciranje in sodelovanje, ustvarjanje digitalnih vsebin, varnost ter reševanje problemov. Merjenje digitalnih kompetenc je bilo izvedeno v dveh časovnih obdobjih, in sicer jeseni 2025 in spomladi 2026, z uporabo standardiziranega orodja Europass Digital Skills Test. V jesenskem merjenju je sodelovalo 161 študentov, v pomladnem pa 94 študentov. Rezultati, prikazani kot povprečne ocene, kažejo napredek na vseh kompetenčnih področjih in pri vseh analiziranih skupinah. Najizrazitejše izboljšanje je bilo ugotovljeno na področju ustvarjanja digitalnih vsebin, napredek pa je opazen tudi pri informacijski in podatkovni pismenosti ter komuniciranju in sodelovanju. Zaradi neprimerljivosti vzorcev in razlik v predznanju študentov rezultati predstavljajo predvsem prikaz trendov, vendar potrjujejo smiselnost načrtnega vključevanja digitalnih kompetenc v študijski proces.

Ključne besede: *digitalne kompetence, DigComp 2.2, višješolsko strokovno izobraževanje, DigiZmaga, Europass Digital Skills Test.*

Abstract

The paper examines the systematic implementation of digital competences in the study process of higher education programmes Food and Nutrition and Hospitality and Tourism within the DigiZmaga project. The aim of the study was to analyse students' progress across five areas of the DigComp 2.2 framework: information and data literacy, communication and collaboration, digital content creation, safety, and problem solving. The assessment of digital competences was conducted in two time periods, in autumn 2025 and spring 2026, using the standardized Europass Digital Skills Test. A total of 161 students participated in the autumn assessment and 94 in the spring assessment. The results, presented as average scores, indicate progress across all competence areas and for all analysed groups. The most significant improvement was observed in digital content creation, while progress was also evident in information and data literacy as well as communication and collaboration. Due to the non-comparability of samples and differences in students' prior knowledge, the results primarily reflect

trends; nevertheless, they confirm the relevance of systematically integrating digital competences into the study process.

Keywords: *digital competences, DigComp 2.2, higher education, DigiZmaga, Europass Digital Skills Test.*

Uvod

Digitalne kompetence predstavljajo eno ključnih področij razvoja sodobnega izobraževalnega sistema, saj omogočajo učinkovito delovanje posameznika v digitalizirani družbi in na trgu dela. Evropska komisija jih opredeljuje kot skupek znanj, spretnosti in stališč, potrebnih za samozavestno, kritično in odgovorno uporabo digitalnih tehnologij. Okvir digitalnih kompetenc za državljane DigComp 2.2 dodatno sistematizira digitalne kompetence v pet ključnih področij: informacijska in podatkovna pismenost, komuniciranje in sodelovanje, ustvarjanje digitalnih vsebin, varnost ter reševanje problemov. (Vuorikari idr., 2023)

V višješolskem strokovnem izobraževanju je sistematična implementacija digitalnih kompetenc še posebej pomembna, saj neposredno vpliva na zaposljivost diplomantov ter njihovo sposobnost prilagajanja hitro spreminjajočemu se delovnemu okolju. (Redecker, 2017) Raziskave potrjujejo, da vključevanje digitalnih kompetenc v študijski proces spodbuja razvoj višjih kognitivnih ravni, kot so analiza, vrednotenje in ustvarjanje, ter krepi aktivno vlogo študentov v procesu učenja. (Ferrari, 2013; Mat idr., 2024; Song idr., 2025)

Namen prispevka je analizirati napredek digitalnih kompetenc študentov v študijskem letu 2025/26 v programih Živilstvo in prehrana ter Gostinstvo in turizem. Izhodišče raziskave predstavlja sistematična implementacija digitalnih kompetenc v okviru projekta DigiZmaga, ki temelji na načrtnem vključevanju digitalnih vsebin v učne načrte ter spremljanju njihovega razvoja z uporabo standardiziranih merilnih orodij.

1. Teoretična izhodišča

Razvoj digitalnih kompetenc v izobraževanju je tesno povezan s sodobnimi pedagoškimi pristopi, ki poudarjajo aktivno vlogo študenta v študijskem procesu. V tem kontekstu digitalne tehnologije ne predstavljajo zgolj podpornega orodja, temveč omogočajo preoblikovanje študijskega procesa v smeri sodelovalnega, problemsko usmerjenega in raziskovalnega učenja. Tak pristop izhaja iz konstruktivistične paradigme, po kateri študenti znanje gradijo skozi aktivno interakcijo z vsebinami, okoljem in drugimi udeleženci študijskega procesa. (Chand, 2026)

Okvir digitalnih kompetenc DigComp 2.2 (Vuorikari idr., 2023) omogoča operativizacijo digitalnih kompetenc in njihovo vključevanje v študijski proces na sistematičen način. Njegova struktura podpira načrtovanje študijskih aktivnosti, ki presegajo reproduktivno znanje ter spodbujajo razvoj kompleksnejših spretnosti, kot so kritično vrednotenje informacij, ustvarjanje digitalnih vsebin in reševanje problemov v digitalnem okolju. S tem se neposredno povezuje z višjimi ravnmi kognitivnih procesov, opredeljenih v revidirani Bloomovi taksonomiji (Krathwohl, 2002).

Empirične raziskave potrjujejo, da integracija digitalnih kompetenc v študijski proces prispeva k razvoju teh višjih kognitivnih ravni. Digitalno podprto učenje omogoča študentom aktivno obdelavo informacij, primerjanje različnih virov ter oblikovanje lastnih rešitev, kar krepi analitično in kritično razmišljanje. (Mat idr., 2024) Hkrati razvoj digitalnih kompetenc vpliva na sposobnost samostojnega učenja, saj študenti pridobivajo orodja za učinkovito iskanje, organizacijo in uporabo informacij. (Song idr., 2025)

Pomemben vidik implementacije digitalnih kompetenc je njihova vloga pri spodbujanju sodelovalnega učenja. Digitalna orodja omogočajo učinkovitejšo komunikacijo, izmenjavo znanja in skupno reševanje problemov, kar krepi aktivno vlogo študentov v študijskem procesu ter prispeva k razvoju socialnih in komunikacijskih kompetenc. Sistematična implementacija digitalnih kompetenc zato zahteva celostno didaktično načrtovanje z jasno opredeljenimi cilji, ustreznimi metodami dela in orodji za spremljanje napredka. Uporaba standardiziranih merilnih instrumentov omogoča objektivnejšo oceno razvoja digitalnih kompetenc ter podpira izboljševanje pedagoške prakse. Na tej teoretični podlagi je bila zasnovana tudi raziskava v okviru projekta DigiZmaga, ki izhaja iz predpostavke, da načrtno in sistematično vključevanje digitalnih kompetenc v študijski proces prispeva k učnemu napredku študentov ter izboljšuje kakovost učenja.

2. Metodologija raziskave

V okviru projekta Digitalno je zmagovalno oziroma krajše DigiZmaga je bila izvedena longitudinalna analiza razvoja digitalnih kompetenc študentov dveh višješolskih programov: Živilstvo in prehrana (ŽP) ter Gostinstvo in turizem (GT). Raziskava je temeljila na spremljanju sprememb v doseženih ravneh digitalnih kompetenc v dveh časovnih obdobjih: na začetku študijskega leta (jesen 2025) in ob zaključku študijskega leta (pomlad 2026).

V raziskavo so bili vključeni študenti 1. in 2. letnikov obeh študijskih programov, pri katerih so bile digitalne kompetence načrtno implementirane v študijski proces. Implementacija je temeljila na Okviru digitalnih kompetenc DigComp 2.2 (Vuorikari idr., 2023) in je vključevala naslednje kompetence: 1.1 Brskanje, iskanje in filtriranje podatkov, informacij in digitalnih vsebin, 1.2 Vrednotenje podatkov, informacij in digitalnih vsebin, 1.3 Upravljanje podatkov, informacij in digitalnih vsebin, 2.1 Interakcija z uporabo digitalnih tehnologij, 2.2 Deljenje informacij in vsebin z uporabo digitalnih tehnologij, 2.3 Državljansko udejstvovanje z uporabo digitalnih tehnologij, 2.4 Sodelovanje z uporabo digitalnih tehnologij, 2.5 Spletni bonton, 2.6 Upravljanje digitalne identitete, 3.1 Razvoj digitalnih vsebin, 3.2 Umeščanje in poustvarjanje digitalnih vsebin, 3.3 Avtorske pravice in licence, 4.1 Skrb za varnost naprav, 4.2 Varovanje osebnih podatkov in zasebnosti, 5.1 Reševanje tehničnih težav ter 5.3 Ustvarjalna uporaba digitalne tehnologije.

V programu Živilstvo in prehrana so bile digitalne kompetence v 1. letniku implementirane v učne načrte pri predmetih Živilska kemija z analizo živil (ŽAŽ), Ekonomika in menedžment podjetij (EMP) ter Strokovna informatika in metode statističnega vrednotenja (SIS), v 2. letniku pa pri predmetih Prehrana in dietetika (PRD), Zakonodaja, zagotavljanje kakovosti in nadzor (ZKN), Prehrana z gastronomijo (PRG) in Digitalne veščine (DIV). V programu Gostinstvo in turizem so bile digitalne kompetence v 1. letniku vključene v predmete Ekonomika in menedžment turizma (EMT), Uporabna informatika in statistika (UIS) ter Naravne in kulturne danosti turistične destinacije (NKD), v 2. letniku pa v predmete Trženje v gostinstvu in turizmu (TGT), Poslovanje potovalnih agencij in nastanitvenih obratov (PAN), Tematski turizem (TET), Turistično vodenje in animacija (TVA) ter Digitalne veščine (DIV).

Za zbiranje podatkov je bilo uporabljeno standardizirano merilno orodje Europass Digital Skills Test, dostopno na spletni povezavi: https://europa.eu/europass/digitalskills/screen/home. Testiranje je bilo izvedeno v obeh časovnih obdobjih, pri čemer so študenti rezultate anonimno posredovali preko spletnega vprašalnika (Google Forms), kar je omogočilo sistematično zbiranje in nadaljnjo analizo podatkov.

Zbrani podatki so bili obdelani s pomočjo programa Microsoft Excel, rezultati pa prikazani v obliki polarnih (radarnih) diagramov, ki omogočajo pregledno vizualno primerjavo doseženih ravni digitalnih kompetenc ter analizo napredka po posameznih kompetenčnih področjih. Analiza je temeljila na primerjavi povprečnih vrednosti doseženih ravni digitalnih kompetenc, ki so bile interpretirane v skladu z referenčnim okvirom DigComp 2.2 (Vuorikari idr., 2023),
pri čemer so bile pri interpretaciji rezultatov upoštevane tudi metodološke omejitve, povezane z velikostjo in strukturo vzorca.

3. Rezultati raziskave in interpretacija

V jesenskem obdobju testiranja je sodelovalo skupaj 161 študentov, od tega 46 študentov 1. letnika programa ŽP (36 študentk in 10 študentov), 37 študentov 2. letnika programa ŽP (26 študentk in 11 študentov), 56 študentov 1. letnika programa GT (28 študentk in 28 študentov) ter 22 študentov 2. letnika programa GT (14 študentk in 8 študentov). V pomladnem obdobju je sodelovalo 94 študentov, in sicer 28 študentov 1. letnika programa ŽP (23 študentk in 5 študentov), 22 študentov 2. letnika programa ŽP (17 študentk in 5 študentov), 37 študentov 1. letnika programa GT (21 študentk in 16 študentov) ter 7 študentov 2. letnika programa GT (3 študentke in 4 študenti). Zaradi razlik v velikosti in sestavi vzorcev med jesenskim in pomladnim obdobjem rezultati ne predstavljajo neposredne primerjave istih skupin študentov, temveč predvsem prikaz trendov napredka.

Pri interpretaciji rezultatov je potrebno tudi upoštevati, da prikazane vrednosti predstavljajo povprečne ocene doseženih ravni digitalnih kompetenc. Med posameznimi študenti je bilo namreč zaznano precejšnje odstopanje v predznanju in razvitosti digitalnih kompetenc, kar kaže na heterogenost analiziranih skupin.

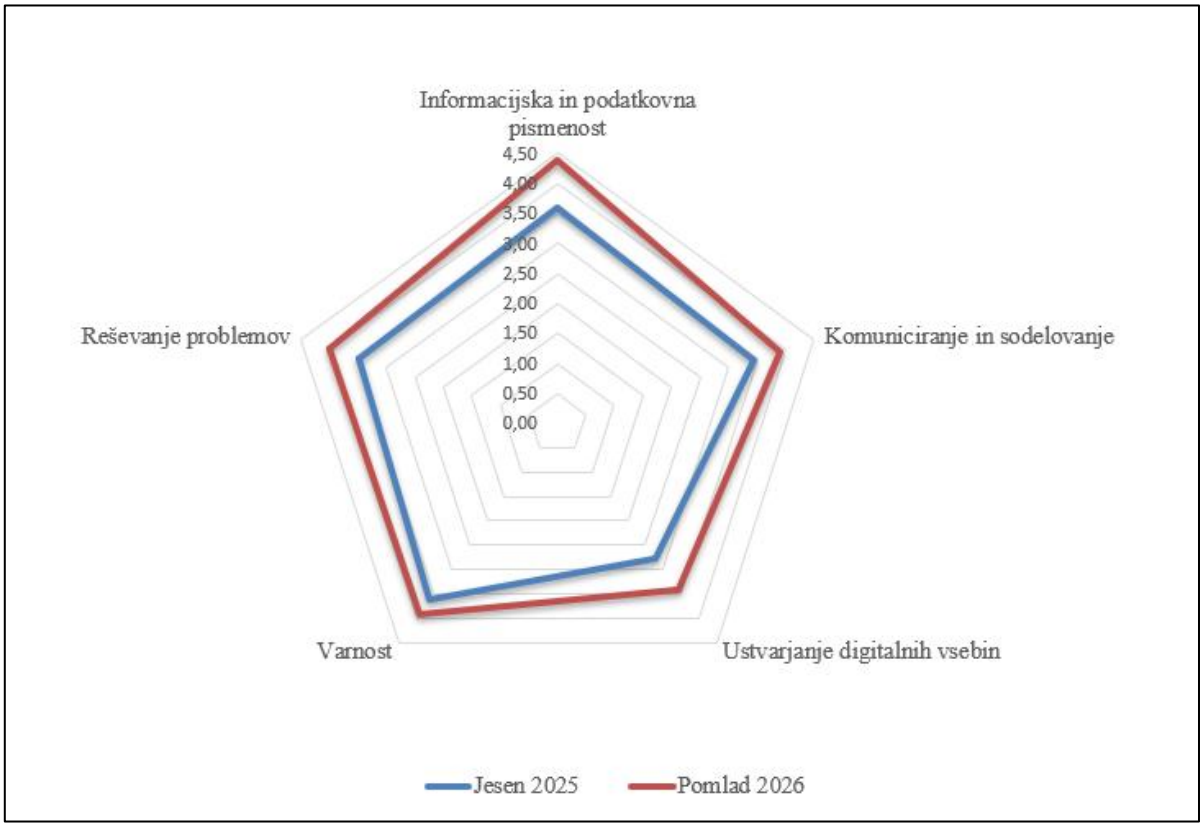
3.1 Trend napredka v doseženih ravneh digitalnih kompetenc študentov 1. letnika programa Živilstvo in prehrana

Iz diagrama 1 je razviden splošen trend napredka v doseženih ravneh digitalnih kompetenc študentov 1. letnika programa Živilstvo in prehrana med jesenskim (2025) in pomladnim obdobjem (2026). Trend napredka je zaznan na vseh petih kompetenčnih področjih, kar kaže na pozitiven učinek sistematične implementacije digitalnih kompetenc v študijski proces.

Izboljšanje je opazno na področju ustvarjanja digitalnih vsebin, kjer so študenti v izhodišču dosegali najnižje povprečne vrednosti, ob koncu analiziranega obdobja pa je zaznan opazen dvig. To lahko povezujemo z večjo vključenostjo študentov v študijski proces, ki zahteva aktivno uporabo digitalnih orodij. Pomemben trend napredka je opazen tudi na področju informacijske in podatkovne pismenosti ter komuniciranja in sodelovanja, kar nakazuje na učinkovito vključevanje aktivnosti, ki spodbujajo iskanje, vrednotenje informacij ter sodelovalno delo.

Na področjih varnosti in reševanja problemov so študenti že v začetnem obdobju dosegali relativno višje povprečne vrednosti, kljub temu pa je tudi tukaj zaznan nadaljnji trend napredka, kar kaže na celostni razvoj digitalnih kompetenc.

Diagram 1: Trend napredka v doseženih ravneh digitalnih kompetenc študentov 1. letnika programa Živilstvo in prehrana v študijskem letu 2025/26 (primerjava med jesenskim in pomladnim obdobjem) (Vir: lasten 2026)



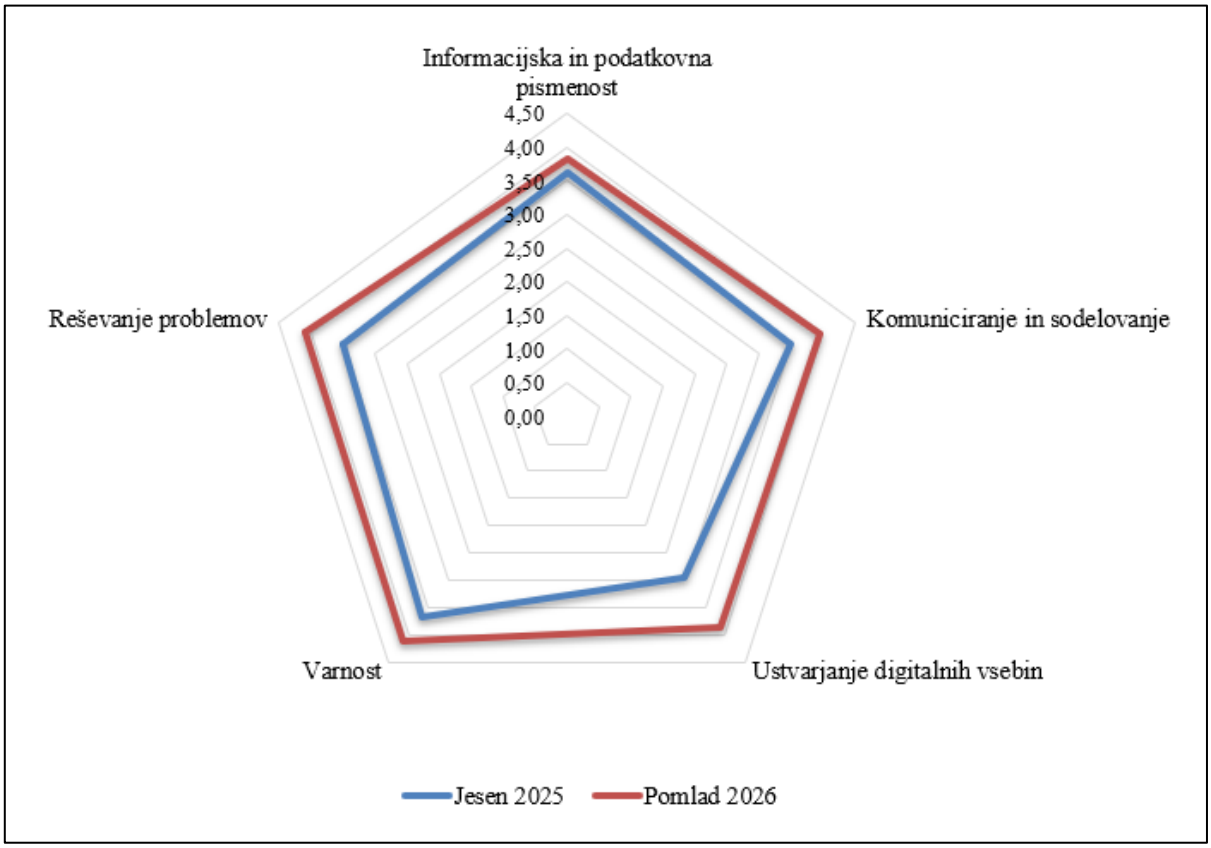
3.2 Trend napredka v doseženih ravneh digitalnih kompetenc študentov 2. letnika programa Živilstvo in prehrana

Iz diagrama 2 je razviden pozitiven trend napredka v doseženih ravneh digitalnih kompetenc študentov 2. letnika programa Živilstvo in prehrana med jesenskim (2025) in pomladnim obdobjem (2026). Trend napredka je zaznan na vseh obravnavanih kompetenčnih področjih, kar kaže na učinkovitost sistematične implementacije digitalnih kompetenc v študijski proces tudi na višji stopnji študija.

Največje izboljšanje je opazno na področju ustvarjanja digitalnih vsebin, kjer so študenti izkazali največji relativni napredek glede na izhodiščno stanje. To potrjuje, da so aktivnosti, usmerjene v razvoj praktičnih digitalnih spretnosti, pomembno prispevale k razvoju tega kompetenčnega področja. Opazen trend napredka je tudi na področjih komuniciranja in sodelovanja ter reševanja problemov, kar nakazuje na učinkovito vključevanje sodelovalnih in problemsko usmerjenih učnih pristopov.

Na področjih informacijske in podatkovne pismenosti ter varnosti so bile začetne vrednosti že relativno visoke, vendar je tudi tukaj zaznan trend napredka, kar kaže na nadaljnje poglabljanje in utrjevanje digitalnih kompetenc.

Diagram 2: Trend napredka v doseženih ravneh digitalnih kompetenc študentov 2. letnika programa Živilstvo in prehrana v študijskem letu 2025/26 (primerjava med jesenskim in pomladnim obdobjem)
(Vir: lasten 2026)



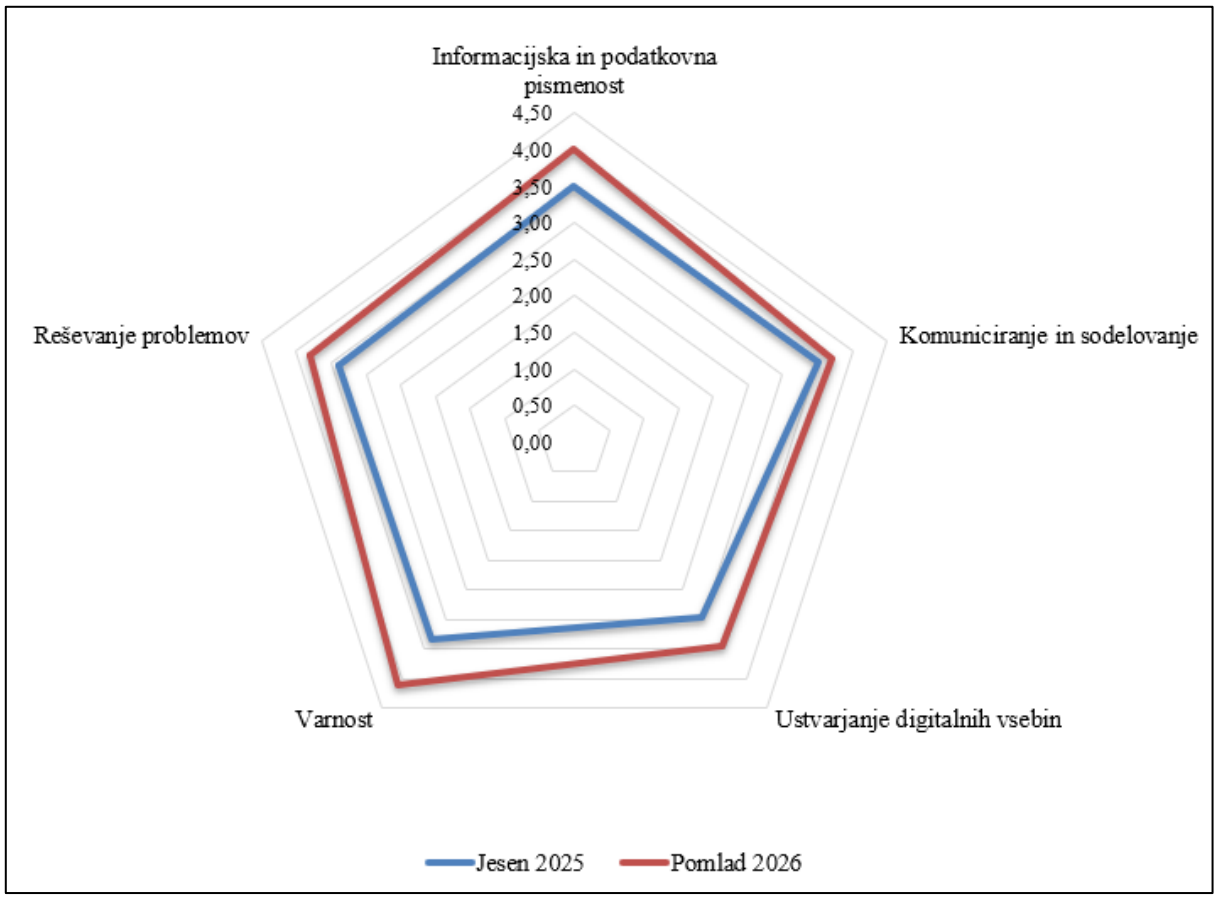
3.3 Trend napredka v doseženih ravneh digitalnih kompetenc študentov 1. letnika programa Gostinstvo in turizem

Iz diagrama 3 je razviden splošen trend napredka v doseženih ravneh digitalnih kompetenc študentov 1. letnika programa Gostinstvo in turizem med jesenskim (2025) in pomladnim obdobjem (2026). Trend napredka je zaznan na vseh petih kompetenčnih področjih, kar potrjuje učinkovitost sistematične implementacije digitalnih kompetenc v študijski proces.

Večje izboljšanje je opazno na področju ustvarjanja digitalnih vsebin, kjer so študenti v izhodiščnem obdobju dosegali relativno nižje povprečne vrednosti, v pomladnem obdobju pa je zaznan dvig. To nakazuje na uspešno vključevanje študijskih aktivnosti, ki so spodbujale uporabo digitalnih orodij za pripravo digitalnih vsebin in projektno delo. Opazen trend napredka je tudi na področju informacijske in podatkovne pismenosti ter komuniciranja in sodelovanja, kar kaže na razvoj kompetenc, povezanih z iskanjem, vrednotenjem informacij ter sodelovalnim učenjem.

Na področju varnosti in reševanja problemov so študenti že v začetnem obdobju dosegali relativno višje povprečne vrednosti, kljub temu pa je tudi na teh področjih zaznan nadaljnji trend napredka, kar kaže na celostni razvoj digitalnih kompetenc.

Diagram 3: Trend napredka v doseženih ravneh digitalnih kompetenc študentov 1. letnika programa Gostinstvo in turizem v študijskem letu 2025/26 (primerjava med jesenskim in pomladnim obdobjem)
(Vir: lasten 2026)

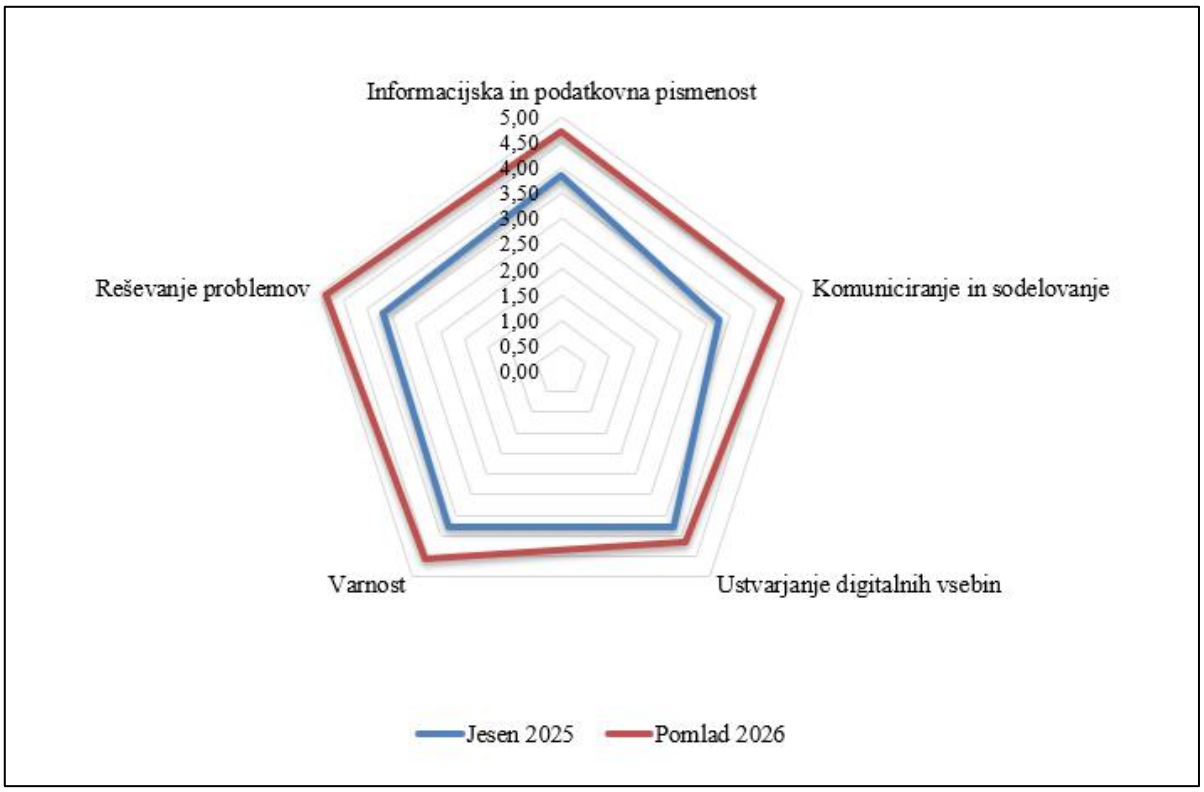


3.4 Trend napredka v doseženih ravneh digitalnih kompetenc študentov 2. letnika programa Gostinstvo in turizem

Iz diagrama 4 je razviden precejšen trend napredka v doseženih ravneh digitalnih kompetenc študentov 2. letnika programa Gostinstvo in turizem med jesenskim (2025) in pomladnim obdobjem (2026). Trend napredka je prisoten na vseh obravnavanih kompetenčnih področjih, pri čemer so razlike med začetnim in končnim obdobjem izrazitejše kot pri drugih analiziranih skupinah, kar kaže na pomemben učinek sistematične implementacije digitalnih kompetenc.

Največji trend napredka je zaznan na področju reševanja problemov, kjer so študenti v pomladnem obdobju dosegli najvišje povprečne vrednosti. Precejšen dvig je opazen tudi na področju informacijske in podatkovne pismenosti ter komuniciranja in sodelovanja, kar nakazuje na razvoj kompleksnejših digitalnih spretnosti, povezanih z analizo informacij in sodelovalnim delom. Pomemben trend napredka je zaznan tudi na področju ustvarjanja digitalnih vsebin in varnosti, kar potrjuje celostni razvoj digitalnih kompetenc.

Diagram 4: Trend napredka v doseženih ravneh digitalnih kompetenc študentov 2. letnika programa Gostinstvo in turizem v študijskem letu 2025/26 (primerjava med jesenskim in pomladnim obdobjem)
(Vir: lasten 2026)



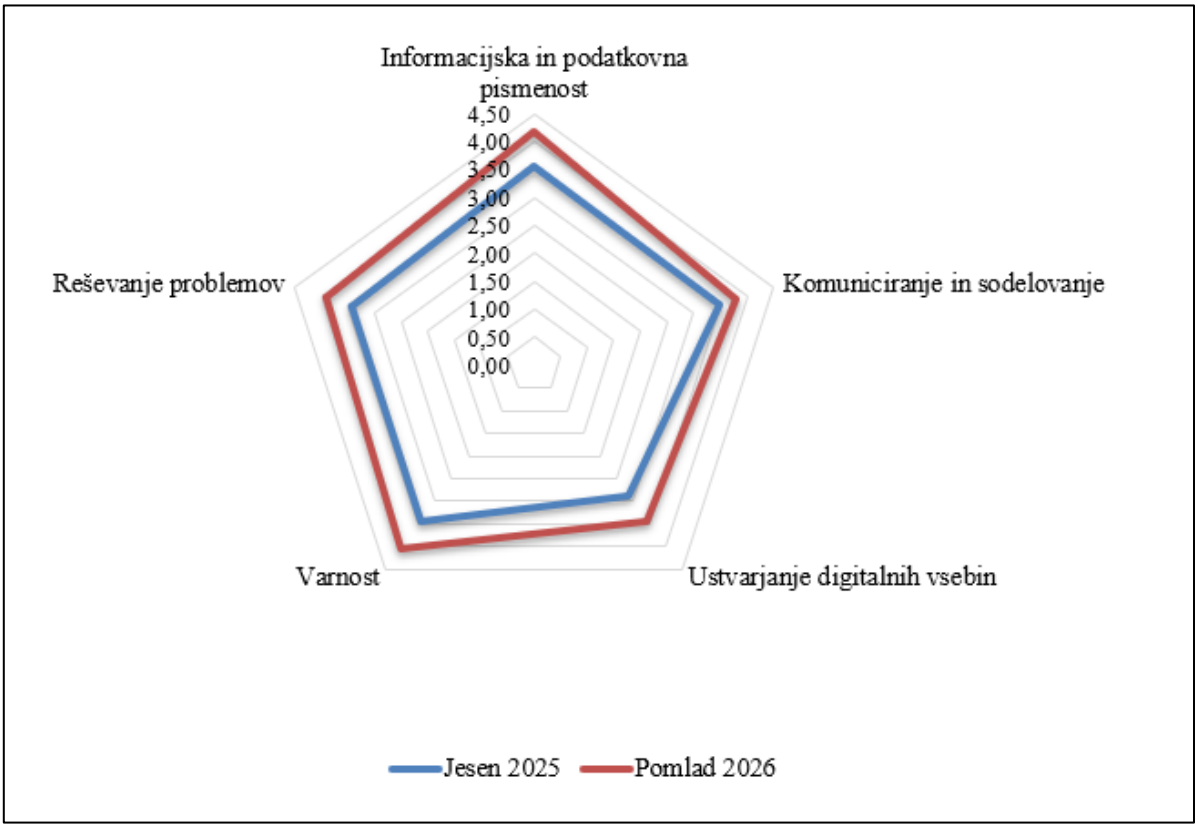
3.5 Trend napredka v doseženih ravneh digitalnih kompetenc študentov 1. in 2. letnika programov Živilstvo in prehrana ter Gostinstvo in turizem

Iz diagrama 5 je razviden celosten trend napredka v doseženih ravneh digitalnih kompetenc študentov 1. in 2. letnika obeh študijskih programov (Živilstvo in prehrana ter Gostinstvo in turizem) med jesenskim (2025) in pomladnim obdobjem (2026). Trend napredka je zaznan na vseh petih kompetenčnih področjih, kar potrjuje pozitiven učinek sistematične implementacije digitalnih kompetenc v študijski proces na ravni celotne vključene populacije študentov.

Najizrazitejše izboljšanje je opazno na področju ustvarjanja digitalnih vsebin, kjer so bile izhodiščne vrednosti najnižje, trend napredka pa najizrazitejši. To potrjuje učinkovitost študijskih aktivnosti, usmerjenih v aktivno uporabo digitalnih orodij in ustvarjanje vsebin. Opazen trend napredka je tudi na področjih informacijske in podatkovne pismenosti ter komuniciranja in sodelovanja, kar kaže na izboljšanje sposobnosti iskanja, vrednotenja informacij ter sodelovalnega dela v digitalnem okolju.

Na področju varnosti in reševanja problemov so študenti že v izhodiščnem obdobju dosegali relativno višje povprečne vrednosti, vendar je tudi na teh področjih zaznan nadaljnji trend napredka, kar kaže na poglabljanje in utrjevanje kompetenc.

Diagram 5: Trend napredka v doseženih ravneh digitalnih kompetenc študentov 1. in 2. letnikov programov Živilstvo in prehrana ter Gostinstvo in turizem v študijskem letu 2025/26 (primerjava med jesenskim in pomladnim obdobjem)
(Vir: lasten 2026)



Zaključek

Rezultati raziskave kažejo, da je sistematična in načrtna implementacija digitalnih kompetenc v študijski proces v okviru projekta DigiZmaga povezana z zaznavnim trendom napredka študentov na vseh petih kompetenčnih področjih referenčnega okvira DigComp 2.2 (Vuorikari idr., 2023). Trend napredka je bil konsistentno prisoten pri vseh analiziranih skupinah (oba programa in oba letnika), kar potrjuje ustreznost izbranega modela implementacije digitalnih kompetenc v kurikulum.

Največji trend napredek je bil pri večini analiziranih skupin ugotovljen na področju ustvarjanja digitalnih vsebin, kjer so bile izhodiščne ravni najnižje, kar kaže na visoko učinkovitost študijskih pristopov, usmerjenih v aktivno uporabo digitalnih orodij. Hkrati so rezultati pokazali tudi izboljšanje na področjih informacijske in podatkovne pismenosti ter komuniciranja in sodelovanja, kar potrjuje, da vključevanje digitalnih kompetenc podpira razvoj kompleksnejših kognitivnih procesov in aktivno vlogo študentov v študijskem procesu. Trend napredka na področjih varnosti in reševanja problemov, kjer so bile začetne vrednosti že relativno višje, kaže predvsem na poglabljanje in utrjevanje obstoječih digitalnih kompetenc študentov.

Dodana vrednost raziskave se kaže v sistematičnem pristopu k implementaciji digitalnih kompetenc na ravni obeh študijskih programov ter v uporabi standardiziranega merilnega orodja, ki omogoča

spremljanje napredka skozi čas. Kljub metodološkim omejitvam, povezanim z neprimerljivostjo vzorcev in heterogenostjo v razvitosti digitalnih kompetenc študentov, rezultati potrjujejo smiselnost načrtnega vključevanja digitalnih kompetenc v različne predmetne sklope.

V prihodnje bi bilo smiselno zagotoviti večjo stabilnost analiziranega vzorca ter v raziskavo vključiti dodatne metode spremljanja (npr. analizo konkretnih študijskih izdelkov), kar bi omogočilo poglobljeno razumevanje razvoja posameznih digitalnih kompetenc. Prav tako bi bilo smiselno nadgraditi model implementacije z večjo diferenciacijo glede na začetne ravni digitalnih kompetenc študentov.

Viri

Chand, S. P. *Constructivism in theory and practice: implications for teaching and learning* (online). 2026. (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.dzarc.com/education/article/view/803

Ferrari, A. *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe* (online). Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013. (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC83167

Krathwohl, D. R. A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice* (online). 2002, let. 41, št. 4, str. 212–218. (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1Q2PTM7HL-26LTFBX-9YN8/Krathwohl%202002.pdf

Mat, H., Mustakim, S. S., Razali, F., Ghazali, N., Minghat, A. D. Effectiveness of digital learning on students' higher order thinking skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education* (online). 2024, let. 13, št. 5, str. 2817–2824. (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.researchgate.net/publication/382440398_Effectiveness_of_digital_learning_on_students'_higher_order_thinking_skills

Redecker, C. *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu* (online). Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466

Song, Y., Lv, S., Wang, M., Wang, Z., Dong, W. The impact of digital learning competence on the academic achievement of undergraduate students. *Behavioral Sciences* (online). 2025, let. 15, št. 7, str. 840. (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12292602/pdf/behavsci-15-00840.pdf

Vuorikari, R., Punie, Y., Kluzer, S., Geleng, M., Landabaso Alvarez, M.; prev. Šimec, R. *Okvir digitalnih kompetenc za državljane: DigComp 2.2: z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč* (online). Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2023. (citirano 28. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/08/DigComp-2-2-Okvir-digitalnih-kompetenc.pdf

KAKO DIJAKI OCENJUJEJO RAZVOJ SVOJIH DIGITALNIH KOMPETENC PRI LABORATORIJSKIH VAJAH V PROJEKTU DIGIZMAGA

How Students Assess the Development of Their Digital Competences During Laboratory Exercises in the DigiZmaga Project

Metod Kovačič
BIC Ljubljana, Gimnazija in veterinarska šola, Slovenija
metod.kovacic@bic-lj.si

Povzetek

Prispevek predstavlja evalvacijo didaktične novosti v inovativnem oddelku tehniške gimnazije v okviru projekta DigiZmaga. Pri predmetu Laboratorijske vaje so dijaki eksperimentalne podatke sproti vnašali v skupno Excel preglednico v okolju Microsoft Teams, pri čemer so vnos pogosto izvedli s pomočjo mobilnega telefona. Izhodišče prispevka je okvir DigComp 2.2, zlasti področji informacijske in podatkovne pismenosti ter komuniciranja in sodelovanja. Z anketo (N = 15) smo pridobili povratno informacijo o tem, kako so dijaki doživljali sodelovanje pri projektu DigiZmaga. Rezultati kažejo, da se 46,7 % dijakov strinja, da skupna tabela izboljša razumevanje eksperimenta, vendar 53,3 % poroča, da med delom nikoli ne uporablja digitalnih komunikacijskih funkcij (komentarji/klepet). Na področju generativne UI 80,0 % dijakov zavrača trditev, da bi povzetki napisani z UI nadomestili samostojno iskanje virov, hkrati pa se 86,7 % strinja, da generirano besedilo pred oddajo preveri in ustrezno popravi.

Ključne besede: *DigComp 2.2; Microsoft Teams; Excel; laboratorijske vaje; sodelovalno učenje*

Abstract

This paper evaluates a didactic innovation implemented in an innovative technical upper-secondary class within the DigiZmaga project. In Laboratory Exercises, students entered experimental data in real time into a shared Excel worksheet within Microsoft Teams, often using mobile phones for data entry. The study is grounded in DigComp 2.2, particularly the 'Information and data literacy' and 'Communication and collaboration' competence areas. A short survey (N = 15) collected students' feedback on how they experienced collaboration in the project. Results show that 46.7% agree that the shared table improves their understanding of the experiment, yet 53.3% report never using digital communication features (comments/chat) while working. Regarding generative AI, 80.0% disagree that AI summaries can replace independent source searching, while 86.7% agree they carefully review and revise AI-generated text before submission.

Keywords: *DigComp 2.2; Microsoft Teams; Excel; laboratory exercises; collaborative learning*

Uvod

Razvoj digitalnih kompetenc je v srednješolskem izobraževanju ključen, saj dijake pripravlja na odgovorno delovanje v digitalizirani družbi. Okvir DigComp 2.2 digitalno kompetenco opredeli kot kombinacijo znanja, spretnosti in stališč ter jo razčleni na pet področij; v kontekstu laboratorijskih vaj sta posebej relevantni informacijska in podatkovna pismenost ter komuniciranje in sodelovanje (Vuorikari idr., 2022, str. 9–25).

Pri laboratorijskih vajah (LAV) se poleg ročnih spretnosti vse bolj poudarja sistematično zbiranje, obdelava in interpretacija podatkov. V inovativnem oddelku tehniške gimnazije smo v okviru projekta DigiZmaga uvedli didaktično novost: skupno Excel preglednico v Microsoft Teams, v katero so dijaki sproti vnašali eksperimentalne podatke, pogosto s pomočjo mobilnih telefonov. Tak pristop omogoča pregled nad rezultati celotnega razreda ter podpira primerjavo, interpretacijo in sodelovalno učenje.

Namen prispevka je predstaviti izkušnjo uvedbe skupne tabele in na podlagi anketnih odgovorov dijakov (N = 15) opisati, kako so doživljali sodelovanje ter učinke uporabe digitalnega orodja pri LAV, pri čemer so ugotovitve interpretirane z vidika DigComp 2.2.

Osrednji del

DigComp 2.2 ponuja skupni evropski jezik za opis digitalnih kompetenc in vključuje primere, uporabne za načrtovanje učnih situacij, tudi na področju dela s podatki in sodelovanja v digitalnih okoljih (Vuorikari idr., 2022, str. 15–33).

V šolskem kontekstu se DigComp uporablja kot izhodišče za razvoj kriterijev dosežkov in spremljanje napredka dijakov, zlasti pri nalogah, ki povezujejo predmetno vsebino in uporabo digitalnih orodij (Guitert idr., 2021, str. 133–149).

Labonté in Smith (2022, str. 6326) opozarjata, da tehnologija sama po sebi pri tehnološko podprtem učenju še ne zagotovi sodelovanja med dijaki; sodelovalne rutine je treba načrtno opredeliti, učiti in utrjevati skupaj z dijaki.

Aplikacija Microsoft Teams sicer omogoča integracijo komunikacije, skupnih datotek in soavtorstva deljenih dokumentov, vendar sta učinek na angažiranost in kakovostna povratna informacija odvisna od pedagoškega vodenja in jasnih pričakovanj učitelja (Mitra in Wadegaonkar, 2025, str. 531–536).

Pri vrednotenju sodelovalnih dejavnosti v digitalnih okoljih je smiselno vključiti tudi povratne informacije udeležencev, saj osvetlijo doživljanje interakcije, koordinacije in doseganja skupnih ciljev; to utemeljuje uporabo kratkih evalvacijskih vprašalnikov kot dopolnilo opisni analizi izvedbe določene dejavnosti z dijaki (Rozo-García idr., 2024).

Pri pisanju laboratorijskih poročil se dijaki pogosto srečujejo s težavo neenakomerne porazdelitve dela in neurejenimi zapiski rezultatov eksperimentalnega dela vaj. Prav slednje smo v sklopu projekta DigiZmaga naslovili z didaktično novostjo pri predmetu LAV: skupna deljena preglednica Excel v aplikaciji Microsoft Teams je postala enoten prostor za sprotno zbiranje eksperimentalnih podatkov in njihovo osnovno obdelavo, s čimer se je zmanjšal organizacijski šum in povečala urejenost in preglednost eksperimentalnih rezultatov.

Organizacija dela: dijaki so delali v parih ali manjših skupinah. Med eksperimentom je vsaka skupina vnašala merjene vrednosti v vnaprej dogovorjena polja skupne Excel tabele v Teams. Ker v laboratoriju ni prenosnih računalnikov, je bil vnos podatkov pogosto izveden z mobilnimi telefoni, kar je omogočilo hitro vnašanje in zbiranje podatkov, hkrati pa je prav to predstavljalo omejitev glede preglednosti in ergonomije majhnih ekranov na telefonih.

Vloga učitelja: učitelj je deloval kot facilitator (usmerjanje pravil vnašanja, sprotno opozarjanje na napake, spodbujanje rabe komentarjev in dogovarjanja). Takšna organizacija podpira razvoj podatkovne pismenosti ter kompetenc komuniciranja in sodelovanja (Vuorikari idr., 2022, str. 15–23).

Evalvacija: po zaključku aktivnosti in ocenjenih oddanih laboratorijskih poročilih so dijaki izpolnili kratek vprašalnik s 6 trditvami na petstopenjski lestvici strinjanja (1 = sploh se ne strinjam, 5 = popolnoma se strinjam), vprašanjem o pogostosti digitalne komunikacije (nikoli/redko/pogosto) ter enim odprtim vprašanjem. Namen ankete je bil pridobiti povratno informacijo o tem, kako so dijaki doživljali sodelovanje pri projektu DigiZmaga kot inovativni oddelek tehniške gimnazije.

Analiza: rezultate ankete smo preračunali v odstotke (Tabela 1). Odprte odgovore smo tematsko povzeli in podprli z reprezentativnimi navedki.

Tabela 1 prikazuje deleže strinjanja s trditvami na petstopenjski lestvici, kjer prva stopnja pomeni "popolnoma se ne strinjam" in peta stopnja pomeni "popolnoma se strinjam". Podrobnejša razdelitev deležev je prikazana tudi v diagramu 1. V tabeli 1 in diagramu 1 tako lahko vidimo, da se pri drugi trditvi (T2: skupna tabela izboljša razumevanje eksperimenta kot celote, ne le vašega rezultata) skoraj polovica dijakov (46,7 %, četrta in peta stopnja skupaj) strinja, da skupna tabela izboljša razumevanje eksperimenta, od tega se jih kar 39,9 % popolnoma strinja z drugo trditvijo. Nestrinjanje s koristnostjo skupne tabele pa je izrazilo 26,7 % dijakov (združeni prva in druga stopnja). Pri prvi trditvi (T1: spretnejši sem pri vnosu in organizaciji laboratorijskih podatkov v Excelu v primerjavi z lanskim letom) se je o napredku pri organizaciji podatkov v Excelu strinjalo samo 26,7 % dijakov (združeni četrta in peta stopnja), kar nakazuje, da sama uvedba orodja še ne pomeni tudi zaznanega napredka v tehničnih spretnostih, če ni dovolj ponavljanja in ciljnega urjenja. Predvidevamo lahko, da so tukaj zajeti tisti dijaki, ki jim je v preteklem letu uporaba digitalnih orodij še predstavljala izziv, v drugem letu pa so svoje znanje lahko nadgradili.

S tretjo trditvijo (T3: pri uporabi Excelovih formul za sprotne izračune sem samozavestnejši) se je strinjalo 20 % anketiranih dijakov, od tega se jih je 13,3 % popolnoma strinjalo, da so samostojni, vendar jih je bilo kar 46,6 % nevtralnih pri tej trditvi, medtem ko je pri četrti trditvi (T4: pri pisanju uvoda sem si v 3. letniku pogosteje pomagal z orodji umetne inteligence (npr. ChatGPT) kot v 2. letniku) skoraj 60 % zagotavljalo, da si z UI niso nič kaj več pomagali pri pisanju uvoda kot v preteklem letu (tabela 1, diagram 1).

Na področju generativne UI je kar 80,0 % dijakov (prva in druga stopnja skupaj) zavrnilo trditev, da bi povzetki napisani z UI lahko nadomestili samostojno iskanje dodatnih strokovnih virov (T5: menim, da so povzetki, ki jih generira UI, dovolj strokovni, da mi ni treba samostojno iskati dodatnih strokovnih člankov), medtem ko se kar 86,7 % strinja (četrta in peta stopnja skupaj), da generirano besedilo pred oddajo natančno preveri in popravi (T6: besedilo, ki ga generira UI, pred oddajo natančno preverim in vsebinsko popravim glede na dejanske laboratorijske vaje). Rezultat kaže na visoko razvito kritično mišljenje dijakov in je skladen z DigComp poudarkom na vrednotenju informacij ter odgovorni rabi digitalnih vsebin (tabela 1, diagram 1) (Vuorikari idr., 2022, str. 11–13), vendar se samokritičnost dijakov ne ravno odraža pri doseganju boljših ocen pri ocenjevanju

laboratorijskih poročil. Generirano besedilo je namreč pogosto tako napisano, da ga dijaki ne znajo kritično popraviti ali pa ga enostavno ne razumejo in se jim zdi dovolj dobro napisano, da ga vključijo v svoje poročilo, kar pa še ne pomeni avtomatsko boljše ocene.

Tabela 1: Strinjanje s trditvami (v %; 1 = popolnoma se ne strinjam, 5 = popolnoma se strinjam; N = 15) (lasten vir)

Trditev	Popolnoma se ne strinjam (1) [%]	Ne strinjam (2) [%]	Nevtralno (3) [%]	Strinjam (4) [%]	Popolnoma se strinjam (5) [%]
T1 Napredek pri vnosu/organizaciji podatkov v Excelu	13,3	33,3	26,7	20,0	6,7
T2 Skupna tabela izboljša razumevanje eksperimenta	6,7	20,0	26,7	6,7	39,9
T3 Samozavest pri uporabi Excel formul	6,7	26,7	46,6	6,7	13,3
T4 V 3. letniku pogosteje uporabljam UI kot v 2. letniku	53,2	6,7	26,7	6,7	6,7
T5 UI povzetki nadomestijo iskanje dodatnih virov	53,3	26,7	20,0	0,0	0,0
T6 UI besedilo preverim in popravim	0,0	0,0	13,3	20,0	66,7

Na vprašanje o digitalni komunikaciji med delom (ali si med delom v skupni tabeli komuniciral s sošolci preko digitalnih orodij, kot so komentarji v Excelu ali klepet v aplikaciji Teams) med dijaki prevladuje odgovor "nikoli" (53,3 %), sledita "redko" (33,3 %) in "pogosto" (13,3 %) (diagram 2). To kaže, da dijaki skupno tabelo uporabljajo predvsem kot skupni prostor za podatke, manj pa kot prostor za koordinacijo in medsebojno razlago, zato bi bilo smiselno uvesti eksplicitne komunikacijske rutine (npr. obvezne komentarje, dogovor o vlogah) (Mitra in Wadegaonkar, 2025, str. 535–539). Dijaki so vnesene podatke v skupni tabeli raje prediskutirali v manjših skupinah v živo kar v laboratoriju ob koncu laboratorijskih vaj.

Na odprto vprašanje (v treh besedah podajte svoje mnenje o izvedbi projekta DigiZmaga v sklopu laboratorijskih vaj) so dijaki komentirali (13/15) večinoma pozitivno (npr. "Zanimivo, poučno, koristno.", "Dobro, zanimivo, zabavno."), hkrati pa dijaki tudi izpostavljajo ovire, povezane z redko rabo in omejitvami opreme (npr. "Premalo uporabljamo, zato sproti pozabljamo.", "Težko brez računalnika."). Navedki dopolnjujejo kvantitativne rezultate in kažejo, da bi bolj sistematična raba skupne tabele ter dostop do prenosnih računalnikov lahko izboljšala sodelovalne rutine in zmanjšala občutek "zapletenosti" izvedbe vaj podprtih z digitalnimi orodji.

Diagram 1: Porazdelitev odgovorov na trditve (1–5; N = 15) (lasten vir)

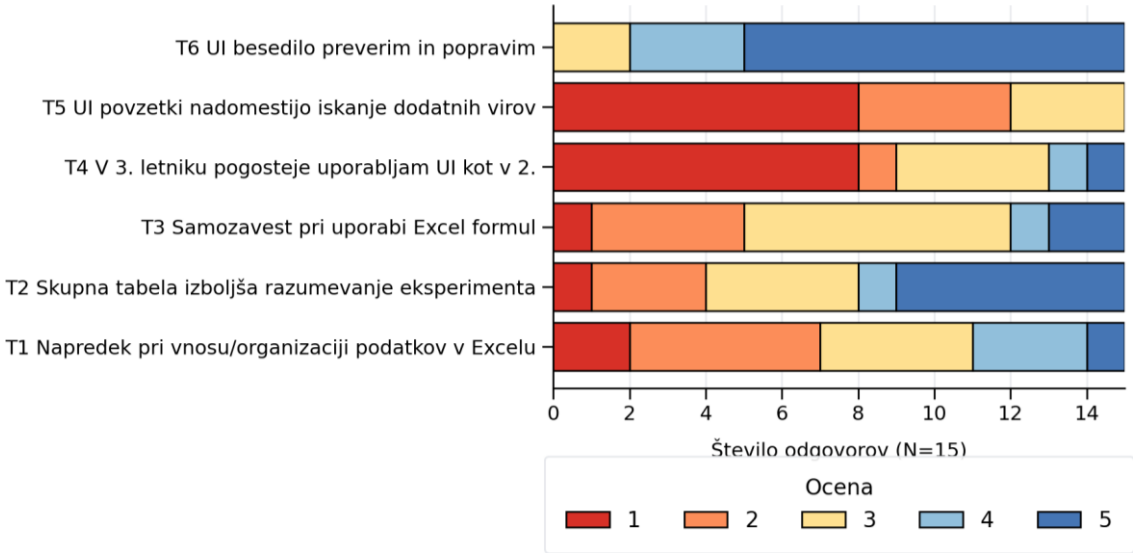
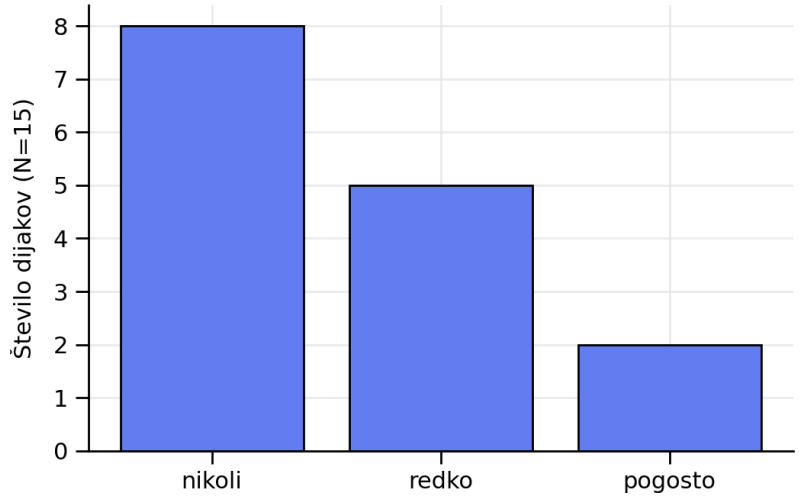


Diagram 2: Pogostost digitalne komunikacije med delom v skupni tabeli (N = 15) (lasten vir)



Vzorec je majhen (N = 15) in zajema dijake le enega inovativnega oddelka, zato ne predstavlja reprezentativnega vzorca populacije dijakov tehniške gimnazije. Rezultate vprašalnika razumemo kot povratno informacijo in usmeritev za izboljšave ter jih ne posplošujemo na širšo populacijo. Dodatna omejitev je uporaba samoocene, ki odraža zaznave dijakov in je lahko povezana s trenutnim doživljanjem aktivnosti.

Zaključek

Evalvacija didaktične novosti skupne Excel tabele v Microsoft Teams kaže, da dijaki prepoznajo prispevek k razumevanju eksperimenta, vendar digitalna komunikacija med delom ostaja omejena. To pomeni, da je treba poleg uvedbe orodja načrtno razvijati sodelovalne rutine (komentarji, dogovor o vlogah) in jih vključiti kot del zahtevanih aktivnosti.

Z vidika DigComp 2.2 so ugotovitve pomembne, ker kažejo razvoj kritične presoje pri rabi generativne UI (dodatno iskanje virov in visoko preverjanje generiranega besedila) ter potrebo po dodatnem urjenju kompetenc sodelovanja v digitalnih okoljih (Vuorikari idr., 2022, str. 11–23).

Kot dodano vrednost prispevka izpostavljamo prenosljivost didaktične rešitve v druga eksperimentalna področja, ob pogoju ustreznejše opreme (npr. prenosni računalniki) in jasnih pravil sodelovanja, ki povečajo preglednost, sledljivost in kakovost skupinskih produktov.

Na podlagi analize lahko zaključimo, da smo dijakom pomagali razviti dovolj samokritičnosti, da ne slepo verjamejo vsemu kar napiše UI in jo uporabljajo kot orodje in ne nadomestek za njihovo razmišljanje.

Viri

Guitert, M.; Romeu, T.; Baztán, P. The digital competence framework for primary and secondary schools in Europe. *European Journal of Education,* 2021, let. 56, št. 1, str. 133–149.

Labonté, C. in Smith, V. R. Learning through technology in middle school classrooms: Students' perceptions of their self-directed and collaborative learning with and without technology. *Education and Information Technologies*, 2022, let. 27, št. 5, str. 6317–6332.

Mitra, G. in Wadegaonkar, A. Teaching efficacy of using Microsoft Teams in virtual school education: Perceptions of teachers and students. *Journal of Education and e-Learning Research*, 2025, let. 12, št. 3, str. 530c541.

Rozo-García, H.; Alcantar-Nieblas, C.; Ramírez-Montoya, M. S. Scale to measure student perception in collaborative online international learning experiences: design and validation. *Frontiers in Education*, 2024, št. 9, str. 1–10.

Vuorikari, R. et al. *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens.* Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. ISBN 978-92-76-48883-5.

OSNOVE CANVE IN BESEDILNE VRSTE

Basics of Canva and Types of Text

Nejc Lazar
Šolski center za pošto, ekonomijo in telekomunikacije,
Srednja tehniška in strokovna šola
nejc.lazar@scpet.si

Povzetek

Prispevek predstavlja povezovanje učenja besedilnih vrst z uporabo digitalnega orodja Canva. Dijaki so najprej spoznali značilnosti uradnega vabila, voščila in razglednice ter razumeli njihov namen, zgradbo in jezikovne posebnosti. Nato so se seznanili z osnovami uporabe Canve, kjer so raziskovali možnosti oblikovanja in povezovanja besedila z vizualnimi elementi. Glavni del je bil samostojno ustvarjanje izdelkov, pri čemer so združevali teoretično znanje in praktične spretnosti. Delo je temeljilo na izkustvenem učenju, saj so skozi ustvarjanje, in preizkušanje poglabljali svoje znanje besedilnih vrst. Ob tem so krepili tudi ključne digitalne kompetence, zlasti na področju komuniciranja in sodelovanja, interakcije z digitalnimi tehnologijami ter ustvarjanja in razvoja digitalnih vsebin. Takšen način dela se je izkazal kot učinkovit, saj je spodbudil večjo motivacijo, samostojnost in boljše razumevanje učne snovi.

Ključne besede: Canva, besedilne vrste, ustvarjanje, digitalne kompetence

Abstract

The article presents the integration of learning text types with the use of the digital tool Canva. Students first became familiar with the characteristics of a formal invitation, a greeting card, and a postcard, and understood their purpose, structure, and language features. They were then introduced to the basics of using Canva, where they explored design possibilities and the combination of text with visual elements. The main part focused on students' independent creation of products, where they combined theoretical knowledge with practical skills. The work was based on experiential learning, as they deepened their understanding of text types through creating and experimenting. At the same time, they developed key digital competences, particularly in the areas of communication and collaboration, interaction with digital technologies, and the creation and development of digital content. This approach proved to be effective, as it encouraged greater motivation, independence, and a better understanding of the learning material.

Keywords: Canva, text types, creation, digital competences

Uvod

V sodobnem času, ko tehnologija vse bolj vpliva na način komuniciranja, učenja in ustvarjanja, postaja digitalna pismenost ena izmed ključnih kompetenc mladih. Uporaba različnih digitalnih orodij ni več le dodatna možnost pri pouku, temveč pomemben del izobraževalnega procesa, saj učencem omogoča razvijanje ustvarjalnosti, samostojnosti in praktičnih spretnosti. Med takšna orodja sodi tudi Canva, preprosta in priljubljena aplikacija za grafično oblikovanje, ki omogoča pripravo različnih vizualnih in besedilnih izdelkov na zanimiv ter dostopen način.

Pri delu z dijaki smo se osredotočili na spoznavanje osnovnih funkcij Canve in njeno uporabo pri oblikovanju različnih besedilnih vrst, kot so uradno vabilo, razglednica in voščilnica. Namen dejavnosti je bil povezati jezikovno znanje z uporabo sodobne tehnologije in dijakom pokazati, kako lahko svoje ideje predstavijo na ustvarjalen in estetsko dovršen način. Ob tem so utrjevali značilnosti posameznih besedilnih vrst, spoznavali pravila njihovega oblikovanja in razvijali občutek za primerno jezikovno izražanje.

Delo je potekalo predvsem izkustveno in sodelovalno. Dijaki so skozi samostojno raziskovanje funkcij programa preizkušali različne možnosti oblikovanja, izbirali barve, pisave in postavitve ter ustvarjali lastne izdelke. Velik poudarek je bil namenjen tudi medsebojnemu sodelovanju, izmenjavi idej in učenju drug od drugega, kar je pozitivno vplivalo na njihovo motivacijo in aktivno vključevanje v delo. Takšen način poučevanja je prispeval k boljšemu razumevanju učne snovi, hkrati pa je dijakom omogočil razvijanje digitalnih kompetenc, ustvarjalnosti in samozavesti pri uporabi sodobnih tehnologij.

1. Osnove Canve

Canva je sodobno in uporabniku prijazno digitalno orodje za oblikovanje, ki omogoča ustvarjanje raznolikih vizualnih vsebin, kot so predstavitve, plakati, objave za družbena omrežja in vabila. Njena prednost je predvsem v enostavni uporabi, saj ne zahteva predhodnega oblikovalskega znanja, temveč uporabnika vodi skozi proces z že pripravljenimi predlogami, elementi in pisavami.

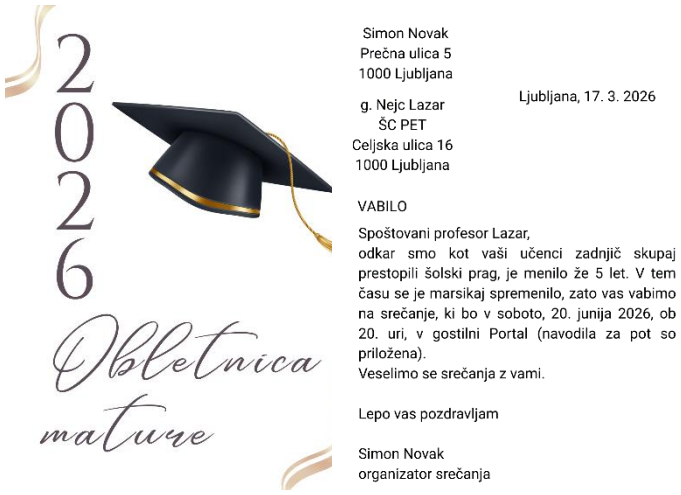
Pri usvajanju osnov Canve je pomembno, da se najprej seznanimo s tem, kako izbrati predlogo, dodajati besedilo, slike in druge grafične elemente ter kako spreminjati barve, pisave in postavitve. Uporabniki se hitro naučijo osnovnih funkcij z raziskovanjem in preizkušanjem, saj orodje spodbuja ustvarjalnost in samostojno delo.
Canva, z redno uporabo, postane učinkovito orodje za izražanje idej na vizualno privlačen način, hkrati pa krepi digitalne kompetence, ki so danes vse bolj pomembne tako v šoli kot tudi širše.

2. Besedilne vrste

Besedilne vrste, kot so uradno vabilo, voščilo in razglednica, imajo pomembno vlogo v vsakdanji komunikaciji, saj vsaka od njih sledi določenim pravilom in ima svoj namen. Razumevanje njihovih značilnosti pripomore k jasnejšemu in učinkovitejšemu izražanju.

Uradno vabilo je namenjeno obveščanju o dogodku na formalen način, zato mora biti napisano jasno, jedrnato in vljudno. Običajno vsebuje ključne podatke, kot so kdo vabi, na kaj vabi, kdaj in kje se bo

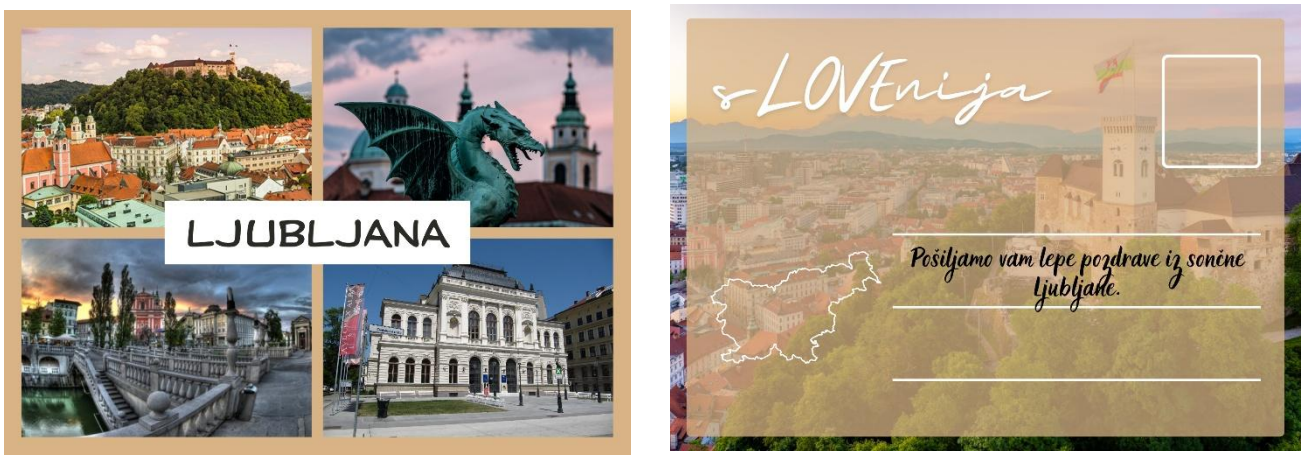
dogodek odvijal ter morebitne dodatne informacije. Pomembna je tudi ustrezna oblika, ki je značilna za uradno vabilo (Vodopivec et al, 2024, str. 49).



Slika 1: Izdelek dijaka – uradno vabilo (Vir: lasten)

Voščilo je bolj osebne narave in izraža dobre želje ob različnih priložnostih, kot so rojstni dnevi, prazniki ali posebni dosežki. Pri pisanju voščila pride do izraza toplina, ustvarjalnost in prilagojenost naslovniku. Besedilo je lahko kratko, a iskreno, pogosto pa vključuje tudi nekoliko bolj sproščen in čustven ton (Vodopivec et al, 2024, str. 45).

Razglednica združuje besedilo in podobo ter se najpogosteje uporablja za sporočanje pozdravov s potovanja ali posebnega kraja. Besedilo na razglednici je običajno kratko in jedrnato, saj je prostor omejen, vendar kljub temu osebno in neposredno. Pomembno je, da hitro in jasno posreduje glavno sporočilo ter ohranja stik z naslovnikom (Vodopivec et al, 2024, str. 45).



Slika 2: Izdelek dijaka – razglednica (Vir: lasten)

S poznavanjem različnih besedilnih vrst učenci postopoma razvijajo občutek za ustrezno in učinkovito rabo jezika v različnih življenjskih situacijah. Naučijo se prilagajati način pisanja glede na namen besedila, naslovnika in okoliščine, v katerih besedilo nastaja. Pri tem spoznavajo, da ima vsaka besedilna vrsta svoje značilnosti, pravila in način izražanja, ki jih je treba upoštevati, če želimo, da je

sporočilo jasno, razumljivo in primerno oblikovano. Prav tako je treba upoštevati pravopisna pravila (Vodopivec et al. 2024, str. 8). Poleg tega poznavanje besedilnih vrst prispeva k večji funkcionalni pismenosti, saj učenci bolje razumejo namen posameznih besedil in jih znajo smiselno uporabljati v praksi. S tem se krepita njihova samostojnost in sposobnost uspešnega vključevanja v družbo, kjer je učinkovita komunikacija ena izmed ključnih spretnosti.

3. Delo dijakov in digitalne kompetence

Dijaki so se v uvodnem delu najprej sistematično seznanili z značilnostmi treh besedilnih vrst – uradnega vabila, voščila in razglednice. Delo je potekalo vodeno, ob razlagi in konkretnih primerih, ki so omogočili lažje razumevanje razlik med posameznimi vrstami besedil. Posebna pozornost je bila namenjena zgradbi, jeziku in namenu posameznega besedila: pri uradnem vabilu smo izpostavili formalnost, jasnost in obvezne sestavne dele, pri voščilu osebni pristop, toplino in ustvarjalnost, pri razglednici pa kratkost, jedrnatost ter povezanost besedila s podobo. Dijaki so sodelovali v pogovoru, analizirali primere ter postopoma spoznavali, kako uspešno napisati določeno besedilno vrsto.

V nadaljevanju smo pridobljeno znanje nadgradili z vključevanjem digitalnega orodja Canva. Najprej smo skupaj spoznali osnove in ključne funkcije, kot so izbira predlog, urejanje besedila, dodajanje grafičnih elementov ter prilagajanje barv in postavitve. Dijaki so ob tem opazovali, kako lahko z ustrezno izbiro vizualnih elementov podprejo vsebino besedila in dosežejo boljši učinek. Poudarek je bil na povezovanju jezikovne ustreznosti in vizualne podobe, saj kakovosten izdelek zahteva usklajenost obeh delov.

Osrednji del dejavnosti je bil namenjen samostojnemu delu dijakov. Vsak je ustvaril svoje uradno vabilo, voščilnico in razglednico, pri čemer so morali upoštevati značilnosti posamezne besedilne vrste ter hkrati smiselno uporabiti možnosti, ki jih ponuja Canva. Pri delu so preizkušali različne ideje, izbirali med predlogami ali oblikovali lastne postavitve, iskali ustrezne izraze in skrbeli za jezikovno pravilnost.

Takšen način dela je omogočil izkustveno učenje, saj so dijaki znanje pridobivali skozi lastno aktivnost in ustvarjanje. Ob tem so razvijali ne le razumevanje besedilnih vrst, temveč tudi digitalne kompetence, občutek za oblikovanje in sposobnost samostojnega reševanja nalog. Delo je spodbudilo tudi večjo motivacijo, saj so dijaki videli konkretne rezultate svojega truda, hkrati pa so lahko izrazili svojo ustvarjalnost in osebni slog.

Dijaki so se na dejavnosti odzivali motivirano in ustvarjalno. Pri delu z različnimi besedilnimi vrstami so pokazali večjo angažiranost, saj jim je uporaba digitalnega orodja omogočila bolj vizualen in interaktiven pristop k učenju. Pri oblikovanju vsebin v Canvi so aktivno sodelovali, izmenjevali ideje ter razvijali sposobnost samostojnega načrtovanja in strukturiranja besedil.

Pri izvedenih dejavnostih so dijaki razvijali in krepili več pomembnih digitalnih kompetenc, ki so danes ključne za učinkovito delo in sporazumevanje v sodobnem okolju.

Na področju komuniciranja in sodelovanja so se učili, kako jasno in ustrezno posredovati informacije z uporabo digitalnih orodij. Pri oblikovanju vabil, voščil in razglednic so razmišljali o naslovniku, namenu sporočila ter primernem tonu komunikacije. Ob tem so si med seboj izmenjevali ideje, si svetovali in vrednotili nastale izdelke, kar je prispevalo k razvoju sodelovalnih spretnosti ter spoštljivega podajanja povratnih informacij (DigiComp 2.2, Zavod RS za šolstvo, 2023).

Pomemben vidik dejavnosti je predstavljala tudi uporaba digitalnih tehnologij, saj so dijaki skozi praktično delo postopoma razvijali svoje digitalne spretnosti in kompetence. Pri delu v programu Canva so se naučili samostojno uporabljati osnovna orodja za oblikovanje, vstavljati in urejati besedilo, izbirati ustrezne grafične elemente in prilagajati videz izdelkov glede na namen posamezne naloge. Ob tem so raziskovali različne funkcije programa in ugotavljali, kako lahko z uporabo barv, postavitve, slik in pisav izboljšajo videz ter sporočilnost svojih izdelkov.

Med delom so se srečevali tudi z manjšimi izzivi, kot so težave pri postavitvi elementov, izbiri primernega dizajna ali uporabi posameznih funkcij programa. Takšne situacije so jih spodbujale k samostojnemu razmišljanju, iskanju rešitev in medsebojni pomoči. Dijaki so postopoma postajali bolj samozavestni pri uporabi digitalnega okolja, saj so ugotovili, da lahko z nekaj raziskovanja in vztrajnosti uspešno rešijo različne težave. Poleg tehničnega znanja so razvijali tudi sposobnost prilagajanja novim situacijam, kar je pomembna spretnost za nadaljnje šolanje in vsakodnevno življenje v sodobni družbi.

Takšen način dela je prispeval tudi k večji samostojnosti in odgovornosti pri učenju, saj so dijaki aktivno sodelovali v celotnem procesu ustvarjanja – od načrtovanja ideje do končnega izdelka. Uporaba digitalnih orodij je pouk naredila bolj zanimiv in dinamičen, hkrati pa je učencem omogočila, da so svoje znanje izrazili na ustvarjalen in njim bližji način.

Na področju ustvarjanja digitalnih vsebin so dijaki oblikovali lastne izdelke, pri čemer so združevali besedilo, slike in druge vizualne elemente. Učili so se, kako izbrati ustrezne grafične rešitve, ki podpirajo sporočilo, ter kako poskrbeti za estetsko in vsebinsko usklajenost. Pri tem so razvijali občutek za oblikovanje in premišljeno rabo digitalnih virov (DigiComp 2.2, Zavod RS za šolstvo, 2023).

Z vidika razvoja digitalnih vsebin pa so nadgrajevali svoje izdelke skozi proces načrtovanja. Upoštevali so povratne informacije ter sproti prilagajali svoje delo, kar jim je omogočilo globlje razumevanje ustvarjalnega procesa. Tako niso le uporabljali digitalnih orodij, temveč so jih smiselno vključili v učenje in izražanje lastnih idej.

Zaključek

Delo, ki je povezovalo spoznavanje besedilnih vrst in uporabo digitalnega orodja, se je izkazalo kot smiselna in učinkovita učna izkušnja. Dijaki so postopoma prehajali od razumevanja teoretičnih značilnosti uradnega vabila, voščila in razglednice do njihove samostojne in ustvarjalne uporabe v digitalnem okolju. Pri tem so združevali jezikovno znanje, občutek za oblikovanje ter uporabo sodobnih tehnologij.

Takšen pristop je omogočil bolj poglobljeno razumevanje snovi, saj so dijaki znanje utrjevali skozi konkretno ustvarjanje in lastno izkušnjo. Ob tem so razvijali tudi pomembne digitalne kompetence, ki jim bodo koristile pri nadaljnjem šolanju in v vsakdanjem življenju. Končni izdelki so pokazali raznolikost idej, samostojnost pri delu ter sposobnost prilagajanja vsebine in oblike različnim komunikacijskim situacijam, kar potrjuje, da učenje z aktivnim vključevanjem prinaša trajnejše in kakovostnejše znanje.

Viri

Vodopivec Krapš, I. et al. *Slovenščina 1 Moč jezika 2. del.* 3. ponatis. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2024. ISBN 978-961-01-5990-2.

Vodopivec Krapš, I. et al. *Slovenščina 2 Moč jezika 2. del.* 2. ponatis. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2024. ISBN 978-961-01-6431-9.

Zavod RS za šolstvo. *DigComp 2.2 – Okvir digitalnih kompetenc*. (online). Prevod v slovenščino. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, 2023. (citirano 17. 4. 2025). Dostopno na naslovu: https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/08/DigComp-2-2-Okvir-digitalnihkompetenc.pdf

POUČEVANJE POSTOPKOVNEGA PROGRAMIRANJA V OKOLJU eduBlocks: FAZNI PRISTOP ZA DIJAKE MEDIJSKE PRODUKCIJE

Teaching Procedural Programming in the eduBlocks Environment: A Phased Approach for Media Production Students

Davorin Babič
Srednja medijska in grafična šola Ljubljana
davorin.babic@smgs.si

Povzetek

Prispevek obravnava poučevanje temeljnih konstruktov in konceptov postopkovnega programiranja v spletnem okolju eduBlocks pri dijakih programa medijski tehnik. Raziskava temelji na sistematično zasnovanem faznem didaktičnem pristopu, ki vključuje razvoj programerske logike, načrtovanje algoritmov ter implementacijo rešitev v programski kodi. Učni proces je strukturiran v več zaporednih faz, ki dijakom omogočajo postopno poglabljanje razumevanja, razvoj računalniškega mišljenja ter povezovanje abstraktnih konceptov s konkretnimi nalogami. V raziskavi je sodelovalo 57 dijakov tretjega letnika Srednje medijske in grafične šole Ljubljana. Uporabljen je bil kvazi-eksperimentalni pristop s predtestnim in potestnim merjenjem znanja ter motivacije. Rezultati statistične analize (t-test za odvisne vzorce in Cohenov d) kažejo na statistično značilno izboljšanje razumevanja programskih konceptov ter velik učinek didaktične intervencije. Poleg kognitivnih dosežkov se je povečala tudi motivacija dijakov, kar pripisujemo predvsem povezavi programiranja z medijsko produkcijo in ustvarjalnimi nalogami. Teoretično izhodišče raziskave predstavljata konstrukcionizem in računalniško mišljenje, ki poudarjata aktivno, problemsko usmerjeno in ustvarjalno učenje. Ugotovitve potrjujejo, da fazni pristop predstavlja učinkovito didaktično strategijo za razvoj digitalnih kompetenc in podpira sodobne pristope k poučevanju programiranja v strokovnem izobraževanju.

Ključne besede: *postopkovno programiranje, eduBlocks, konstrukcionizem, računalniško mišljenje, medijska produkcija, fazni pristop.*

Abstract

This paper examines the teaching of fundamental constructs and concepts of procedural programming in the eduBlocks web environment among students enrolled in a media technician program. The study is based on a systematically designed phased instructional approach that integrates the development of programming logic, algorithm design, and implementation of solutions in code. The learning process is organized into sequential phases that enable students to gradually deepen their understanding, develop computational thinking skills, and connect abstract concepts with practical tasks. The sample consisted of 57 third-year students from the Secondary School of Media and Graphics Ljubljana. A quasi-experimental design with pre-test and post-test measurements was employed to assess both knowledge acquisition and student motivation. Statistical analysis, including a paired-samples t-test and Cohen's d, revealed a statistically significant improvement in students' understanding of programming concepts, with a large effect size indicating substantial impact of the

instructional intervention. In addition to cognitive gains, results also demonstrated increased student motivation, which can be attributed to the integration of programming with media production and creative project-based activities. The theoretical framework of the study is grounded in constructionism and computational thinking, both of which emphasize active, problem-oriented, and creative learning processes. The findings confirm that a phased instructional approach represents an effective strategy for developing digital competencies and supports contemporary pedagogical practices in vocational education.

Keywords: *procedural programming, eduBlocks, constructionism, computational thinking, media production, phased approach.*

Uvod

V sodobni digitalni družbi postaja razumevanje temeljnih načel delovanja informacijskih tehnologij ključna kompetenca, ki presega meje tehničnih poklicev in se vse bolj uveljavlja kot splošna pismenost. Programiranje kot ena izmed osrednjih komponent digitalne pismenosti ne predstavlja več zgolj specializiranega znanja, temveč pomembno orodje za razumevanje, ustvarjanje in kritično vrednotenje digitalnih vsebin. V tem kontekstu se kaže vse večja potreba po sistematičnem vključevanju osnov programiranja tudi v srednješolske strokovne izobraževalne programe, kot je program medijski tehnik, kjer dijaki primarno razvijajo kompetence s področja vizualnih komunikacij, multimedije in digitalne produkcije.

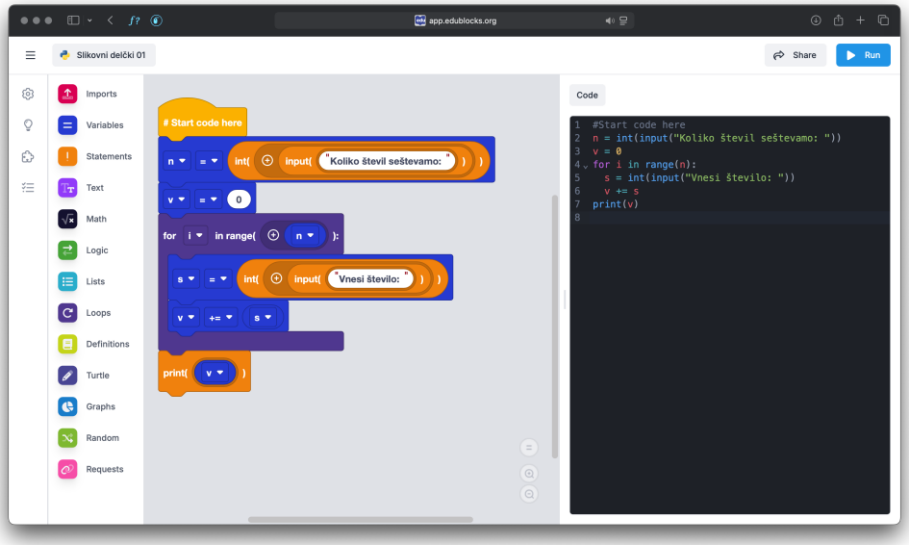
Dijaki programa medijski tehnik se v svojem izobraževalnem procesu srečujejo z različnimi digitalnimi okolji in orodji, ki zahtevajo ne le operativno uporabo, temveč tudi razumevanje njihovega delovanja. Tradicionalni pristopi, ki temeljijo zgolj na uporabi programske opreme, ne zadostujejo več, saj ne omogočajo razvoja globljega razumevanja procesov, ki stojijo za digitalnimi rešitvami. Prav zato postaja poučevanje osnov programiranja pomemben element sodobnega kurikula, saj dijakom omogoča razvoj logičnega razmišljanja, strukturiranja problemov in oblikovanja algoritmičnih rešitev, ki so prenosljive na različna področja njihovega dela.

Razvoj digitalnih kompetenc v tem kontekstu vključuje večdimenzionalen nabor znanj in spretnosti, ki presegajo zgolj tehnično uporabo orodij. Med ključne komponente sodijo sposobnost učinkovite rabe digitalnih tehnologij, razumevanje osnovnih načel delovanja programskih sistemov, sposobnost ustvarjanja digitalnih vsebin ter kritično presojanje informacij in digitalnih virov. Pomemben vidik predstavlja tudi razvoj računalniškega mišljenja, ki vključuje razgradnjo problemov, prepoznavanje vzorcev, abstrakcijo in oblikovanje algoritmov.

Te kompetence omogočajo dijakom, da digitalna orodja uporabljajo na ustvarjalen, reflektiran in problemsko usmerjen način. V programu medijski tehnik ima razvoj tovrstnih kompetenc še poseben pomen, saj dijaki delujejo na presečišču tehnologije in ustvarjalnosti. Njihovo delo pogosto vključuje uporabo naprednih digitalnih orodij za oblikovanje, animacijo, video produkcijo in interaktivne medije. Integracija programiranja v ta kontekst omogoča nadgradnjo obstoječih znanj ter odpira nove možnosti za ustvarjalno izražanje, kot so generativna umetnost, interaktivne aplikacije in avtomatizacija procesov. S tem se programiranje uveljavlja kot sredstvo za inovativno produkcijo in ne zgolj kot tehnična veščina.

Kljub prepoznani pomembnosti pa poučevanje programiranja v strokovnih programih predstavlja pedagoški izziv, saj dijaki pogosto nimajo predhodnega znanja, hkrati pa je njihova primarna motivacija usmerjena v ustvarjalna področja. Zato je ključnega pomena uporaba ustreznih didaktičnih pristopov, ki omogočajo postopno uvajanje konceptov, zmanjšujejo kognitivno obremenitev ter povezujejo programiranje z avtentičnimi in dijakom relevantnimi nalogami.

Eden izmed takšnih pristopov je fazni didaktični model, ki strukturira učni proces v logične korake in omogoča sistematičen razvoj znanja. V tem okviru prispevek obravnava poučevanje postopkovnega programiranja v spletnem integriranem okolju eduBlocks (https://app.edublocks.org) (Slika 1), ki omogoča slikovno podprto učenje, kar zmanjšuje začetno kognitivno obremenitev, hkrati pa omogoča postopni prehod k besedilnemu programiranju. Poseben poudarek je na povezovanju programiranja z medijsko produkcijo, kar prispeva k večji motivaciji dijakov in omogoča razvoj kompetenc v avtentičnem učnem okolju. Namen raziskave je preučiti učinkovitost faznega pristopa pri razvoju programerskega razumevanja in digitalnih kompetenc ter prispevati k razvoju sodobnih didaktičnih praks v strokovnem izobraževanju.



Slika 38: Okno spletnega integriranega okolja za poučevanje postopkovnega programiranja v slikovnem in besedilnem načinu eduBlocks. (Vir: lasten)

1. Teoretično ozadje

Razvoj digitalnih kompetenc predstavlja eno ključnih prioritet sodobnih izobraževalnih sistemov, kar poudarjajo številni mednarodni strateški dokumenti. Evropski okvir digitalnih kompetenc DigComp opredeljuje digitalno kompetenco kot kombinacijo znanja, spretnosti in odnosov, potrebnih za samozavestno, kritično in odgovorno uporabo digitalnih tehnologij (European Commission, 2022). Podobno tudi OECD izpostavlja pomen razvoja kompetenc za aktivno delovanje v kompleksnih digitalnih okoljih ter poudarja potrebo po integraciji tehnologije v izobraževalne procese (OECD, 2021; OECD, 2023).

V tem kontekstu se vse večji poudarek namenja vključevanju računalniškega mišljenja kot ključne komponente digitalne pismenosti. Računalniško mišljenje vključuje procese, kot so razgradnja

problemov, prepoznavanje vzorcev, abstrakcija in oblikovanje algoritmov, kar omogoča učinkovito reševanje kompleksnih problemov (Grover & Pea, 2023; Shute et al., 2021). Raziskave kažejo, da razvoj teh kompetenc pomembno prispeva k širšemu kognitivnemu razvoju ter izboljšuje sposobnosti analitičnega razmišljanja (Voogt et al., 2021).

Pomembno teoretično izhodišče predstavlja tudi konstrukcionizem, ki poudarja učenje skozi aktivno ustvarjanje in eksperimentiranje. V sodobnem digitalnem okolju se konstrukcionistični pristopi kažejo kot posebej učinkoviti pri poučevanju programiranja, saj omogočajo povezovanje abstraktnih konceptov z ustvarjalnimi projekti (Kafai & Proctor, 2022). Takšen pristop spodbuja globlje razumevanje in večjo angažiranost dijakov, kar potrjujejo tudi raziskave s področja ustvarjalnega učenja (Resnick & Robinson, 2021).

Poučevanje programiranja zahteva tudi ustrezne didaktične strategije, ki podpirajo postopno gradnjo znanja. Eden izmed uveljavljenih pristopov je model PRIMM (Predict–Run–Investigate–Modify–Make), ki omogoča strukturirano uvajanje programskih konceptov in spodbuja aktivno učenje (Sentance et al., 2020). Poleg tega je pomembno razvijati sposobnost abstrakcije, ki predstavlja eno ključnih veščin pri programiranju (Waite et al., 2020).

Sodobni pristopi k poučevanju programiranja poudarjajo tudi pomen ocenjevanja razvoja računalniškega mišljenja v kontekstu ustvarjalnega učenja. Novi modeli ocenjevanja omogočajo celostno spremljanje napredka dijakov ter vključujejo tako kognitivne kot ustvarjalne vidike učenja (Brennan & Resnick, 2022). Sklepno lahko ugotovimo, da učinkovito poučevanje programiranja zahteva integracijo teoretičnih pristopov, kot so konstrukcionizem, računalniško mišljenje in razvoj digitalnih kompetenc, ter uporabo didaktičnih strategij, ki omogočajo aktivno, problemsko usmerjeno in ustvarjalno učenje. Takšen pristop je še posebej pomemben v strokovnih izobraževalnih programih, kjer se prepletajo tehnološke in ustvarjalne kompetence.

2. Metode

Raziskava temelji na kvazi-eksperimentalnem raziskovalnem načrtu z uporabo predtesta in potestnega merjenja, kar omogoča oceno učinka pedagoške intervencije na razvoj postopkovnega programiranja. V raziskavi je sodelovalo 57 dijakov tretjega letnika programa medijski tehnik na Srednji medijski in grafični šoli Ljubljana, razdeljenih v dva oddelka. Vzorec je bil priložnostni, vendar homogen glede na predhodno znanje, saj dijaki niso imeli sistematičnega predhodnega izobraževanja iz programiranja.

Učni proces je potekal v spletnem okolju eduBlocks, ki omogoča slikovno in postopno uvajanje programerskih konceptov. Intervencija je bila zasnovana na faznem didaktičnem modelu, ki vključuje zaporedne faze: razumevanje problema, razvoj algoritmične logike, načrtovanje rešitve, implementacijo v kodi ter refleksijo. Takšna struktura podpira razvoj računalniškega mišljenja, ki vključuje razgradnjo problemov, abstrakcijo in algoritmično razmišljanje (Grover & Pea, 2023). Za zbiranje podatkov sta bila uporabljena test znanja in vprašalnik motivacije.

Test znanja je bil zasnovan tako, da je zajemal različne ravni kognitivnih procesov (razumevanje, uporaba, analiza), vprašalnik pa je meril zaznano konstrukcionistično motivacijo, samoučinkovitost in algoritmično dekompozicijo prek 12 Likertovih postavk. Instrument je podrejen Bloomovi taksonomiji. Merske karakteristike zagotavljajo visoko zanesljivost (Cronbachov $\alpha \geq 0{,}80$), vsebinsko veljavnost in občutljivost za zaznavanje napredka pri usvajanju računalniškega mišljenja dijakov 3. letnika programa medijski tehnik.

2.1 Raziskovalne hipoteze

Na podlagi teoretičnih izhodišč so bile oblikovane naslednje hipoteze:
H1: Obstaja statistično značilna razlika med rezultati predtesta in potestnega merjenja v korist potestnega merjenja.
H2: Učinek didaktične intervencije je velik (Cohenov $d \geq 0,8$).
H3: Motivacija dijakov za učenje programiranja se po intervenciji statistično značilno poveča.
H4: Variabilnost rezultatov se po intervenciji zmanjša, kar kaže na večjo homogenost znanja.

2.2 Statistična analiza

Za preverjanje zastavljenih hipotez so bile uporabljene ustrezne statistične metode, ki omogočajo analizo razlik med odvisnimi vzorci in oceno velikosti učinka.
Za preverjanje hipoteze H1 je bil uporabljen parni t-test, ki omogoča primerjavo povprečnih vrednosti dveh povezanih meritev (predtest in potest). Statistična značilnost je bila določena na ravni $p < 0,05$.
Velikost učinka (H2) je bila izračunana z uporabo Cohenovega d, ki omogoča interpretacijo praktične pomembnosti razlik. Pri interpretaciji so bili uporabljeni standardni kriteriji: $d \approx 0,2$ (majhen učinek), $d \approx 0,5$ (srednji učinek) in $d \geq 0,8$ (velik učinek).
Za preverjanje hipoteze H3 je bil prav tako uporabljen parni t-test na rezultatih vprašalnika motivacije, pri čemer so bile analizirane spremembe v povprečnih vrednostih posameznih lestvic.
Hipoteza H4 je bila preverjena z analizo spremembe standardnega odklona med predtestom in potestnim merjenjem. Zmanjšanje standardnega odklona kaže na večjo enotnost dosežkov, kar pomeni, da je več dijakov doseglo primerljivo raven znanja.

Poleg inferenčne statistike je bila uporabljena tudi opisna statistika (aritmetična sredina, standardni odklon), ki omogoča osnovni vpogled v porazdelitev rezultatov. Grafični prikazi (stolpčni diagrami, škatlasti diagrami, histogrami) so dodatno podprli interpretacijo rezultatov in omogočili vizualno predstavitev razlik med meritvami.

3. Rezultati

Rezultati kažejo izrazito izboljšanje znanja po izvedeni didaktični intervenciji. Povprečna vrednost predtesta je znašala $M = 52,3$ ($SD = 10,4$), medtem ko je pri potestu narasla na $M = 74,8$ ($SD = 9,1$). To kaže na pomemben napredek v razumevanju postopkovnega programiranja.

3.1 Inferenčna statistika

Parni t-test je pokazal statistično značilno razliko med meritvama: $t(56) = 12,45$, $p < 0,001$.
Na podlagi tega je bila potrjena hipoteza H1, kar pomeni, da je fazni pristop pomembno vplival na izboljšanje znanja dijakov.

3.2 Velikost učinka

Izračunan Cohenov d je znašal: $d = 1,65$, kar predstavlja zelo velik učinek po standardnih interpretacijah ($\geq 0,8$). To potrjuje hipotezo H2 in kaže, da intervencija ni le statistično značilna, temveč tudi pedagoško zelo učinkovita.

3.3 Motivacija

Analiza vprašalnika motivacije je pokazala statistično značilno povečanje motivacije ($p < 0,01$), kar potrjuje H3. Dijaki so poročali o večjem interesu za programiranje, večji samozavesti in večji povezanosti z medijsko produkcijo.

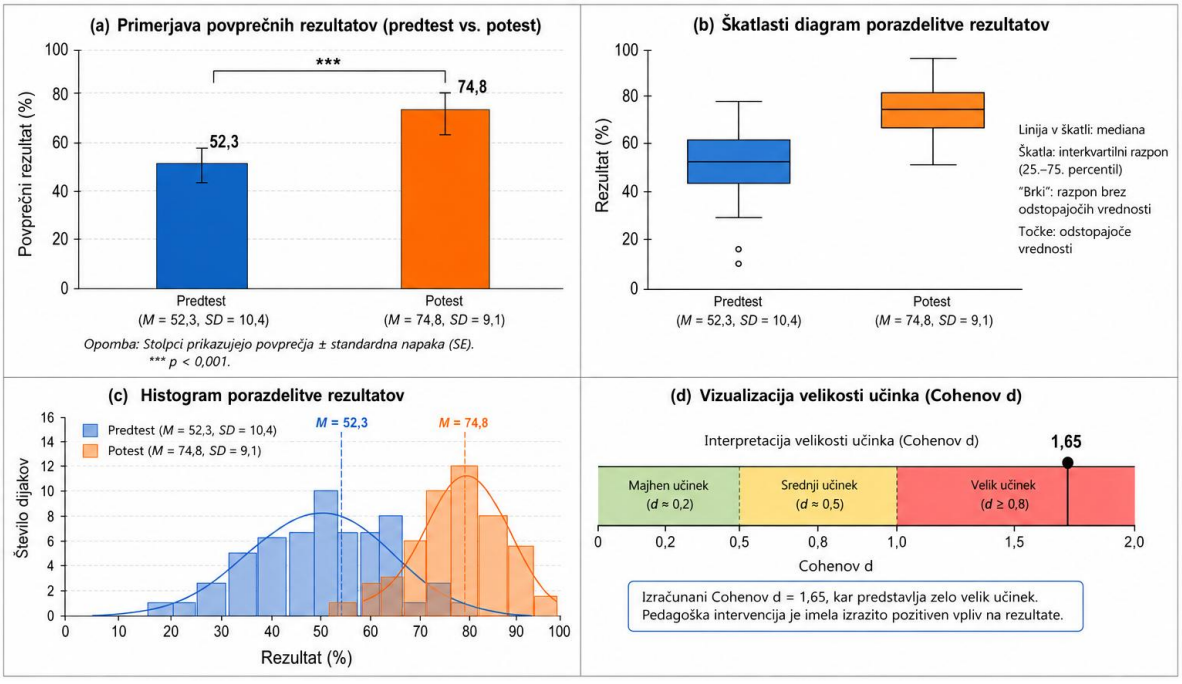
3.4 Homogenost rezultatov

Standardni odklon se je zmanjšal iz 10,4 na 9,1, kar kaže na manjšo razpršenost rezultatov in potrjuje H4. To pomeni, da je več dijakov doseglo primerljivo raven znanja po intervenciji.

4. Razprava

Rezultati raziskave potrjujejo, da je fazni didaktični pristop učinkovit pri poučevanju postopkovnega programiranja v okolju eduBlocks. Statistično značilna razlika med predtestom in potestom ($t(56) = 12,45$; $p < 0,001$) ter velik učinek (Cohenov $d = 1,65$) kažeta, da strukturiran in postopno voden učni proces pomembno vpliva na razvoj programerskih kompetenc dijakov.

Grafični prikazi dodatno podpirajo statistične ugotovitve. Primerjava povprečnih rezultatov predtesta in potestnega merjenja kaže izrazit napredek po intervenciji (Slika 2 (a)), medtem ko škatlasti diagram razkriva zmanjšanje variabilnosti rezultatov in večjo homogenost znanja (Slika 2 (b)). Histogram porazdelitve rezultatov kaže premik dosežkov proti višjim vrednostim, kar potrjuje splošno izboljšanje znanja celotne skupine (Slika 2 (c)). Vizualizacija Cohenovega d dodatno potrjuje visoko praktično pomembnost učinka, saj vrednost močno presega prag za velik učinek ($d \geq 0,8$) (Slika 2 (d)).



Slika 39 (a-d): Grafični prikazi rezultatov raziskave. (a) Primerjava povprečnih rezultatov predtesta in potestnega merjenja z označeno statistično značilnostjo; (b) škatlasti diagram porazdelitve rezultatov; (c) histogram porazdelitve dosežkov; (d) vizualizacija velikosti učinka (Cohenov d). (Vir: lasten)

Ugotovitve so skladne z raziskavami, ki poudarjajo pomen postopnega razvoja računalniškega mišljenja in algoritmičnega razmišljanja (Grover & Pea, 2023; Shute et al., 2021). Rezultati potrjujejo tudi učinkovitost konstrukcionističnih pristopov, ki temeljijo na učenju skozi ustvarjanje in eksperimentiranje (Kafai & Proctor, 2022). Povezava programiranja z medijsko produkcijo se je izkazala kot pomemben motivacijski dejavnik, kar je skladno z raziskavami o ustvarjalnem učenju in digitalni produkciji (Resnick & Robinson, 2021).

Fazni pristop se tako kaže kot primeren model za razvoj digitalnih kompetenc v strokovnem izobraževanju. Vendar pa njegovo izvajanje v realnem razredu prinaša predvsem izzive na področju časovne organizacije učnega procesa in diferenciacije dela glede na različno predznanje dijakov.

Posamezne faze zahtevajo premišljeno načrtovanje, saj nekateri dijaki potrebujejo več podpore pri razumevanju algoritmične logike in načrtovanju rešitev. Kljub temu strukturiran pristop omogoča preglednejše vodenje učnega procesa, sprotno spremljanje napredka ter učinkovitejše razvijanje programerskih kompetenc.

Zaključek

Raziskava potrjuje, da je fazni pristop učinkovit didaktični model za poučevanje postopkovnega programiranja v srednješolskem strokovnem izobraževanju. Statistični rezultati ($p < 0{,}001$; Cohenov $d = 1{,}65$) kažejo, da strukturiran in postopno voden učni proces pomembno izboljšuje razumevanje programerskih konceptov ter podpira razvoj računalniškega mišljenja. Poleg izboljšanja učnih dosežkov se je povečala tudi motivacija dijakov, pri čemer se je povezava programiranja z medijsko produkcijo izkazala kot pomemben dejavnik avtentičnega in ustvarjalnega učenja (Resnick & Robinson, 2021). Ugotovitve so skladne s sodobnimi usmeritvami razvoja digitalnih kompetenc (European Commission, 2022; OECD, 2023). Kljub pozitivnim rezultatom raziskavo omejujeta odsotnost kontrolne skupine in relativno majhen vzorec ($N = 57$), zato rezultatov ni mogoče v celoti posploševati. Prihodnje raziskave bi morale vključiti longitudinalno spremljanje učinkov ter primerjavo različnih didaktičnih pristopov pri poučevanju programiranja.

Viri

Brennan, K., & Resnick, M. (2022). New frameworks for computational thinking assessment in creative learning environments Journal of the Learning Sciences, 31(4), 1–25.

European Commission. (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Grover, S., & Pea, R. (2023). Computational thinking: A competency whose time has come. Educational Researcher, 52(1), 3–12.

Kafai, Y. B., & Proctor, C. (2022). A revaluation of constructionism in the digital age. Learning, Media and Technology, 47(1), 1–16.

OECD. (2021). OECD Learning Compass 2030: A series of concept notes. Paris: OECD Publishing.

OECD. (2023). Digital Education Outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem. Paris: OECD Publishing.

Passey, D., Holmes, W., & Miao, F. (2021). Digital technologies in education: A systematic review of policy and practice. UNESCO.

Redecker, C. (2020). European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu). Luxembourg: European Commission.

Resnick, M., & Robinson, K. (2021). Creative learning and coding: The role of programming in creative expression. Computers & Education, 165, 104149.

Sentance, S., Waite, J., & Kallia, M. (2020). Teaching computer programming with PRIMM: A sociocultural perspective. Computer Science Education, 30(2), 136–176.
Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2021). Demystifying computational thinking: A re-evaluation of definitions and assessment. Educational Research Review, 33, 100394.

Voogt, J., Laferrière, T., Breuleux, A., Itow, R. C., Hickey, D. T., & McKenney, S. (2021).

Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. Education and Information Technologies, 26(1), 11–33.

Waite, J., Curzon, P., Marsh, W., & Sentance, S. (2020). Abstraction in action: K–12 teachers' uses of levels of abstraction in teaching programming. Computer Science Education, 30(3), 268–298.

UMETNA INTELIGENCA PRI PRILAGAJANJU VIZUALNIH VSEBIN ZA SPLET IN RAZVOJU DIGITALNIH KOMPETENC: PRIMER UPORABE CANVE

Artificial Intelligence in Adapting Visual Content for the Web and Developing Digital Competences: A Case Study of Canva

Danica Korošec
Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje
danica.korosec@hvu.si

Povzetek

Prispevek obravnava uporabo umetne inteligence pri prilagajanju vizualnih vsebin za splet kot podporo razvoju digitalnih kompetenc dijakov. V okviru projektnega učenja, povezanega z digitalizacijo šolskega parka, so dijaki pri pripravi spletnih vsebin za QR-kode uporabljali orodje Canva z integriranimi funkcijami umetne inteligence. Poseben poudarek je na prilagajanju fotografij za spletno uporabo, kjer so dijaki z uporabo AI-orodij razširjali slikovno ozadje, prilagajali kompozicijo ter izboljševali svetlobo in barvne lastnosti brez izgube kakovosti. Učni proces je temeljil na primerjavi med lastnimi in umetno generiranimi rešitvami, kar je dijake spodbujalo k analizi, refleksiji in utemeljevanju oblikovalskih odločitev. Poseben poudarek je bil na kritičnem vrednotenju avtomatiziranih rešitev, saj so morali dijaki preverjati njihovo ustreznost glede na namen, ciljno skupino in kontekst uporabe. Rezultati kažejo, da uporaba umetne inteligence prispeva k boljšemu razumevanju vizualne komunikacije, večji samostojnosti pri delu ter odgovorni uporabi digitalnih orodij. Hkrati spodbuja razvoj kompetenc po okviru DigComp 2.2, zlasti na področjih ustvarjanja digitalnih vsebin, kritičnega vrednotenja in reševanja problemov.

Ključne besede: *umetna inteligenca, Canva, digitalne kompetence, DigComp 2.2, projektno učenje*

Abstract

The paper examines the use of artificial intelligence in adapting visual content for the web as support for the development of students' digital competences. Within a project-based learning context related to the digitalization of a school park, students used Canva with integrated AI functionalities to create web content for QR-code-based presentations. Special emphasis is placed on adapting photographs for web use, where students expanded image backgrounds, adjusted composition, and improved lighting and color properties without loss of quality. The learning process was based on comparing students' own solutions with AI-generated alternatives, encouraging analysis, reflection, and justification of design decisions. Particular attention was given to the critical evaluation of automated outputs, as students assessed their relevance in relation to purpose, target audience, and context of use. The results indicate that the use of artificial intelligence enhances understanding of visual communication, promotes greater learner autonomy, and supports responsible use of digital tools. It also contributes to the development of competences defined by the DigComp 2.2 framework, particularly in the areas of digital content creation, critical evaluation, and problem solving.

Keywords: *artificial intelligence, Canva, digital competences, DigComp 2.2, project-based learning.*

Uvod

Uporaba digitalnih orodij v izobraževanju danes presega zgolj tehnično obvladovanje programov, saj zahteva razvoj sposobnosti ustvarjanja, prilagajanja in kritičnega vrednotenja digitalnih vsebin. Poseben pomen ima pri tem prilagajanje vizualnih vsebin za splet, kjer je treba upoštevati zahteve različnih formatov, berljivosti, uporabniške izkušnje in ciljne skupine.

Med sodobnimi orodji za oblikovanje digitalnih vsebin izstopa Canva, ki omogoča intuitivno ustvarjanje in prilagajanje vizualnih gradiv za različna digitalna okolja. Z integracijo umetne inteligence omogoča napredne funkcionalnosti, kot so razširjanje slikovnega ozadja, prilagajanje dimenzij brez izgube kakovosti, generiranje vizualnih in besedilnih predlogov ter izboljšava fotografij z vidika svetlobe in barv (Canva, 2024).

Vključevanje umetne inteligence v izobraževalni proces odpira nove možnosti za razvoj digitalnih kompetenc, vendar hkrati zahteva kritičen odnos do avtomatiziranih rešitev. Kot poudarja UNESCO (2023), je ključno, da uporabnik ohranja nadzor nad vsebino, preverja njeno ustreznost in razume omejitve umetne inteligence. (Vuorikari et al., 2023).

Prispevek se umešča v projekt digitalizacije šolskega parka, kjer dijaki pripravljajo spletne vsebine za predstavitev drevesnih vrst, dostopne preko QR-kod. Namen prispevka je predstaviti vlogo umetne inteligence pri prilagajanju vizualnih vsebin za splet ter njen vpliv na razvoj digitalnih kompetenc dijakov.

1. Teoretična izhodišča uporabe umetne inteligence pri prilagajanju vizualnih vsebin za splet

Umetna inteligenca v sodobnih digitalnih okoljih deluje kot podporni sistem pri ustvarjanju, prilagajanju in izboljševanju digitalnih vsebin. V izobraževanju omogoča hitrejše generiranje idej, pripravo osnutkov in prilagajanje vizualnih rešitev, vendar ne nadomešča ustvarjalnega in strokovnega razmišljanja uporabnika (Holmes, Bialik, Fadel, 2019).

Vključevanje umetne inteligence v pouk je povezano z razvojem digitalnih kompetenc, predvsem na področjih ustvarjanja digitalnih vsebin, kritičnega vrednotenja informacij in reševanja problemov. Okvir DigComp 2.2 poudarja odgovorno, ustvarjalno in kritično uporabo digitalnih tehnologij (Vuorikari et al., 2023), UNESCO (2023) pa izpostavlja pomen nadzora uporabnika nad avtomatiziranimi rešitvami.

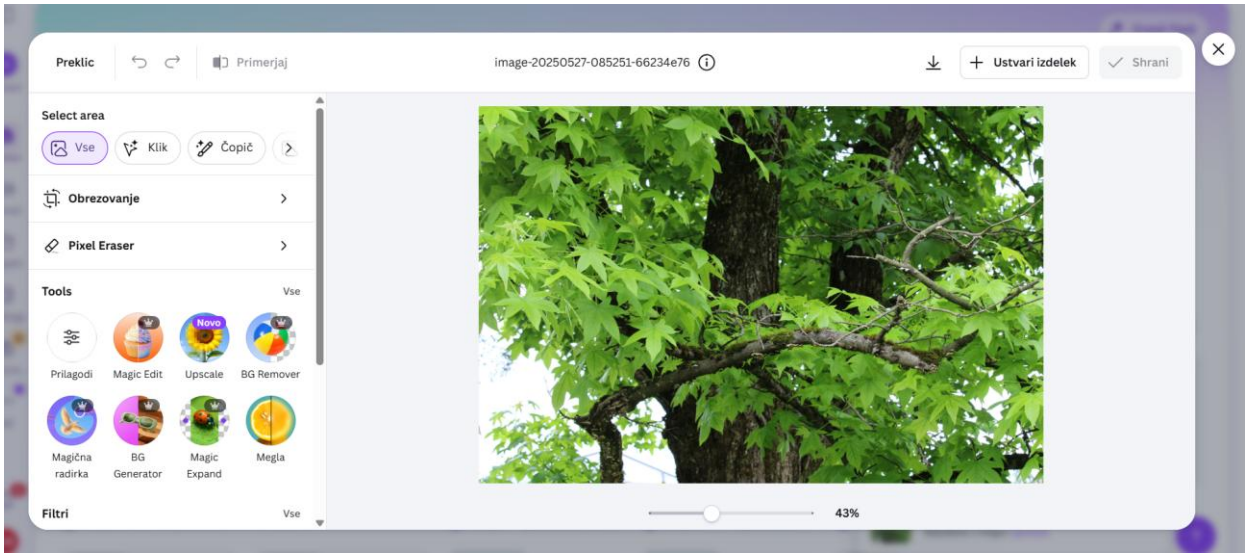
1.1 Canva kot orodje za prilagajanje vizualnih vsebin

Canva je spletna platforma za grafično oblikovanje, namenjena ustvarjanju predstavitev, spletnih strani, plakatov in drugih vizualnih gradiv. Zaradi dostopnosti in intuitivne uporabe je primerna tudi za srednješolsko okolje. Z integracijo umetne inteligence omogoča funkcije, kot so generiranje postavitev, oblikovanje besedil, razširjanje slikovnega ozadja ter izboljšava svetlobe, kontrasta in barv

(Canva, 2024). Te funkcije omogočajo učinkovito prilagajanje fotografij različnim spletnim formatom brez večjih izgub kakovosti.

Posebnost orodja Canva je njegova dostopnost in integracija naprednih funkcij umetne inteligence, ki pomembno vplivajo na oblikovalski proces. Med ključne funkcionalnosti sodijo:

- **Magic Design** in samodejno generiranje postavitev, kjer sistem na podlagi vsebine predlaga vizualne rešitve,
- **Magic Write**, ki omogoča generiranje besedilnih vsebin glede na namen in ciljno skupino,
- **Magic Expand** oziroma razširjanje slikovnega ozadja, ki omogoča prilagoditev fotografij različnim formatom brez izgube kakovosti,
- **Magic Edit** in druge funkcije za prilagajanje vizualnih elementov, kot so odstranjevanje ali dodajanje elementov ter sprememba ozadja,
- samodejna **optimizacija svetlobe, kontrasta in barv**, ki izboljša vizualno kakovost fotografij (Canva, 2024).



Slika 1: Prikaz uporabe funkcij umetne inteligence v orodju Canva **pri prilagajanju fotografije za spletno uporabo. (Vir: lastni arhiv / delo dijakov, 2026.)**

Takšne funkcionalnosti omogočajo hitro prilagajanje vizualnih vsebin različnim digitalnim okoljem, kot so spletne strani in mobilne naprave, kar je še posebej pomembno pri oblikovanju vsebin za digitalne platforme.

1.2 Pomen avtorskih pravic pri uporabi umetne inteligence

Pri prilagajanju vizualnih vsebin za splet ima pomembno vlogo spoštovanje avtorskih pravic in etična raba digitalnih vsebin. Dijaki pri delu uporabljajo lastne fotografije ali fotografije iz različnih virov, zato morajo razumeti pogoje uporabe, licenčne omejitve ter pomen navajanja virov. Uporaba umetne inteligence pri razširjanju ozadja, spreminjanju kompozicije ali dodajanju novih elementov lahko spremeni vizualno podobo gradiva, vendar ne izniči avtorstva izvornega dela. Evropska komisija poudarja, da mora biti uporaba digitalnih vsebin skladna z licenčnimi pogoji in pravili intelektualne lastnine (European Commission, 2019).

Takšen pristop pomembno prispeva k razvoju odgovorne digitalne pismenosti in kritične uporabe digitalnih orodij.

1.3 Uporaba Canve v srednješolskem izobraževanju

Canva omogoča vključevanje digitalnega ustvarjanja v različne predmetne in medpredmetne dejavnosti. Dijaki z njeno uporabo pripravljajo predstavitve, spletne vsebine in promocijska gradiva ter pri tem razvijajo tehnične, ustvarjalne in komunikacijske spretnosti.

Z vključevanjem umetne inteligence lahko hitreje oblikujejo osnutke, primerjajo različne vizualne rešitve in razvijajo sposobnost presoje avtomatiziranih predlogov. Takšen način dela podpira projektno in raziskovalno učenje ter spodbuja odgovorno uporabo digitalnih tehnologij.

Uporaba takšnih orodij pomembno prispeva k razvoju digitalnih kompetenc, kot jih opredeljuje okvir DigComp 2.2, zlasti na področjih:

- ustvarjanja digitalnih vsebin,
- kritičnega vrednotenja informacij,
- reševanja problemov v digitalnem okolju,
- sodelovanja in komunikacije pri skupinskem delu.

Poleg tehničnih znanj Canva spodbuja tudi razvoj širših kompetenc, kot so samostojnost, odgovornost pri uporabi digitalnih vsebin ter zavedanje o pomenu avtorskih pravic in etične rabe digitalnih orodij. V srednješolskem okolju tako predstavlja učinkovito podporo sodobnim pedagoškim pristopom, ki temeljijo na aktivnem, raziskovalnem in projektno usmerjenem učenju.

2. Opis učnega scenarija in potek dela

Učni scenarij je bil izveden v 3. letniku programa aranžerski tehnik pri predmetu slikarske tehnike in predstavlja nadgradnjo projektnega dela, povezanega z digitalizacijo šolskega parka. Dijaki so v predhodni fazi že oblikovali digitalne informacijske spletne vsebine za izbrane drevesne vrste ter ustvarili predlogo QR-kod, ki vodijo do spletnih vsebin.

V nadaljevanju so svoje izdelke nadgradili z uporabo umetne inteligence v Canvi. Učni scenarij je temeljil na načelih projektnega in problemskega učenja, saj so dijaki reševali konkreten izziv: kako fotografije dreves prilagoditi spletnemu okolju, ne da bi pri tem izgubile vizualno kakovost ali sporočilnost.

Delo je potekalo v več fazah:

- **Analiza obstoječih rešitev:** dijaki so pregledali že pripravljene digitalne tablice in spletne strani ter analizirali, katere fotografije niso ustrezale spletnemu formatu.
- **Prilagajanje fotografij:** z orodji umetne inteligence v Canvi so fotografije razširjali, prilagajali kompozicijo, svetlobo in barvne lastnosti ter jih pripravili za uporabo v spletnih pasicah.
- **Primerjava rešitev:** primerjali so izvorno fotografijo, avtomatizirano prilagoditev in končno popravljeno različico.
- **Kritična presoja:** vrednotili so, ali je prilagojena fotografija še vedno strokovno, vizualno in vsebinsko ustrezna.

- **Refleksija:** utemeljili so svoje odločitve in opredelili, kje jim je umetna inteligenca pomagala ter kje je bila potrebna njihova strokovna presoja.



Slika 2: Primerjava izvorne fotografije drevesa in AI-prilagojene fotografije za spletno pasico (Vir: lastni arhiv / delo dijakov, 2026.)

Takšen način dela je dijakom omogočil prehod od osnovne uporabe digitalnega orodja k premišljeni in strokovno utemeljeni uporabi umetne inteligence pri oblikovanju vizualnih vsebin za splet.

2.1 Rezultati in ugotovitve

Rezultati temeljijo na opazovanju dela dijakov, analizi izdelkov in refleksiji učnega procesa. Uporaba umetne inteligence v Canvi se je izkazala kot učinkovita podpora pri prilagajanju vizualnih vsebin za splet, predvsem pri pripravi fotografij za spletne pasice in druge formate na spletnih straneh.

Dijaki so hitro prepoznali prednosti umetne inteligence, predvsem hitrost ustvarjanja rešitev in možnost preizkušanja različnih vizualnih predlogov. Hkrati so ugotovili, da avtomatizirane rešitve niso vedno ustrezne. Pri nekaterih fotografijah je umetna inteligenca razširila ozadje na način, ki ni bil naraven ali je spremenil vizualno ravnovesje kompozicije. Dijaki so morali zato rešitve dodatno popraviti, prilagoditi izrez, uskladiti kontraste in preveriti, ali fotografija še vedno ustreza vsebini spletne predstavitve drevesa.

Eden izmed konkretnih primerov izboljšave je bila fotografija drevesa, ki v izvorni obliki ni ustrezala formatu spletne pasice. Dijaki so z uporabo funkcije razširjanja ozadja povečali širino fotografije, nato pa ročno prilagodili kompozicijo in svetlobne vrednosti. Končna rešitev je bila primernejša za objavo na spletni strani, saj je ohranila prepoznavnost drevesa, hkrati pa omogočila boljšo umeščenost v spletno zasnovo.

V refleksiji so dijaki poudarili, da jim umetna inteligenca pomaga pri hitrejšem iskanju rešitev, vendar končna odločitev ostaja njihova. Eden izmed pogostih odzivov dijakov je bil, da »umetna inteligenca pripravi predlog, vendar ga moraš še vedno znati popraviti«. Takšno razumevanje kaže na premik od zgolj tehnične uporabe orodja k bolj odgovorni in kritični rabi digitalnih tehnologij.

Dijaki so umetno inteligenco začeli dojemati kot podporno orodje, ki zahteva aktivno vlogo uporabnika, ne pa kot avtomatično rešitev.

Zaključek

Uporaba umetne inteligence v orodju Canva se je v okviru predstavljenega učnega scenarija izkazala kot učinkovita podpora pri prilagajanju vizualnih vsebin za splet. Ključna dodana vrednost ni bila zgolj v tehnični uporabi orodja, temveč v načinu, kako so dijaki umetno inteligenco uporabljali kot sredstvo za analizo, primerjavo in nadgradnjo lastnih rešitev.

Rezultati kažejo, da dijaki razvijajo višjo raven razumevanja pri oblikovanju, saj morajo avtomatizirane predloge kritično ovrednotiti in jih prilagoditi glede na namen, ciljno skupino in kontekst uporabe. Dijaki so prepoznali, da umetna inteligenca ne zagotavlja vedno ustreznih rešitev, temveč zahteva aktivno vlogo uporabnika, preverjanje informacij in strokovno presojo.

Prispevek potrjuje, da lahko smiselna integracija umetne inteligence v pedagoški proces pomembno prispeva k razvoju kompetenc po okviru DigComp 2.2, zlasti na področjih ustvarjanja digitalnih vsebin, kritičnega vrednotenja in reševanja problemov. Hkrati odpira možnosti za nadaljnji razvoj učnih scenarijev, ki bodo še bolj sistematično povezovali ustvarjalnost, tehnologijo in odgovorno digitalno delovanje. Pristop je prenosljiv tudi na druga predmetna področja, kjer je poudarek na ustvarjanju digitalnih vsebin in razvoju digitalnih kompetenc.

Viri

Canva. 2024. *Canva AI tools and features*. [online]. Dostopno na: https://www.canva.com [Dostopano: 4. 5. 2026].

European Commission. 2019. *Copyright in the Digital Single Market*. Brussels: European Commission. [online]. Dostopno na: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/copyright [Dostopano: 4. 5. 2026].

Holmes, W., Bialik, M., Fadel, C. 2019. *Artificial Intelligence in Education*. Boston: Center for Curriculum Redesign. [online]. Dostopno na: https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AIED-Report-2019.pdf [Dostopano: 4. 5. 2026].

Lidwell, W., Holden, K., Butler, J. 2010. *Universal Principles of Design*. Beverly: Rockport Publishers. [online]. Dostopno na: https://www.oreilly.com/library/view/universal-principles-of/9781592535873/ [Dostopano: 4. 5. 2026].

UNESCO. 2023. *Guidance for generative AI in education and research*. Paris: UNESCO. [online]. Dostopno na: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 [Dostopano: 4. 5. 2026].

Vuorikari, R. et al. 2023. *DigComp 2.2*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. [online]. Dostopno na: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415 [Dostopano: 4. 5. 2026]

RAZVOJ DIGITALNIH KOMPETENC PRI POUKU KEMIJE V ŠOLSKEM LETU 2025/26 - DIGITALNO JE ZMAGOVALNO

Development of digital competencies in chemistry teaching in the 2025/26 school year – Digitalno je zmagovalno

Tomaž Žigon
Biotehniški izobraževalni center Ljubljana
tomaz.zigon@bic-lj.si

Povzetek

Prispevek obravnava pristop k poučevanju kemije v gimnazijskem programu, ki temelji na smiselni integraciji digitalnih tehnologij za doseganje ciljev učnega načrta in istočasno razvijanje digitalnih kompetenc po evropskem okviru digitalnih kompetenc DigComp 2.2. Pri tem izhajam predvsem iz pomena submikroskopske vizualizacije za globlje razumevanje naravoslovnih konceptov. Praktični del prispevka opisuje izvedbo treh učnih scenarijev v šolskem letu 2025/26 v okviru projekta Digitalno je zmagovalno, ki so vključevali delo s spletnimi brskalniki ter z orodji RSC Periodic Table, Learner, MolView, PhET in Google Drive. Skozi procesno delo so dijaki med drugim razvijali veščine iskanja informacij, vizualizacije dinamičnih podatkov in sodelovanja v digitalnem okolju. Prispevek vključuje analizo doseženih ravni kompetenc ter refleksijo procesa.

Ključne besede: *kemija, submikroskopski prikazi, digitalne kompetence, DigComp 2.2, Digitalno je zmagovalno*

Abstract

The paper discusses an approach to teaching chemistry in the grammar school program, which is based on the meaningful integration of digital technologies to achieve the goals of the curriculum and at the same time develop digital competencies according to the European Digital Competence Framework DigComp 2.2. In doing so, I mainly proceed from the importance of submicroscopic visualization for a deeper understanding of scientific concepts. The practical part of the paper describes the implementation of three learning scenarios in the 2025/26 school year within the framework of the Digitalno je zmagovalno project, which included work with web browsers and the RSC Periodic Table, Learner, MolView, PhET and Google Drive. Through process work, students developed, among other things, the skills of information search, visualization of dynamic data, and cooperation in a digital environment. The paper includes an analysis of the achieved levels of competencies and reflection on the process.

Keywords: *chemistry, submicroscopic visualization, digital competencies, DigComp 2.2, Digitalno je zmagovalno*

Uvod

V sodobni izobraževalnem sistemu poučevanje naravoslovja, zlasti kemije, zahteva nenehno prilagajanje metodoloških pristopov. Kemija kot znanost operira na abstraktnih ravneh, ki so učečim se pogosto tuje in težko razumljive brez ustrezne vizualne podpore. Tradicionalni frontalni pristopi s statičnimi ilustracijami v učbenikih pogosto ne zadoščajo za razumevanje dinamičnih procesov in kompleksnih tridimenzionalnih struktur. Digitalna tehnologija tukaj nastopi kot ključno orodje, ki omogoča pogled v zgradbo snovi na delčni ravni. Vendar pa namen vključevanja informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) v pouk ni nujno le vizualizacija vsebine, temveč tudi opolnomočenje dijakov za življenje v digitalizirani družbi. Evropski okvir digitalnih kompetenc DigComp 2.2 poudarja pomen razvoja digitalnih kompetenc kot ene izmed osmih ključnih kompetenc za vseživljenjsko učenje. Pri pouku kemije to pomeni, da dijaki ne spoznavajo le kemijskih vezi, zgradbe delcev, kemijskih reakcij itd., temveč se učijo tudi, kako preveriti verodostojnost kemijskih podatkov na spletu, kako ustvariti digitalni model molekule in na primer kako ta model deliti z ostalimi v oblaku. V tem članku predstavljam praktično uporabo treh učnih scenarijev, ki sem jih izvedel v okviru projekta Digitalno je zmagovalno v preteklem šolskem letu pri pouku kemije na Gimnaziji in veterinarski šoli Biotehniškega izobraževalnega centra Ljubljana. Scenariji so bili zasnovani tako, da so dijaki postopoma usvajali digitalne kompetence (od bolj osnovnih informacijskih spretnosti do kompleksnejših). Moj cilj je bil implementirati načrtno razvijanje digitalnih kompetenc v pouk, ki bi obenem izboljšalo doseganje kemijskih učnih ciljev.

1. Kompleksnost kemije in digitalnih kompetenc

Razumevanje kemije temelji na sposobnosti prehoda med tremi ravnmi reprezentacije. Johnstone (1993) je te ravni opredelil kot:

- makroskopska raven: tisto, kar vidimo in čutimo (npr. barva snovi, vrelišče ...);
- submikroskopska raven: teoretični modeli delcev (atomi, molekule, ioni), ki pojasnjujejo makroskopske pojave;
- simbolna raven: kemijski simboli, formule in enačbe.

Nekatere raziskave (npr. Gilbert in Treagust, 2009) kažejo, da imajo dijaki največ težav prav na submikroskopski ravni, saj si ne morejo predstavljati gibanja in interakcije delcev. Digitalne animacije in interaktivne simulacije omogočajo dijakom, da manipulirajo z modeli in neposredno vidijo posledice svojih dejanj (npr. sprememba tlaka vpliva na hitrost delcev). To vodi do poglobljenega učenja, kjer znanje ni le pomnjenje definicij, temveč razumevanje vzročno-posledičnih povezav.

Pri načrtovanju ur kemije sem upošteval tudi model TPACK (angl. *Technological Pedagogical Content Knowledge)*, ki sta ga razvila Mishra in Koehler (2006). Model poudarja, da učinkovito poučevanje s tehnologijo zahteva preplet vsebinskega znanja (kemija), pedagoškega znanja (didaktika) in tehnološkega znanja (poznavanje orodij). Moj izziv je torej bil poiskati orodja, ki krepijo vsebinsko razumevanje kemije, s čemer pa sem lahko z dijaki razvijal tudi izbrane digitalne kompetence.

Za usmerjanje razvoja digitalnih kompetenc se uporablja evropski okvir DigComp 2.2. Ta razčlenjuje digitalne kompetence na pet področij: informacijska in podatkovna pismenost, komuniciranje in sodelovanje, izdelovanje digitalnih vsebin, varnost ter reševanje težav. V naravoslovju je ključnega pomena informacijska pismenost, saj se dijaki srečujejo z ogromno količino podatkov. Sposobnost filtriranja in kritičnega vrednotenja informacij je temeljna veščina sodobnega državljana. Prav tako

sodobna znanost temelji na sodelovanju, zato vključevanje orodij za delo v oblaku v šolski proces predstavlja nekakšno simulacijo realnega raziskovalnega dela.

2. Delo v okviru projekta Digitalno je zmagovalno

V šolskem letu 2025/26 sem digitalne kompetence sistematično razvijal pri pouku kemije v dveh različnih oddelkih, in sicer v enem oddelku 1. letnika in v enem oddelku 3. letnika gimnazijskega programa. V slednjem sem digitalne kompetence v okviru omenjenega projekta razvijal že šolsko leto pred tem.

2.1. Zgradba atoma (1. letnik)

Namen dela v tem sklopu je bil, da dijaki raziskujejo zgradbo atomov različnih elementov, razlike v izotopih in razporeditev elektronov po elektronskih orbitalah. S pomočjo digitalnih orodij so lahko preučevali izotopsko sestavo različnih kemijskih elementov, vizualizirali zgradbo elektronske ovojnice atoma in zapisovali njihovo elektronsko konfiguracijo, pri čemer so razvijali digitalno kompetenco, ki opisuje brskanje, iskanje in izbiro podatkov, informacij in digitalnih vsebin. Pridobljene podatke (posnetke zaslona modelov) so organizirano shranjevali v skupne mape v Google Drive.

V prvi fazi sem preveril predznanje dijakov s področja zgradbe atoma in poznavanja digitalnih orodij za vizualizacijo le-te. Uporabil sem vprašalnik v digitalni obliki (Google Obrazci). Nato sem dijake naučil uporabljati orodji RSC Periodic Table in Learner za interaktivno spoznavanje zgradbe atoma. Rezultate zastavljenih nalog so dijaki delili z menoj orodju Google Drive, pri čemer so nastavili pravice dostopa za medsebojno pregledovanje dokumentov. Tako sem lahko zbrane podatke pregledal in dijakom podal povratno informacijo o uspešnosti opravljanja nalog.

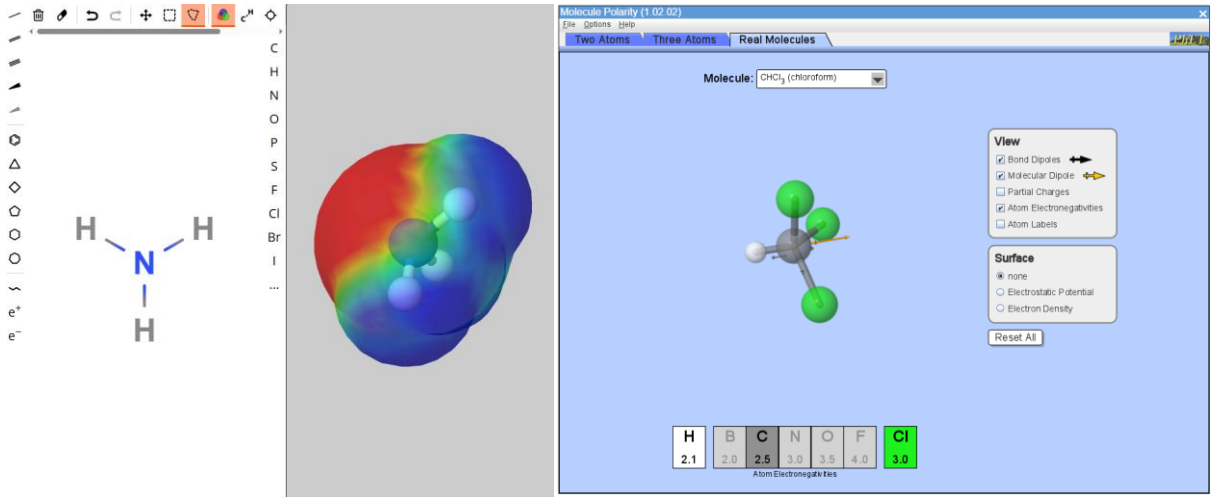
Tako smo z dijaki v tem sklopu predelali nekaj ciljev iz učnega načrta za kemijo za gimnazije, obenem pa razvijali digitalni kompetenci 1.1 (brskanje, iskanje in izbira podatkov, informacij in digitalnih vsebin) in 2.2 (deljenje z uporabo digitalnih tehnologij).

2.2. Povezovanje delcev (gradnikov) (1. letnik)

Namen dela v tem sklopu je bil, da dijaki raziskujejo polarnost in oblike molekul. S pomočjo digitalnih simulacij v orodjih MolView in PhET so vizualizirali submikroskopske strukture, določali elektronegativnost in sklepali na polarnost vezi ter celotnih molekul. Pridobljene podatke so organizirano shranjevali v skupne mape v Google Drive, kjer so sodelovalno urejali skupno poročilo o lastnostih izbranih snovi. S tem so enkrat več povezovali kemijsko znanje z upravljanjem digitalnih vsebin in sodelovanjem v oblaku.

V prvi fazi sem preveril predznanje dijakov s področja oblik in polarnosti molekul. Ponovno sem uporabil vprašalnik v digitalni obliki (Google Obrazci). Nato sem dijake naučil uporabljati orodji MolView in PhET za modeliranje molekul ter raziskovanje prostorske razporeditve atomov v molekulah in za določevanje polarnosti molekul (slika 1). Ker so s tega področja že imeli predznanje, je bila njihova naloga tudi kritično vrednotiti rezultate simulacij programov. Rezultate dela so ponovno delili z menoj v orodju Google Drive, v dokument pa so vstavili zaslonske posnetke modelov in dodatna pojasnila, sam pa sem podatke pregledal in podal povratno informacijo.

Tokrat smo se torej osredotočili na digitalni kompetenci 1.3 (upravljanje s podatki, informacijami in digitalnimi vsebinami) in 2.2 (deljenje z uporabo digitalnih tehnologij). Slednjo sem lahko z dijaki razvijal na višji ravni kakor pri obravnavi zgradbe atoma, saj so način deljenja datotek v orodju Google Drive že poznali.



Slika 1: Zaslonska posnetka preučevanja zgradbe in polarnosti spojin z orodjema MolView in PhET.

2.3. Lastnosti organskih spojin (3. letnik)

Dijaki pri pouku kemije v 3. letniku spoznavajo sklop organske kemije. Namesto pasivnega spremljanja razlage so tokrat aktivno raziskovali lastnosti in zgradbo organskih spojin in obenem razvijali digitalne kompetence – z uporabo različnih spletnih brskalnikov so primerjali relevantnost virov, uporaba orodja MolView je dijakom omogočala vizualizacijo tridimenzionalne zgradbe molekul, s čimer so lažje razumeli povezavo med strukturo in lastnostmi snovi. Dijaki so po zaključku znali samostojno modelirati organske molekule, razumeli pomen prostorske razporeditve atomov in so bili sposobni sistematično upravljati z digitalnimi vsebinami. Pridobljene podatke in rešene naloge so organizirano shranjevali ter delili v okolju Google Drive.

Ker sem s tem oddelkom v preteklosti že usvajal znanje s pomočjo digitalnih orodij, je bilo predznanje dijakov boljše kakor pri dijakih 1. letnikov. Z uporabo spletnega brskalnika so dijaki preučevali lastnosti ogljikovodikov – preizkusili so različne spletne brskalnike (Chrome, Firefox, Edge …), primerjali rezultate iskanj, ocenili relevantnost virov in spreminjali strategije iskanja. Z uporabo spletnega orodja MolView pa so kasneje preučevali zgradbo molekul in lastnosti aromatskih spojin, halogeniranih ogljikovodikov in organskih kisikovih spojin. Dijaki so se naučili globlje uporabe prosto dostopnega digitalnega orodja za virtualni tridimenzionalni prikaz molekul. Naučili so se iskanja informacij o izbranih organskih spojinah s tem orodjem ter reševali naloge v delovnem zvezku ob pomoči tega orodja. Vse rezultate dela so delili z menoj v orodju Google Drive, ki so se ga naučili uporabljati že v prejšnjem šolskem letu, sam pa sem podatke pregledal in jim podal povratno informacijo.

Z dijaki 3. letnika sem tekom šolskega leta z uporabo naštetih orodij razvijal digitalne kompetence 1.1 (brskanje, iskanje in izbira podatkov, informacij in digitalnih vsebin), 1.3 (upravljanje s podatki, informacijami in digitalnimi vsebinami) in 2.2 (deljenje z uporabo digitalnih tehnologij).

3. Teorija – praksa

Primerjava teoretičnih izhodišč in praktične izvedbe lahko kaže na visoko stopnjo korelacije med uporabo vizualnih digitalnih orodij in kakovostjo usvojenega znanja.
V skladu z DigComp 2.2 sem ugotovil, da dijaki na začetku iskanje podatkov razumejo le kot kopiranje prvega, najvišje prikazanega zadetka. Skozi vaje iskanja s specifičnimi orodji pa so spoznali, da je kakovost podatkov v kemiji ključna. To neposredno povezuje informacijsko kompetenco z naravoslovno pismenostjo. Johnstoneov submikroskopski nivo je med urami kemije postal pomemben in opažen. Dijaki so v refleksijah pogosto omenjali, da si pred uporabo digitalnih orodij niso znali točno predstavljati, kaj pomeni, da je neka molekula polarna. S simulacijami v digitalnem okolju, kjer se ob spremembi elektronegativnosti spreminja barvna gostota elektronskega oblaka, pa je koncept polarnosti postal oprijemljiv. Tehnologija je torej delovala kot kognitivno orodje, ki je zmanjšalo prepad pri razumevanju teorije, in kot nekakšen premostitveni pripomoček povezovanja teorije s prakso.

Zaključek

Skozi izvedbo opisanih učnih scenarijev sem pokazal, da digitalna orodja lahko služijo kot dobri katalizatorji za razumevanje abstraktnih kemijskih vsebin. Ključne ugotovitve dela so, da: digitalna orodja učinkovito premoščajo vrzel med makroskopsko in submikroskopsko ravnjo kemije; načrtno razvijanje kompetenc dijake opremlja s kritično presojo in spretnostmi za učinkovito delo v digitalnem okolju; sodelovalno delo v oblaku olajša komunikacijo med dijaki in učiteljem ter poveča transparentnost in omogoča učinkovitejše spremljanje dela dijakov.

Proces poučevanja je bil osredinjen zlasti na dijaka – kot učitelj sem moral preiti iz vloge vira znanja v vlogo usmerjevalca. Opaziti je bilo mogoče, da so bili dijaki pri takšnem načinu dela aktivni, velik izziv pa je bila heterogenost predznanja digitalnih spretnosti – nekateri dijaki so znanje uporabe digitalnih orodij usvojili hitro, drugi pa so potrebovali več individualne pomoči.

Viri

DigComp 2.2: Okvir digitalnih kompetenc za državljane. Z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč. (2023). Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo. Dostopno na: http://www.zrss.si/pdf/digcomp_2_2_okvir_digitalnih_kompetenc.pdf

Gilbert, J. K. in Treagust, D. (2009). *Multiple Representations in Chemical Education*. Springer Netherlands.

Johnstone, A. H. (1993). The development of chemistry teaching. *Journal of Chemical Education*, 70(9), str. 701–705.

Mishra, P. in Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), str. 1017–1054.

RAZVOJ DIGITALNIH KOMPETENC DIJAKOV V POKLICNEM IZOBRAŽEVANJU SKOZI MEDPREDMETNO POVEZOVANJE

Development of students' digital competences in vocational education through cross-curricular connection

Anita Fajić
BIC Ljubljana, Živilska in naravovarstvena šola
anita.fajic@bic-lj.si

Povzetek

Prispevek obravnava vključevanje digitalnih kompetenc v poklicno izobraževanje. Kot izziv se kaže predvsem pomanjkljivo predznanje dijakov in potreba po jasnem vodenju pri uporabi digitalnih orodij. Namen prispevka je predstaviti primer medpredmetnega povezovanja, pri katerem se digitalne kompetence razvijajo skozi strokovne vsebine. V projektu »Digitalno je zmagovalno« so bile izvedene štiri učne situacije, ki so omogočale postopno nadgrajevanje znanja in spretnosti. Dijaki so razvijali digitalne kompetence, kot so iskanje in vrednotenje informacij, ustvarjanje in deljenje digitalnih vsebin ter upoštevanje pravil spletnega bontona – vse v skladu z okvirom DigComp 2.2. Pri delu so uporabljali tudi umetno inteligenco kot podporno orodje. Na podlagi opažanj so bili dijaki bolj aktivni in motivirani, vendar so imeli težave pri presoji virov in samostojnem delu. Prispevek poudarja, da je medpredmetno povezovanje primeren pristop za razvoj digitalnih kompetenc, vendar zahteva dobro načrtovanje in sodelovanje učiteljev.

***Ključne besede**: digitalne kompetence, medpredmetno povezovanje, poklicno izobraževanje, umetna inteligenca, DigComp 2.2*

Abstract

The paper discusses the integration of digital competences into vocational education. The main challenge is the lack of prior knowledge of students and the need for clear guidance in the use of digital tools. The purpose of the paper is to present an example of cross-curricular integration, in which digital competences are developed through professional content. In the project "Digital is Winning", four learning situations were implemented, which enabled the gradual upgrading of knowledge and skills. Students developed digital competences, such as searching for and evaluating information, creating and sharing digital content, and observing the rules of online etiquette - all in accordance with the DigComp 2.2 framework. They also used artificial intelligence as a support tool in their work. Based on observations, students were more active and motivated, but had difficulties in evaluating sources and working independently. The paper emphasizes that cross-curricular integration is a suitable approach for developing digital competences, but it requires good planning and teacher cooperation.

***Keywords**: digital competences, cross-curricular integration, vocational education, artificial intelligence, DigComp 2.2*

Uvod

Digitalna vključenost predstavlja pomemben vidik sodobne družbe, saj poudarja enakopraven dostop do digitalnih tehnologij ter njihovo smiselno in varno uporabo za vse posameznike. V kontekstu hitre digitalne preobrazbe je ključno, da imajo posamezniki ustrezne digitalne kompetence, ki jim omogočajo aktivno sodelovanje v izobraževanju, na trgu dela in v vsakdanjem življenju. [2]

Okvir digitalnih kompetenc za državljane DigComp 2.2 opredeljuje digitalno kompetenco kot preplet znanja, spretnosti in stališč, ki posamezniku omogočajo informacijsko pismenost, sodelovanje v digitalnih okoljih ter ustvarjanje digitalnih vsebin. [3]

Projekt »Digitalno je zmagovalno – krepitev digitalnih kompetenc za prihodnost«, ki ga izvaja Biotehniški izobraževalni center Ljubljana, se je začel septembra 2024 in bo potekal do junija 2026. Usmerjen je v celostno razvijanje digitalnih kompetenc dijakov, študentov in učiteljev, pri čemer je njegov ključni namen izboljšati kakovost poučevanja z vključevanjem sodobnih digitalnih tehnologij ter spodbujanjem inovativnih učnih pristopov, ki temeljijo na aktivnem in sodelovalnem učenju.

V okviru projekta se razvijajo in preizkušajo digitalno podprti učni scenariji, pripravljajo sodobna učna gradiva ter spodbuja smiselna uporaba različnih digitalnih orodij pri pouku. Pomemben poudarek je namenjen tudi strokovnemu razvoju učiteljev, zlasti skozi izmenjavo dobrih praks, sodelovanje ter nadgrajevanje digitalnih in pedagoških kompetenc.

Projekt obenem spodbuja povezovanje izobraževanja z realnim okoljem in prispeva k razvoju kompetenc, ki so ključne za uspešno delovanje v sodobni digitalni družbi, hkrati pa podpira uresničevanje ciljev Akcijskega načrta digitalnega izobraževanja 2021–2027. [1]

Digitalne kompetence se razvijajo skladno z evropskim okvirom DigComp 2.2, pri čemer je poudarek na področjih informacijske in podatkovne pismenosti, komuniciranja in sodelovanja ter ustvarjanja digitalnih vsebin. [3]

Zaradi hitrega razvoja tehnologije in vse večje digitalizacije družbe so te kompetence vse bolj pomembne tudi v poklicnem izobraževanju, zato jih je smiselno razvijati načrtno.

Namen prispevka je predstaviti primer dobre prakse medpredmetnega povezovanja pri krepitvi digitalnih kompetenc dijakov v 1. letniku izobraževalnega programa pek. Poseben poudarek je namenjen povezovanju strokovnih modulov *osnove živilstva, osnove biotehnologije s prehrano*, *osnovne vrste kruha in pekovskih izdelkov* ter *informacijsko-komunikacijsko tehnologijo.* V okviru izvedenih dejavnosti so dijaki razvijali izbrane digitalne kompetence, kot so brskanje, iskanje in vrednotenje informacij, upravljanje digitalnih vsebin, digitalna komunikacija, upoštevanje spletnega bontona ter ustvarjanje digitalnih vsebin, kar prispeva k njihovi večji samostojnosti in zaposljivosti.

Prispevek tako osvetljuje pomen integriranega pristopa k poučevanju digitalnih kompetenc ter poudarja dodano vrednost medpredmetnega povezovanja pri razvoju znanja in spretnosti, ki so ključne za uspešno vključevanje dijakov v sodobno digitalno družbo.

1. Medpredmetno povezovanje

V okviru projekta Digitalno je zmagovalno so bile učne dejavnosti načrtovane kot medpredmetno povezane učne situacije, v katerih so dijaki ob obravnavi strokovnih vsebin sistematično razvijali digitalne kompetence. Učni proces je bil zasnovan kot zaporedje štirih učnih situacij, ki so omogočale postopni prehod od vodenega dela k samostojnemu raziskovanju.

1.1 Učna situacija: Higiena v pekarni

Učna situacija je bila namenjena razvoju osnovnih digitalnih kompetenc ob obravnavi tematike higiene v pekarni.

1.1.1 Potek dela:

Delo je potekalo v skupinah, pri čemer je vsaka skupina obravnavala eno izmed tem:
- osebna higiena zaposlenih,
- higiena opreme in prostorov,
- higiena delovne obleke,
- mikroorganizmi in tveganja v pekarni.

V prvi fazi so dijaki na spletu iskali informacije z uporabo ključnih besed. Poiskati so morali najmanj tri zanesljive vire ter jih zapisati v tabelo, v kateri so navedli:
- povezavo do vira,
- ključne informacije,
- utemeljitev, zakaj je vir zanesljiv.

V drugi fazi so dijaki zbrane vire organizirali v skupni digitalni mapi.

V tretji fazi so pripravili digitalni izdelek (plakat ali predstavitev), ki je moral vključevati:
- naslov,
- 5–10 pravil higiene,
- razlago,
- slikovno gradivo,
- navedbo virov.

V zaključni fazi so dijaki izdelek predstavili ter ga poslali po elektronski pošti, pri čemer so upoštevali pravila e-komunikacije (zadeva, nagovor, jedro, zaključek).

1.2 Učna situacija: Popravljanje napačnih strokovnih trditev

Učna situacija je bila usmerjena v razvoj kritičnega vrednotenja informacij.

1.2.1 Potek dela:

Dijaki so prejeli seznam napačnih strokovnih trditev s področja higiene in prehrane.

Njihova naloga je bila:
- poiskati pravilne informacije s pomočjo zanesljivih spletnih virov,
- popraviti napačne trditve,

- zapisati pravilne trditve v dokument v programu Word,
- pod vsako trditev navesti vir (URL).

Pomembno pravilo je bilo, da dijaki niso smeli kopirati besedila, temveč so morali informacije zapisati s svojimi besedami.

Dokončan dokument so oddali po elektronski pošti ob upoštevanju pravil spletnega bontona.

1.3 Učna situacija: Branje deklaracij živil

Učna situacija je bila namenjena povezovanju strokovnega znanja z uporabo digitalnih orodij.

1.3.1 Potek dela:

Dijaki so reševali učni list, ki je vključeval:
- poznavanje zakonodaje o označevanju živil,
- prepoznavanje obveznih podatkov na deklaraciji,
- razumevanje pomena deklaracij za potrošnika.

Pri delu so uporabljali digitalna orodja (npr. aplikacije za analizo živil), s katerimi so pridobivali informacije o:
- sestavinah,
- hranilni vrednosti,
- aditivih.

Dijaki so primerjali podatke iz aplikacij z informacijami na embalaži ter presojali njihovo skladnost in zanesljivost.

V nadaljevanju so razvrščali živila glede na hranilno sestavo ter analizirali označevanje alergenov.

Dejavnost se je zaključila z refleksijo, v kateri so dijaki zapisali, kaj so se naučili in kako bodo znanje uporabili v praksi.

1.4 Učna situacija: Projektno delo – kruh in pekovski izdelki

Učna situacija je predstavljala najvišjo raven samostojnega dela.

1.4.1 Potek dela:

Dijaki so samostojno raziskovali:
- vrste kruha in pekovskih izdelkov,
- surovine,
- tehnološke postopke,
- načela HACCP.

Delo je potekalo v več korakih:
- oblikovanje raziskovalnega vprašanja,
- iskanje informacij z uporabo ključnih besed,
- primerjava in vrednotenje virov,

- priprava seminarske naloge v programu Word,
- priprava predstavitve v programu PowerPoint,
- predstavitev rezultatov in sodelovanje v razpravi.

Dijaki so morali pri delu uporabljati več virov, jih primerjati in utemeljiti njihovo izbiro.

1.5 Nadgradnja učnega procesa – uporaba umetne inteligence

V okviru projektnega dela je bila učna situacija nadgrajena z uporabo umetne inteligence (AI), ki so jo dijaki uporabili kot podporno orodje pri pripravi digitalnega izdelka. Poseben poudarek je bil na pripravi deklaracije za živilski izdelek, kjer so dijaki s pomočjo AI oblikovali besedilo deklaracije.

Pri delu je bilo potrebno:

- AI-orodju podati natančne in strukturirane podatke (sestavine, količine, alergeni, način priprave),
- uporabljati ustrezne strokovne izraze,
- preveriti ustreznost rezultatov glede na zakonodajo, predvsem na podlagi Uredbe (EU) št. 1169/2011 o zagotavljanju informacij o živilih potrošnikom.

Poseben poudarek je bil namenjen kritični in odgovorni uporabi AI-orodij, saj lahko ta ustvarjajo tudi netočne ali nepopolne informacije. Zato je bilo pomembno preverjanje rezultatov ter kakovostno oblikovanje vhodnih podatkov.

Aktivnost je vključevala:

- preverjanje pravilnosti deklaracije (npr. označevanje alergenov, vrstni red sestavin),
- dopolnjevanje manjkajočih elementov (hranilna vrednost, rok uporabe, pogoji shranjevanja),
- utemeljevanje obveznosti posameznih informacij.



Slika 40: Primer digitalnega izdelka dijakov – deklaracija živilskega izdelka, pripravljena s pomočjo umetne inteligence v okviru medpredmetnega povezovanja (Vir: lasten)

Kot prikazuje slika 1, so dijaki pri pripravi deklaracije živilskega izdelka povezovali strokovno znanje s področja živilstva z uporabo digitalnih orodij in umetne inteligence. Aktivnost je prispevala k razvoju

digitalnih kompetenc, predvsem kritičnega vrednotenja informacij, odgovorne uporabe AI-orodij ter razumevanja zakonodajnih zahtev pri označevanju živil.

Uporaba AI se je izkazala kot zelo motivacijska, saj so dijaki:
- hitreje prišli do osnutkov besedil,
- lažje razumeli strukturo deklaracije,
- bolj aktivno sodelovali pri popravljanju in izboljševanju vsebine.

Hkrati pa se je pokazalo, da:
- imajo dijaki težave pri kritičnem vrednotenju AI odgovorov,
- pogosto prehitro zaupajo rezultatom brez preverjanja,
- potrebujejo usmerjanje pri oblikovanju dobrih vprašanj.

Zato je bila ključna dodana vrednost aktivnosti prav v razvoju:
- digitalne pismenosti (DigComp 2.2 – vrednotenje informacij),
- odgovorne rabe tehnologije,
- povezovanja strokovnega znanja z digitalnimi orodji.

1.6 Povezava z okvirom DigComp 2.2

Izvedene učne situacije so omogočale razvoj digitalnih kompetenc na področju informacijske in podatkovne pismenosti (1.1–1.3), komuniciranja in sodelovanja (2.2, 2.5) ter ustvarjanja digitalnih vsebin (3.1). Dijaki so razvijali sposobnost iskanja, vrednotenja in organizacije informacij ter priprave digitalnih izdelkov in njihovega deljenja.

1.7 Dokazi razvoja digitalnih kompetenc

Razvoj digitalnih kompetenc se je odražal v izdelkih dijakov, kot so digitalni plakati, predstavitve, Word dokumenti in ustrezno oblikovana e-pošta. Napredek je bil opazen tudi v sposobnosti dijakov, da informacije poiščejo, jih razumejo, preoblikujejo in utemeljijo izbiro virov.

Med izvedbo dejavnosti se je pokazalo, da so dijaki postopoma izboljšali tudi uporabo osnovnih oblik digitalne komunikacije. Pri pošiljanju e-pošte so sprva pogosto pozabljali na ustrezno oblikovanje sporočila, zadevo ali primeren zapis besedila, kasneje pa so pri oddaji nalog dosledneje upoštevali pravila spletnega bontona. Napredek je bil opazen tudi pri deljenju gradiv in organizaciji datotek v spletni učilnici, kjer so dijaki postajali samostojnejši pri oddaji nalog.

Uporaba umetne inteligence je bila vključena predvsem pri pripravi deklaracije živilskega izdelka. Dijaki so AI uporabljali kot podporno orodje pri oblikovanju besedila deklaracije, pri čemer so morali preverjati pravilnost podatkov, ustreznost označevanja alergenov ter skladnost z zakonodajo. Pri tem se je pokazalo, da dijaki pogosto prehitro zaupajo AI-generiranim odgovorom, zato je bilo potrebno dodatno usmerjanje pri kritičnem vrednotenju informacij in preverjanju rezultatov.

1.8 Izzivi pri izvedbi

Pri izvedbi dejavnosti se je pokazalo, da imajo dijaki pomanjkljivo predznanje na področju digitalnih kompetenc. Največ težav so imeli pri iskanju zanesljivih virov, vrednotenju informacij, navajanju virov in digitalni komunikaciji. Zaradi tega je bilo potrebno dejavnosti izvajati z izrazitim vodenjem in postopnim uvajanjem zahtevnejših nalog.

Zaključek

Predstavljeni primer kaže, da lahko z medpredmetnim povezovanjem digitalne kompetence uspešno vključimo v pouk strokovnih predmetov. Dijaki so skozi naloge razvijali sposobnosti iskanja, vrednotenja in uporabe informacij ter ustvarjanja digitalnih vsebin, pri čemer so znanje povezovali z realnimi situacijami.

Pri tem se je pokazalo, da je za uspešno razvijanje digitalnih kompetenc ključno postopno uvajanje in jasno vodenje, saj imajo dijaki pogosto omejeno predznanje, zlasti pri kritičnem vrednotenju informacij in uporabi virov. Pomembna izkušnja je bila tudi uporaba umetne inteligence, ki je sicer povečala motivacijo, vendar je hkrati zahtevala dodatno usmerjanje in preverjanje rezultatov.

Medpredmetno povezovanje se je izkazalo kot učinkovit pristop, saj omogoča smiselno vključevanje digitalnih kompetenc v strokovne vsebine. Tak način dela prispeva k večji samostojnosti dijakov ter razvoju znanja in spretnosti, ki jih bodo potrebovali tako v poklicu kot v vsakdanjem življenju. Pri tem pa je treba izpostaviti, da načrtovanje in izvajanje medpredmetnega povezovanja za učitelje predstavlja tudi organizacijski in časovni izziv, saj zahteva dodatno usklajevanje, prilagajanje ter medsebojno sodelovanje ob hkratni obremenjenosti z rednimi pedagoškimi obveznostmi. Zato je za njegovo učinkovito uresničevanje ključna sistemska podpora ter ustrezni pogoji za timsko delo v izobraževalnem okolju.

Predstavljeni pristop je prenosljiv tudi na druga področja poklicnega in strokovnega izobraževanja, kjer je mogoče digitalne kompetence razvijati skozi avtentične strokovne situacije in problemsko učenje.

Viri

Biotehniški izobraževalni center Ljubljana. *Digitalno je zmagovalno: krepitev digitalnih kompetenc za prihodnost*. (online) 2026 (citirano 2. 5. 2026). Dostopno na: https://www.bic-lj.si/novice/digitalno-je-zmagovalno-krepitev-digitalnih-kompetenc-za-prihodnost

Ministrstvo za digitalno preobrazbo. *Digitalna vključenost*. (online) Ljubljana: Ministrstvo za digitalno preobrazbo, zadnja sprememba 24. 2. 2026 (citirano 4. 5. 2026). Dostopno na: https://www.gov.si/teme/digitalna-vkljucenost/

Zavod RS za šolstvo. *Okvir digitalnih kompetenc za državljane: DigComp 2.2: z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč*. (online) Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, 2023 (citirano 2. 5. 2026). Dostopno na: https://www.zrss.si/digitalna_bralnica/digcomp-2-2-okvir-digitalnih-kompetenc-za-drzavljane-z-novimi-primeri-rabe-znanja-spretnosti-in-stalisc/

UČENJE MAGNETNE SILE Z UPORABO NAVIDEZNE RESNIČNOSTI: RAZVOJ IN DIDAKTIČNA UPORABA APLIKACIJE MAGNETNA SILA

Learning Magnetic Force Using Virtual Reality: Development and Didactical Application of the "Magnetic Force" Application

Jernej Kamenšek
Šolski center Slovenske Konjice-Zreče
jernejk@sc-konjice-zrece.si

Povzetek

Prispevek obravnava uporabo navidezne resničnosti (VR) pri poučevanju magnetne sile na vodnik v gimnazijskem programu fizike. Razumevanje magnetne sile predstavlja pomembno predstopnjo za obravnavo navora na tokovno zanko in delovanja elektromotorja. V praksi se pogosto izkaže, da imajo dijaki težave pri določanju smeri magnetne sile s pravilom desne roke, saj gre za prostorsko orientacijo treh med seboj pravokotnih vektorjev. V okviru projekta TeachXR je avtor tega prispevka razvil VR aplikacijo Magnetna sila, ki omogoča interaktivno in izkustveno učenje. Dijaki preko reševanja nalog aktivno uporabljajo pravilo desne roke ter prejemajo takojšnjo povratno informacijo. Prispevek predstavlja teoretična izhodišča, zasnovo aplikacije, didaktični pristop ter povezavo z digitalnimi kompetencami po okviru DigComp 2.2. Predlagan učni scenarij združuje frontalni pouk, izkustveno učenje v VR in sodelovalno delo z delovnim listom. Tak pristop omogoča boljše razumevanje abstraktnih fizikalnih pojmov ter razvoj prostorske predstave in digitalne pismenosti.

Ključne besede: *navidezna resničnost, magnetna sila, fizika, aktivno učenje, digitalne kompetence*

Abstract

This paper presents the use of virtual reality (VR) in teaching the magnetic force acting on a current-carrying conductor in upper secondary physics education. Understanding the magnetic force is a key prerequisite for learning about torque on a current loop and the operation of electric motors. In practice, students often struggle to determine the direction of the magnetic force using the right-hand rule, as it requires spatial reasoning involving three mutually perpendicular vectors. Within the TeachXR project, the author of this paper developed the VR application Magnetic Force, which supports interactive and experiential learning. Students actively apply the right-hand rule while solving tasks and receive immediate feedback. The paper presents theoretical foundations, application design, didactical approach, and connections to digital competences according to the DigComp 2.2 framework. The proposed teaching scenario combines traditional instruction, VR-based experiential learning, and collaborative worksheet activities. This approach enhances conceptual understanding, spatial reasoning, and digital literacy.

Keywords: *virtual reality, magnetic force, physics education, active learning, digital competences*

Uvod

Poučevanje fizike pogosto vključuje obravnavo pojavov, ki jih je težko neposredno opazovati ali si jih prostorsko predstavljati. Med takšne pojave sodi tudi magnetna sila na vodnik, kjer morajo dijaki razumeti medsebojno pravokotnost smeri električnega toka, magnetnega polja in sile. Prav ta prostorska komponenta pogosto predstavlja eno največjih težav pri učenju.

V učnem načrtu za fiziko v splošni gimnaziji je razumevanje magnetne sile ključnega pomena, saj predstavlja osnovo za nadaljnjo obravnavo magnetnega navora na zanko in delovanja elektromotorja (Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2015). Kljub temu se v praksi pogosto izkaže, da dijaki težje pravilno uporabijo pravilo desne roke, predvsem zaradi abstraktne narave predstavitve.

Razvoj tehnologij navidezne resničnosti (VR) (Meta Platforms) omogoča nove pristope k poučevanju, kjer lahko dijaki fizikalne pojave ne le opazujejo, temveč jih tudi aktivno doživijo in raziskujejo. V okviru projekta TeachXR (TeachXR) sem sam razvil aplikacijo *Magnetna sila***,** ki omogoča interaktivno učenje preko gibanja in prostorske orientacije.

Prispevek temelji na lastnem razvojnem in didaktičnem delu ter prikazuje, kako lahko učitelj z lastno razvito digitalno rešitvijo neposredno vpliva na kakovost poučevanja.

V nadaljevanju najprej predstavim teoretična izhodišča magnetne sile na vodnik, nato opišem VR aplikacijo *Magnetna sila* in njeno delovanje. Sledi predstavitev didaktičnega pristopa ter predlagane izvedbe učne ure, ki vključuje uporabo VR tehnologije in sodelovalnega dela. Posebno poglavje sem namenil razvoju digitalnih kompetenc v skladu z evropskim okvirom DigComp 2.2 (Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2023).

Cilj prispevka je pokazati, da lahko uporaba navidezne resničnosti, še posebej v kombinaciji z lastno razvito VR aplikacijo, pomembno izboljša razumevanje abstraktnih fizikalnih pojmov ter hkrati spodbuja razvoj ključnih kompetenc sodobnega izobraževanja.

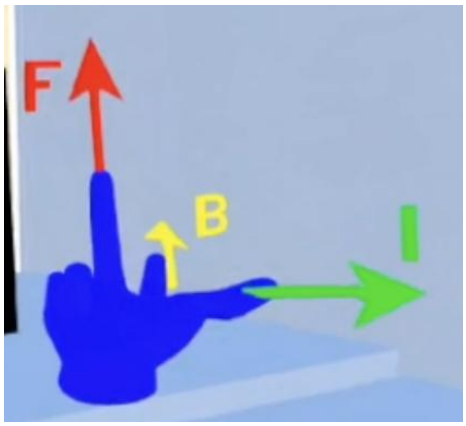
1. Teoretična izhodišča

Učni načrt za fiziko v splošni gimnaziji zahteva (Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2015), da dijaki opišejo uporabo magnetnega navora pri modelu elektromotorja na enosmerni tok in merilniku na vrtljivo tuljavo. Da bi lahko dijaki bolje razumeli magnetni navor na zanko in delovanje elektromotorja, je predhodno smiselno obravnavati magnetno silo na vodnik. Če z dijaki še ne obravnavamo magnetne sile na naelektrene delce v magnetnem polju, je smiselno napraviti poskus z vodnikom, ki je v magnetnem polju in po njem teče električni tok. Težava pa se pojavi, ko morajo dijaki sami določiti, kam bo kazala magnetna sila na vodnik.

Poglejmo nekaj osnov o magnetni sili na vodnik. Na vodnik dolžine L, po katerem teče električni tok I in je postavljen v magnetno polje gostote B, deluje magnetna sila F. Izračunamo jo z enačbo 1:

$\vec{F} = I\vec{L} \times \vec{B}$.(1)

Enačba (1) sicer omogoča, da zraven velikosti določimo tudi smer magnetne sile, vendar se v njej skriva vektorski produkt, ki ga dijaki ne poznajo. Zaradi lažje obravnave se zato pri pouku pogosto omejimo na primer, ko je magnetno polje pravokotno na vodnik. Zato dijaki smer magnetne sile določajo s pravilom desne roke. Palec desne roke namreč kaže smer toka *I*, kazalec smer magnetnega polja *B*, sredinec pa smer sile *F*. Ti trije prsti so vedno pravokotni med seboj (slika 1).



Slika 1: Pravilo desne roke za določanje smeri magnetne sile na vodnik. Palec kaže v smeri toka I, kazalec v smeri magnetnega polja B, sredinec pa pokaže smer sile F (Vir: lasten).

Velikost magnetne sile na vodnik pa dijaki izračunajo po naslednji enačbi:

$F = ILB$. (2)

Ko dijaki usvojijo uporabo pravila desne roke in razumejo, kako z enačbo (2) izračunati velikost magnetne sile na vodnik, se lahko lotijo obravnave delovanja elektromotorja in navora na zanko v magnetnem polju. Ker imajo dijaki pogosto težave z določanjem smeri magnetne sile po pravilu desne roke, je smiselna uporaba navidezne resničnosti in VR očal (Meta Platforms). Z uporabo VR aplikacije Magnetna sila lahko dijaki preko interaktivnih primerov aktivno uporabljajo pravilo desne roke ter razvijajo prostorsko predstavo.

2. Opis VR aplikacije, metod, poteka učne ure in digitalnih kompetenc

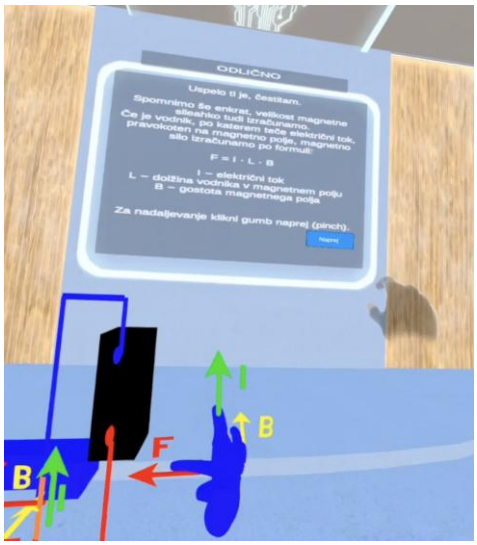
2.1 Opis VR aplikacije

Aplikacija Magnetna sila omogoča aktivno učenje uporabe pravila desne roke ter določanje smeri magnetne sile na vodnik v magnetnem polju. Aplikacija sledi položaju prstov desne roke. Ko dijak rešuje nalogo, mora pravilno postaviti prste desne roke, kot je opisano v teoretičnih izhodiščih (slika 2).



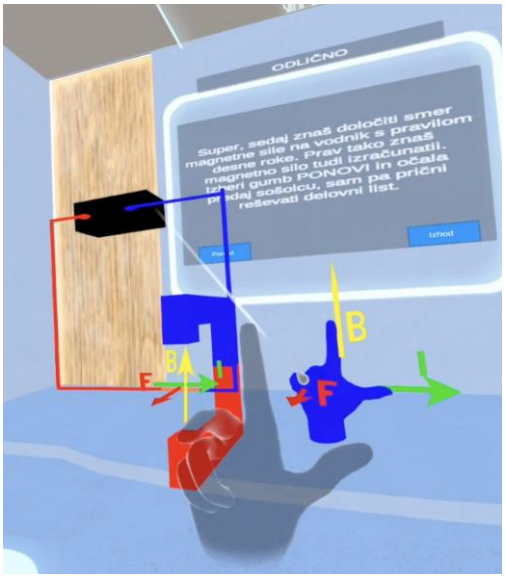
Slika 2: Interaktivna naloga določanja smeri magnetne sile na vodnik (Vir: lasten).

Ko dijak uspešno reši dano nalogo, aplikacija poda takojšnjo povratno informacijo, kot prikazuje slika 3.



Slika 3: Povratna informacija rešene naloge dijaku (Vir: lasten).

V nadaljevanju aplikacija ponuja zahtevnejše naloge z drugačno orientacijo sistema (slika 4).



Slika 4: Aplikacija stopnjuje težavnost (Vir: lasten).

Tak pristop (slika 4) omogoča učenje skozi izkušnjo, kar je bistvena prednost VR tehnologije. Hkrati pa lahko dijaki delajo v skupini in skupaj rešujejo še delovni list. V nadaljevanju poglejmo, kako poteka takšna učna ura.

2.2 Metode dela v razredu in predviden didaktični pristop

Učna ura je zasnovana po načelih kombiniranega in raziskovalnega učenja ter poteka v več fazah. Najprej je potrebna motivacija in aktivacija predznanja, za katero lahko porabimo od 5 do 10 minut. Učitelj demonstrira poskus z vodnikom v magnetnem polju ali zastavi problemsko vprašanje, v kateri smeri deluje magnetna sila. Dijaki podajo predvidevanja, kar razkrije tipične napačne predstave.

Naslednja faza je izkustveno učenje s pomočjo VR aplikacije *Magnetna sila.* Dijaki delajo v parih ali manjših skupinah z VR očali. Pri tem:

- se naučijo uporabljati pravilo desne roke in ga aktivno uporabljajo (slika 1),
- preverjajo svoje razumevanje preko takojšnje povratne informacije (slika 3),
- rešujejo vedno zahtevnejše naloge (slika 2).

Ta faza je ključna, saj omogoča razvoj prostorske predstave, ki jo je težje doseči samo na ta način, da dijakom pravilo desne roke zgolj demonstriramo.

Nato sledi utrjevanje usvojene snovi z delovnim listom. Dijaki ob uporabi aplikacije rešujejo naloge tudi na delovnem listu, kjer:

- določajo smer sile brez VR podpore,
- računajo velikost sile z enačbo (2),
- povezujejo znanje z realnimi primeri (elektromotor).

Delo poteka sodelovalno, kar spodbuja razlago med vrstniki. Na koncu sledi refleksija in diskusija. Učitelj skupaj z dijaki analizira rešitve in poudari ključne ugotovitve. Sledi povezava na navor na tokovno zanko in delovanje elektromotorja. Posebna dodana vrednost VR pristopa je v tem, da dijak ne le opazuje, temveč *fizično izvede pravilno orientacijo* roke, kar bistveno izboljša razumevanje.

2.3 Digitalne kompetence

Uporaba VR aplikacije neposredno podpira razvoj digitalnih kompetenc, kot jih opredeljuje okvir DigComp 2.2. (Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2023). Pomembno je, da razvoj kompetenc ni ločen od vsebine, temveč integriran v reševanje fizikalnega problema.

Razvoj digitalnih kompetenc lahko konkretno povežemo z aktivnostmi v učni uri. Prvo tako področje sodi pod informacijsko in podatkovno pismenost. Dijaki interpretirajo vizualne informacije v tridimenzionalnem prostoru (slika 2), kjer morajo razumeti odnose med vektorji. To presega klasično branje podatkov, saj vključuje prostorsko predstavo in analizo.

Naslednje večje področje je komuniciranje in sodelovanje. Pri delu v parih dijaki:

- razlagajo drug drugemu pravilno orientacijo prstov,
- argumentirajo svoje rešitve,
- usklajujejo razumevanje.

VR tako spodbuja sodelovalno učenje, ne le individualno izkušnjo.

Čeprav dijaki aplikacije ne programirajo, aktivno sodelujejo v interaktivnem digitalnem okolju, kjer:

- manipulirajo z digitalnimi objekti,
- spreminjajo parametre situacije,
- ustvarjajo lastno razumevanje preko interakcije.

Tako razvijajo digitalno kompetenco ustvarjanje novih vsebin.

Pomemben del učne ure predstavlja tudi reševanje problemov. Dijaki samostojno rešujejo problemske naloge, testirajo hipoteze (npr. napačna orientacija roke) in dobijo takojšnjo povratno informacijo (slika 3) ter prilagodijo svoje razumevanje. Gre za iterativen proces učenja, podoben znanstvenemu raziskovanju. Prednost VR okolja je, da omogoča varno eksperimentiranje, kjer lahko dijaki brez posledic preizkušajo različne rešitve. S tem se razvija tudi samozavest pri uporabi tehnologije, kar je ključno za digitalno pismenost sodobnega posameznika.

2.4 Evalvacija

Po izvedeni učni uri se je pokazalo, da so bili dijaki pri uporabi VR aplikacije zelo motivirani za delo ter aktivno vključeni v reševanje nalog. Pri določanju smeri magnetne sile so dijaki lažje razumeli prostorske odnose med smerjo električnega toka, magnetnega polja in sile, saj so lahko pravilo desne roke uporabili neposredno v tridimenzionalnem prostoru.

Dijaki so posebej izpostavili, da jim je fizična uporaba prstov desne roke v navideznem okolju olajšala razumevanje smeri magnetne sile. Koristna se jim je zdela tudi takojšnja povratna informacija aplikacije, saj so lahko sproti preverjali pravilnost svojih rešitev in popravljali napačne predstave.

Med učnim procesom je bilo opaziti več sodelovanja med dijaki, saj so si med seboj razlagali pravilno orientacijo prstov in skupaj iskali rešitve nalog. Tak način dela je spodbudil aktivno učenje ter razvoj prostorske predstave, ki je pri obravnavi elektromagnetizma zelo pomembna.

Pri reševanju nalog na delovnem listu po uporabi VR aplikacije je bilo opaziti manj težav pri določanju smeri magnetne sile kot pri klasični obravnavi te učne vsebine. Dijaki so bolj samozavestno uporabljali pravilo desne roke in uspešneje povezovali teoretično razlago z reševanjem konkretnih fizikalnih problemov.

Zaključek

V prispevku sem predstavil uporabo navidezne resničnosti pri poučevanju magnetne sile na vodnik kot uvod v razumevanje kompleksnejših pojavov, kot sta magnetni navor in delovanje elektromotorja. Poseben poudarek je bil namenjen lastno razviti VR aplikaciji *Magnetna sila*.

Analiza didaktičnega pristopa pri podobno izvedenih učnih urah kaže, da imajo dijaki pri določanju smeri magnetne sile pogosto težave, predvsem zaradi zahtevane prostorske predstave, ki jo klasični načini poučevanja težje razvijajo. Uporaba VR tehnologije omogoča, da dijaki fizikalni pojav ne le opazujejo, temveč ga tudi aktivno doživljajo in preizkušajo.

Predlagani učni scenarij združuje različne oblike učenja – od demonstracije in razlage do izkustvenega dela in sodelovalnega reševanja nalog. Tak pristop omogoča učinkovit prehod od intuitivnega razumevanja k formalnemu znanju.

Poleg vsebinskega znanja uporaba VR pomembno prispeva tudi k razvoju digitalnih kompetenc, kot so reševanje problemov, interpretacija informacij in sodelovanje v digitalnem okolju.

Predstavljena rešitev kaže, da lahko učitelj kot razvijalec digitalnih orodij pomembno prispeva k inovativnosti poučevanja. Izkušnje iz podobno izvedenih učnih ur nakazujejo, da ima uporaba navidezne resničnosti velik potencial za izboljšanje poučevanja fizike, zlasti pri temah, ki zahtevajo razvito prostorsko predstavo.

Viri

Meta Platforms, Inc. *Meta Quest: naprave za navidezno in razširjeno resničnost.* (online). (citirano 23. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.meta.com/quest/

TeachXR. *TeachXR: projekt razširjene resničnosti v izobraževanju.* (online). (citirano 23. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://teachxr.si

Zavod Republike Slovenije za šolstvo. *Učni načrt: Fizika (gimnazija).* (online). Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2015. (citirano 23. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://eportal.mss.edus.si/msswww/programi2021/programi/media/pdf/un_gimnazija/2015/UN-FIZIKA-gimn-12.pdf

Zavod Republike Slovenije za šolstvo. *DigComp 2.2: Okvir digitalnih kompetenc.* (online). Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2023. (citirano 23. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/08/DigComp-2-2-Okvir-digitalnih-kompetenc.pdf

UPORABA ODPRTE PLATFORME ZA KLINIČNO PREHRANO PRI POUKU PREHRANE V SREDNJEM STROKOVNEM IZOBRAŽEVANJU

The Use of the Open Platform for Clinical Nutrition in Nutrition Education in Upper Secondary Vocational Education

Andreja Gril Novak
GRM Novo mesto – Center biotehnike in turizma,
Srednja šola za gostinstvo in turizem z dijaškim in študentskim domom,
Ulica talcev 3, 8000 Novo mesto
andreja.gril-novak@grm-nm.si

Povzetek

Prispevek predstavlja primer dobre pedagoške prakse pri pouku prehrane v srednjem strokovnem izobraževanju, kjer je bila uporabljena odprta platforma za klinično prehrano (OPKP) kot sodobno digitalno orodje za načrtovanje in analizo prehrane. V okviru predmeta Priprava izrednih obrokov so dijaki tretjega letnika programa s področja gostinstva skozi projektno delo načrtovali valentinovo kosilo za par. Pri tem so upoštevali individualne prehranske potrebe posameznikov, kot so spol, starost, telesna masa, višina in stopnja telesne dejavnosti, ter na tej podlagi izračunali energijske in hranilne potrebe. Uporaba OPKP je dijakom omogočila povezovanje teoretičnega znanja s praktično izvedbo, razvijanje strokovnih in digitalnih kompetenc ter kritično vrednotenje prehranskih odločitev. Projekt je vključeval tudi praktično pripravo in strežbo jedi ter digitalno predstavitev celotnega procesa. Kljub začetni zahtevnosti uporabe orodja se je pokazalo, da OPKP ob ustreznem mentorskem vodenju predstavlja učinkovit, pregleden in sodoben pristop k poučevanju prehrane, ki dijake ustrezno pripravlja na izzive nadaljnjega izobraževanja in poklicne prakse.

Ključne besede: *odprta platforma za klinično prehrano (OPKP), digitalna orodja v izobraževanju, načrtovanje prehrane.*

Abstract

This paper presents an example of good pedagogical practice in nutrition education within upper secondary vocational education, where the Open Platform for Clinical Nutrition (OPKP) was used as a modern digital tool for nutrition planning and analysis. As part of the subject Preparation of Special Meals, third-year students in a hospitality programme planned a Valentine's Day menu for a couple through project-based learning. In doing so, they considered individual nutritional needs, such as gender, age, body weight, height and level of physical activity, and calculated energy and nutrient requirements accordingly. The use of OPKP enabled students to connect theoretical knowledge with practical application, develop professional and digital competences, and critically evaluate nutritional decisions. The project also included the practical preparation and service of dishes, as well as a digital presentation of the entire process. Despite the initial complexity of using the tool, the experience showed that with appropriate mentoring, OPKP represents an effective, transparent and innovative

approach to nutrition education, effectively preparing students for the challenges of further education and professional practice.

Keywords: *Open Platform for Clinical Nutrition (OPKP), Digital tools in education, Nutrition planning*

Uvod

V sodobnem času, ko si posamezniki vse bolj prizadevamo za zdrav življenjski slog, je poznavanje energijskih potreb organizma izjemnega pomena. Te so odvisne predvsem od bazalnega metabolizma ter stopnje telesne dejavnosti. Dijaki Srednje šole za gostinstvo in turizem z dijaškim in študentskim domom Novo mesto, ki se izobražujejo na področju gostinstva, se že v času rednega izobraževanja srečujejo z izzivi vsakdanjega življenja in bodočega poklicnega delovanja. Želja po zdravem prehranjevanju in zdravem življenjskem slogu zahteva strokovna znanja z več področij, zlasti s področja prehrane in načrtovanja jedilnikov.

Na svoji izobraževalni poti se dijaki srečujejo z različnimi orodji, ki jim omogočajo učinkovito povezovanje teoretičnega znanja s praktičnimi nalogami. V sodobni digitalizirani družbi je na voljo vse več digitalnih orodij, ki omogočajo izračun prehranskih potreb posameznika glede na njegove značilnosti ter hkrati podpirajo sestavljanje ustreznih jedilnikov v skladu s predvidenimi prehranskimi potrebami. Z uporabo odprte platforme za klinično prehrano (OPKP), ki je prosto dostopna na spletu, so dijaki razvijali in poglabljali znanja ter spretnosti, ki so nujne tako v izobraževalnem kot tudi v prihodnjem poklicnem okolju.

V času, ko si pri iskanju informacij in reševanju nalog vse pogosteje pomagamo z digitalnimi orodji, je njihova uporaba še posebej smiselna tudi na tako pomembnem področju, kot je načrtovanje prehrane za različne ciljne skupine. Mladi izkazujejo veliko afiniteto do dela z digitalnimi orodji, radi raziskujejo, hitro usvajajo nova znanja in razvijajo digitalne ter strokovne kompetence. Zato je pomembno, da tudi pri temeljnih vsebinskih sklopih izobraževanja gastronomov, kot sta načrtovanje prehrane in prehrana v različnih starostnih obdobjih, dijakom omogočimo sodoben, digitalen in z življenjem povezan način učenja.

1. Osrednji del: uporaba OPKP pri pouku prehrane

1.1 Principi planiranja prehrane

Predmet *Priprava izrednih obrokov* je zasnovan interdisciplinarno in je sestavljen iz dveh med seboj povezanih delov: teoretičnega dela s poudarkom na prehrani ter praktičnega dela, v katerem dijaki pridobljeno znanje prenesejo v prakso.

V teoretičnem delu predmeta dijaki razvijajo zmožnost načrtovanja hranilno uravnoteženih obrokov v različnih življenjskih in delovnih okoliščinah. Spoznajo osnovna prehranska priporočila in smernice, tabele hranilnih vrednosti ter pravila sestavljanja jedilnikov. Seznanijo se z nameni in metodami analize prehrane ter se zavedajo, da s pravilnim načrtovanjem in pripravo hrane pomembno vplivajo ne le na lastno zdravje, temveč predvsem na zdravje potrošnikov.

Pomemben poudarek teoretičnega dela je tudi razvijanje kritičnega odnosa do prehranskih navad – dijaki analizirajo tako prehranske navade prebivalstva kot tudi lastne navade, jih kritično ovrednotijo ter predlagajo izboljšave. S tem razvijajo sposobnost načrtovanja jedilnikov, reševanja problemov ter kritičnega in strokovnega razmišljanja, ki je nujno pri poklicnem delu v gostinstvu.

V praktičnem delu izobraževanja dijaki pridobljena teoretična znanja nadgradijo s konkretno izkušnjo. Pri tem razvijajo ročne spretnosti in veščine, se učijo pravilnega izvajanja delovnih postopkov, varne uporabe delovnih sredstev in orodij ter pomena timskega dela. Poseben poudarek je namenjen povezovanju prehranskega načrtovanja s praktično izvedbo obrokov, kar omogoča celostno razumevanje pomena pravilne prehrane v gostinski praksi.

1.2 Nameni učenja

Z načrtovanimi učnimi dejavnostmi želimo doseči naslednje učne cilje:

- uporabiti tabele energijskih in hranilnih vrednosti živil,
- izračunavati energijskie potrebe posameznika glede na spol, starost, telesno dejavnost in bazalni metabolizem,
- izračunavati energijsko in hranilno vrednost posameznih obrokov,
- razumeti pomen energijskih potreb ter dejavnike, ki jih določajo,
- analizirati prehrano posameznika kot osnovo za izboljšanje prehranskih navad,
- sestavljati jedilnike za različne starostne in funkcionalne skupine in skladno s prehranskimi priporočili,
- prepoznati priporočljiva in odsvetovana živila ter predlagati ustrezne zamenjave,
- predlagati primeren prehranski režim glede na starostno in funkcionalno kategorijo posameznika,
- uporabiti odprto platformo za klinično prehrano (OPKP) kot orodje za analizo prehrane in načrtovanje jedilnikov.

1.3 Uporaba digitalnega orodja OPKP pri pouku

Na spletu je danes na voljo množica aplikacij, ki omogočajo spremljanje zdravstvenega in prehranskega stanja posameznika. Večina tovrstnih aplikacij je v osnovni različici brezplačna, razširjene funkcionalnosti pa so praviloma plačljive. Pri načrtovanju učnega procesa smo se zato odločili za uporabo digitalnega orodja, ki je prosto dostopno in strokovno utemeljeno. Izbrali smo orodje, ki ga je razvil Institut Jožef Stefan, Odsek za računalniške sisteme, v povezavi z Onkološkim inštitutom Ljubljana, Enoto za klinično prehrano in dietoterapijo, Pediatrično kliniko UKC, Služba za nutricionistiko, dietetiko in bolniško prehrano ter Inštitututom za varovanje zdravja, CINDI Slovenija.

Odprta platforma za klinično prehrano (OPKP) je prosto dostopno digitalno orodje, namenjeno podpori načrtovanju in analizi prehrane posameznika. Omogoča izračun energijskih in hranilnih potreb na podlagi individualnih značilnosti ter predstavlja sodoben pripomoček za strokovno, pregledno in podatkovno podprto načrtovanje jedilnikov. Zaradi svoje dostopnosti, preglednosti in uporabniku prijaznega vmesnika je primerna tudi za uporabo v izobraževalnem procesu.

Pri delu z OPKP so dijaki vnašali osnovne podatke o posamezniku, kot so spol, starost, telesna masa, višina ter stopnja telesne dejavnosti. Na podlagi vnesenih podatkov je sistem izračunal energijske potrebe posameznika in priporočeni dnevni vnos hranil. Dijaki so se tako seznanili z vplivom

posameznih dejavnikov na energijske potrebe ter z razumevanjem pomena individualnega pristopa k prehranskemu načrtovanju.

Orodje OPKP dijakom omogoča tudi izračun energijske in hranilne vrednosti posameznih obrokov ter podporo pri oblikovanju uravnoteženih jedilnikov v skladu s prehranskimi priporočili. S pomočjo analize prehrane so lahko preverjali ustreznost sestavljenih obrokov, prepoznavali morebitna odstopanja ter predlagali izboljšave. Takšen pristop omogoča poglobljeno razumevanje prehranskih načel in spodbuja razvoj kritičnega vrednotenja prehranskih odločitev.

Dodana vrednost uporabe digitalnega orodja OPKP v primerjavi s klasičnimi tabelami hranilnih vrednosti se kaže predvsem v večji preglednosti, hitrejši obdelavi podatkov ter možnosti individualizacije. Medtem ko klasične tabele predstavljajo pomembno osnovo za razumevanje hranilne sestave živil, digitalno orodje omogoča celosten vpogled v prehrano posameznika, sprotne prilagoditve jedilnikov ter večjo natančnost izračunov.

»OPKP je v primerjavi z nekaterimi drugimi spletnimi ali mobilnimi aplikacijami, ki omogočajo vnos prehranskega dnevnika in vpogled v hranilno vrednost živil, bolj natančen in vsebuje obsežno bazo živil.« (Ribizel, S., 2020, str. 2). Poleg tega uporaba OPKP dijake spodbuja k samostojnemu raziskovanju ter jim omogoča izkušnjo dela z orodjem, ki je primerljivo s tistimi, ki se uporabljajo v sodobni strokovni praksi.

1.4 Izračun Valentinovega kosila

Izračun jedilnika z uporabo digitalnega orodja OPKP smo umestili v širši projekt, v okviru katerega smo načrtovali in izvedli celoten dogodek Valentinovega kosila. Projekt je obsegal izračun prehranskih potreb posameznikov, načrtovanje in uskladitev jedilnika v skladu z učnimi cilji in nameni, praktično pripravo in strežbo jedi, oblikovanje jedilnega lista ter dodatno nadgradnjo v obliki kratkega filma, ki je prikazal celoten proces dela.

Dijaki so delo izvajali v manjših skupinah. Najprej so določili osnovne značilnosti dveh posameznikov, za katera so pripravljali valentinovo kosilo. Upoštevali so spol, telesno višino, telesno maso, starost, morebitne alergije ter posebnosti v prehrani.

Značilnost	**Moški**	**Ženska**
Spol	moški	ženska
Višina (cm)	182	166
Telesna masa (kg)	85	65
Starost	25	21
Alergije	/	/
Posebnosti pri prehrani	/	športnica

Tabela 13: Prehranske potrebe posameznikov [vir: lasten]

V nadaljevanju so dijaki s pomočjo platforme OPKP opravili izračun prehranskih potreb posameznikov. Na podlagi vnesenih podatkov (spol, starost, telesna masa, višina) in dodane stopnje telesne dejavnosti so ugotovili energijske potrebe posameznika, izražene v kilodžulih. Pri profilu

ženske so upoštevali, da gre za športnico, kar pomeni povečane energijske potrebe. Poleg skupnega energijskega vnosa so določili tudi priporočeni delež energije, ki naj ga posameznik pokrije z ogljikovimi hidrati, beljakovinami in maščobami.

3.1 PROFIL MOŠKI

% NORMATIVA:

ENERGIJA	BELJAKOVINE	MAŠČOBE	OGLJ. HIDRATI
7280kJ (100%)	95g (22%)	85g (44%)	150g (34%)

Slika 41 Energijske potrebe: moški, izdelano v platformi OPKP, [vir: lasten]

3.2 PROFIL ŽENSKA

% NORMATIVA:

ENERGIJA	BELJAKOVINE	MAŠČOBE	OGLJ. HIDRATI
7320kJ (100%)	80g (18%)	90g (46%)	155g (36%)

Slika 42 Energijske potrebe: ženska, izdelano v platformi OPKP, [vir: lasten]

Na podlagi izračunanih potreb so dijaki pristopili k načrtovanju jedilnika. Jedilnik so oblikovali v duhu praznika Valentinovo ter pri tem upoštevali hranilno uravnoteženost obrokov. Poleg jedi so vključili tudi aperitiv in vinsko spremljavo.

1) Tatar brancina s prepečencem

SESTAVINA	KOLIČINA	OPKP kJ/100g	IZRAČUN v OPKP kJ
Surov brancin	150g	500kJ	750
Oljčno olje	15g	3700kJ	555
Prepečenec	20g	1650kJ	330
Začimbe	30g	100kJ	30

Energijska vrednost predjedi = 1665kJ

Slika 43 Izračun energijske vrednosti predjedi v platformi OPKP, [vir: lasten]

Čeprav alkohol ne sodi med makrohranila, je del kulinarične in kulturne tradicije ter pomemben element gostinske ponudbe. Zato so dijaki vključili tudi vinsko spremljavo. S pomočjo OPKP so izračunali energijski doprinos posameznega kozarca izbrane penine oziroma vina.

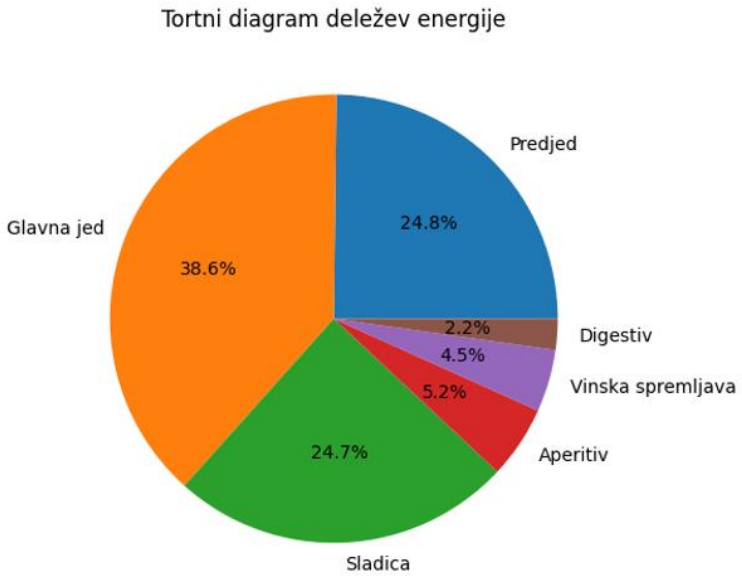
5) Aperitiv – Peneča penina, 1dcl (100ml)

PIJAČA	KOLIČINA	kJ/100ml	IZRAČUN v OPKP kJ
Penina	100ml	350kJ	350

Energijska vrednost = 350kJ

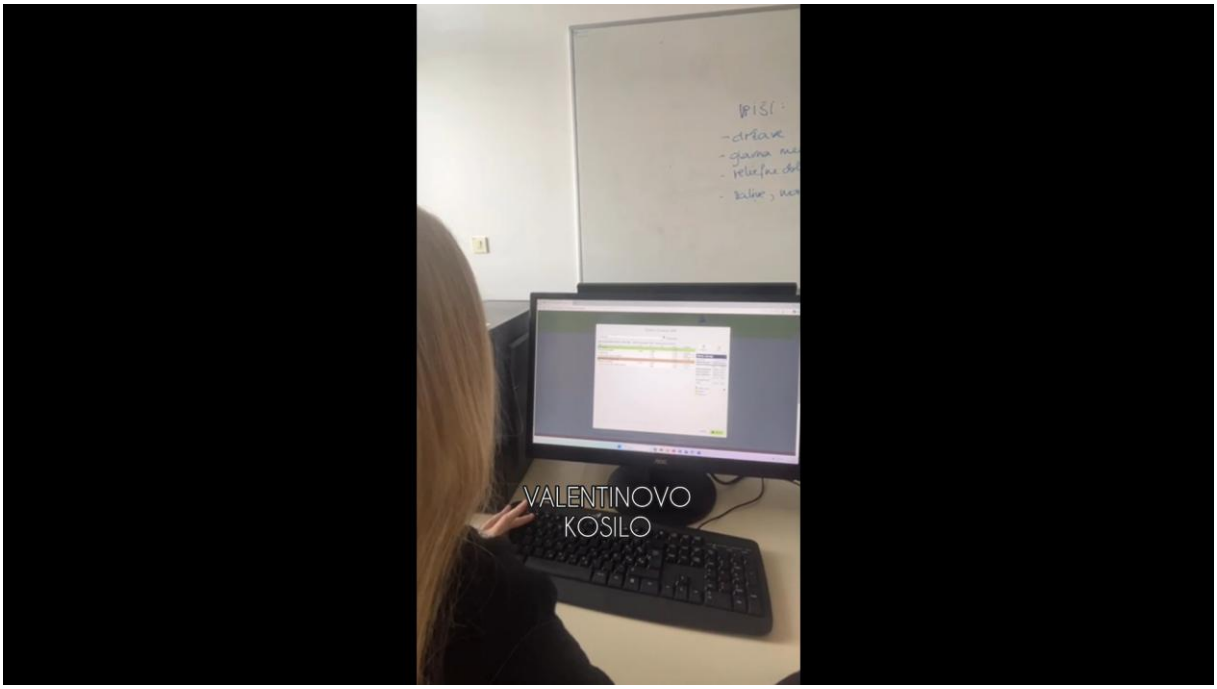
Slika 44 Izračun energijske vrednosti kozarca penine v platformi OPKP, [vir: lasten]

Platforma OPKP omogoča različno obdelavo in vizualizacijo podatkov. Dijaki so s pomočjo različnih grafičnih prikazov analizirali porazdelitev energijskega vnosa in hranil ter preverjali ustreznost sestavljenega jedilnika glede na prehranske potrebe posameznikov.

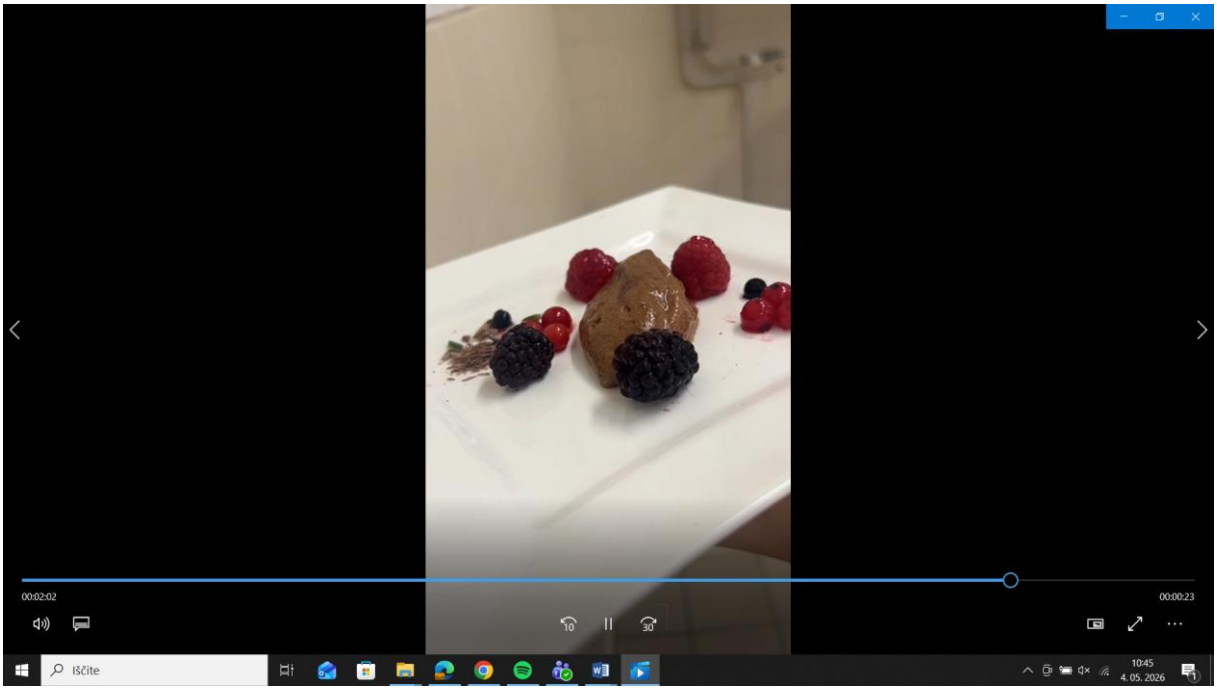


Slika 45 Izdelava različnih diagramov v platformi OPKP, [vir: lasten]

Skozi celoten proces se je postopoma oblikoval končni Valentinov jedilnik. V okviru kompetenc *Komuniciranje in sodelovanje, kompetenca 2.2: deljenje z uporabo digitalnih tehnologij*, (DigComp 2.2, 2022) so dijaki jedilnik delili z uporabo elektronske pošte in storitve OneDrive. V okviru praktičnega pouka so dijaki jedilnik tudi dejansko pripravili, celoten proces pa dokumentirali v video posnetku, ki je bil predstavljen tudi ob informativnih dnevih šole.



Slika 46 Posnetek zaslona 1:Ustvarjanje jedilnika za Valentinovo kosilo v platformi OPKP, [vir: lasten]



Slika 47 Posnetek zaslona 2:Priprava posameznih jedi, predstavljena v filmu, [vir: lasten]

Izvedba projekta je zahtevala visoko stopnjo angažiranosti tako dijakov kot tudi mentorice, še posebej ob upoštevanju dejstva, da je bilo v skupini več dijakov z učnimi težavami. Zato je bila pri načrtovanju in izvajanju dejavnosti posebna pozornost namenjena motivaciji dijakov, postopnosti dela ter jasni strukturiranosti nalog.

Pri delu se je potrdila ugotovitev, da dijaki zahtevnejše veščine usvajajo uspešneje, kadar poteka učenje po korakih in v daljšem časovnem obdobju. *»Otroci se naučijo zahtevnih veščin, če se jih učijo po korakih in dovolj dolgo.«* (Kavkler in Končnik Goršič, 2004, str. 13). Projektno delo, podprto z uporabo digitalnega orodja OPKP, se je tako izkazalo kot učinkovit pristop za vključevanje vseh dijakov, razvoj njihovih strokovnih kompetenc ter spodbujanje uspešnega učnega napredka.

1.5 Evalvacija

Pri evalvaciji projekta so dijaki izpostavili, da so skozi delo pridobili nova znanja in razvili različne spretnosti, zlasti na področju sodelovanja v skupini, načrtovanja dela, oblikovanja jedilnika ter praktične priprave jedi. Poudarili so pomen medpredmetnega povezovanja, ki jim je omogočilo celostno razumevanje naloge, ter izpostavili, da je bilo delo sicer časovno zahtevno, vendar hkrati zelo koristno za njihov strokovni razvoj. Dijakinja je v svoji evalvaciji povedala, da jim je projekt *»omogočil, da so pri delu uporabili znanje, domišljijo ter prvič res povezali načrtovanje in pripravo jedi z digitalnim orodjem.«*

Pozitivno so ocenili tudi ustvarjalni del projekta, predvsem pripravo video predstavitve in marketinškega pristopa, kjer so lahko uporabili lastno domišljijo in ideje. Kot pomemben dejavnik uspešnosti projekta so navedli tudi sodelovanje s profesorji, ki so jih z usmerjanjem, povratnimi informacijami in konstruktivno kritiko vodili skozi celoten proces.

Zaključek

Uporaba odprte platforme za klinično prehrano (OPKP) v izobraževalnem procesu se je pokazala kot didaktično učinkovit, vendar hkrati zahteven pristop. Delo z orodjem zahteva visoko stopnjo vključenosti tako učitelja kot dijakov, zlasti v začetni fazi, ko je potrebno postopno uvajanje, razlaga delovanja sistema ter usmerjanje dijakov pri razumevanju in interpretaciji podatkov. Še posebej pomembna je vloga učitelja kot mentorja, ki vodi dijake skozi proces in skrbi za smiselno povezovanje digitalnega orodja s strokovnimi vsebinami.

Kljub začetni zahtevnosti pa se je pokazalo, da uporaba OPKP z naraščajočim obvladovanjem postaja vse bolj učinkovita in pregledna. Ko dijaki razumejo osnovna načela vnosa podatkov, izračunov in analize prehrane, lahko samostojno, hitreje in bolj suvereno načrtujejo prehrano za različne posameznike in skupine. Orodje tako ne le olajša delo, temveč prispeva k boljšemu razumevanju prehranskih potreb, razvoju kritičnega mišljenja ter krepitvi strokovnih in digitalnih kompetenc dijakov.

Izkušnja je pokazala, da premišljena uporaba digitalnih orodij, kot je OPKP, pomembno prispeva k sodobnemu in življenjsko naravnanemu poučevanju ter dijake učinkovito pripravlja na izzive, s katerimi se bodo srečevali v nadaljnjem izobraževanju in poklicni praksi.

Viri

Kavkler, M. in Končnik Goršič, N., (ur.), 2004, Nekaj v pomoč učiteljem, vodnik za poučevanje skupine učencev z učnimi težavami, ki počasneje usvajajo znanja, Ljubljana: Svetovalni center za otroke, mladostnike in starše, 2004. ISBN 961-91056-2-1 (citirano 4. maja 2026)

Ribizel, S., 2020, Izboljšanje kakovosti podatkov in vsebin Odprte platforme za klinično prehrano. Mag delo (Du2). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, (citirano 4. maja 2026) Dostopano na: https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=121538

Odprta platforma za klinični prherano (OPKP), (dostopano 4. maja 2026). Dostopno na: https://opkp.si/sl_SI/cms/predstavitev

Vuorikari, R. et al. DigComp 2.2: Okvir digitalnih kompetenc za državljane: z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč (online). Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, 2023. ISBN 978-961- 03-0794-5. (citirano 4. maja 2026). Dostopno na naslovu: https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/08/DigComp-2-2-Okvir-digitalnih-kompetenc.pdf

SMISELNA RABA DIGITALNIH ORODIJ PRI POUKU KNJIŽEVNOSTI V OKVIRU ŠOLSKE INTERPRETACIJE

Meaningful use of digital tools in literature teaching within the framework of school interpretation

Urška Mehle
GRM Novo mesto – Center biotehnike in turizma,
Srednja šola za gostinstvo in turizem z dijaškim in študentskim domom,
Ulica talcev 3, 8000, Novo mesto
urska.mehle@grm-nm.si

Povzetek

Prispevek obravnava smiselno rabo digitalnih orodij pri pouku književnosti, pri čemer izhaja iz modela šolske interpretacije, kot ga opredeljuje Boža Krakar Vogel. Osrednji problem predstavlja vprašanje, kako digitalna orodja vključiti tako, da podpirajo razumevanje besedila in ne ostajajo le tehnična dopolnitev pouka. Prispevek temelji na analizi lastne pedagoške prakse in prikazuje konkretne načine uporabe digitalnih orodij v vseh fazah obravnave književnega besedila – od motivacije in umeščanja v kontekst do interpretacije, razčlenjevanja, sinteze in poustvarjanja. Poseben poudarek je na povezovanju literarnih dejavnosti z razvojem digitalnih kompetenc v skladu z okvirom DigComp 2.2, ki digitalno kompetentnost opredeljuje kot kritično, ustvarjalno in odgovorno rabo digitalnih tehnologij za učenje, delo in sodelovanje. Ugotovitve kažejo, da smiselna in ciljno usmerjena raba digitalnih orodij povečuje motivacijo dijakov, spodbuja aktivno učenje ter prispeva k boljšemu razumevanju književnih besedil.

Ključne besede: *digitalna orodja, književnost, DigComp 2.2, šolska interpretacija, poustvarjanje*

Abstract

The paper explores the meaningful integration of digital tools in literature teaching, based on the model of literary interpretation defined by Boža Krakar Vogel. The central issue addressed is how digital tools can be used in a way that supports deeper understanding of literary texts rather than serving merely as technical additions. The study is grounded in the analysis of the author's teaching practice and presents concrete examples of using digital tools across all phases of literary instruction, from motivation and contextualisation to interpretation, analysis, synthesis, and creative transformation. Particular attention is given to the development of digital competences in line with the DigComp 2.2 framework, which defines digital competence as the critical, creative, and responsible use of digital technologies for learning, work, and participation in society. The findings indicate that a purposeful use of digital tools enhances student motivation, promotes active learning, and improves the understanding of literary texts.

Keywords: *digital tools, literature teaching, DigComp 2.2, literary interpretation, creative transformation*

Uvod

V sodobnem izobraževanju digitalna orodja postajajo sestavni del učnega procesa. Njihova vrednost pa ni v sami uporabi, temveč v smiselni integraciji v učni proces, ki podpira razumevanje, interpretacijo in ustvarjalno delo dijakov. Raziskave poudarjajo, da digitalne kompetence niso le tehnične spretnosti, temveč vključujejo tudi kritično presojo informacij, sodelovanje in ustvarjalno rabo tehnologije.
Prispevek temelji na analizi lastne pedagoške prakse in opazovanju dela dijakov pri pouku. Namen prispevka je prikazati, kako lahko digitalna orodja sistematično vključimo v vse faze pouka književnosti in s tem razvijamo tako literarne kot digitalne kompetence dijakov.

Sodobni pouk književnosti temelji na aktivni vlogi dijaka, ki ni več pasivni prejemnik znanja, temveč soustvarjalec pomena. Digitalna orodja ta proces podpirajo, saj omogočajo interaktivno učenje, sodelovanje in ustvarjalno izražanje.

Učni načrti za slovenščino v srednjem poklicnem, strokovnem in poklicno-tehniškem izobraževanju poudarjajo razvoj sporazumevalne, kulturne in estetske zmožnosti, ki se uresničujejo skozi branje, interpretacijo in ustvarjalni odziv na književna besedila. Dijaki razvijajo zmožnost kritičnega sprejemanja in tvorjenja besedil ter umeščanja književnosti v širši kulturni in družbeni kontekst. Ob tem učni načrt posebej izpostavlja smiselno uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije kot sestavni del razvijanja digitalne zmožnosti (Zavod RS za šolstvo, 2010).

Takšno razumevanje je skladno z okvirom DigComp 2.2, ki digitalno kompetentnost opredeljuje kot samozavestno, kritično in odgovorno uporabo digitalnih tehnologij za učenje, delo ter sodelovanje (Vuorikari, Kluzer in Punie, 2023). Pri pouku književnosti se te kompetence razvijajo predvsem z interpretacijo besedil, sodelovalnim delom in ustvarjanjem digitalnih vsebin.

Smiselna raba digitalnih orodij tako omogoča, da dijaki ob obravnavi književnosti hkrati razvijajo sporazumevalno zmožnost, kritično mišljenje in digitalno pismenost. Digitalna orodja pri tem ne delujejo zgolj kot tehnična podpora, temveč kot didaktično sredstvo, ki podpira razumevanje besedila in spodbuja njegovo ustvarjalno preoblikovanje ter povezovanje s sodobnim digitalnim okoljem.

1. Osrednji del: digitalna orodja pri pouku književnosti

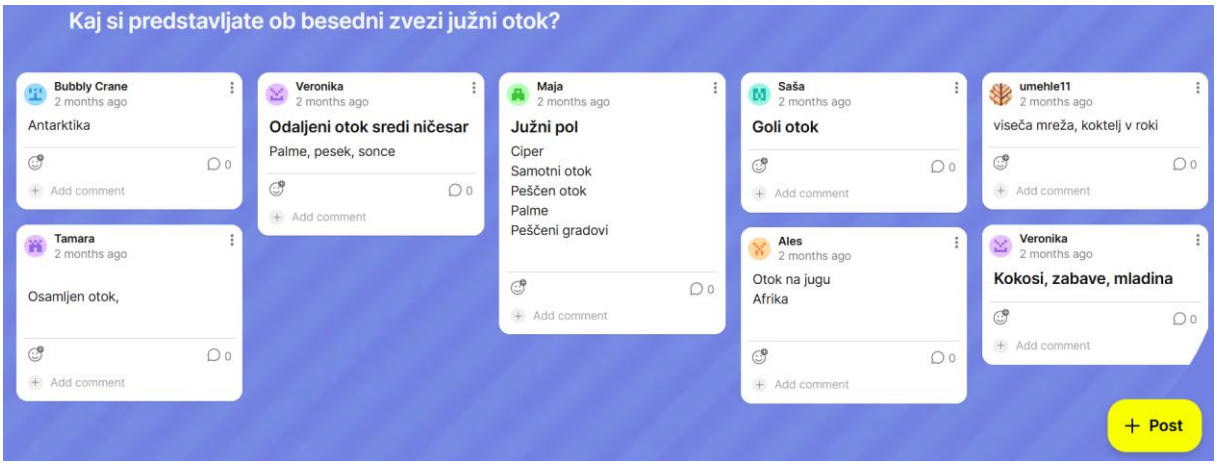
1.1 digitalna orodja v fazah pouka književnosti

Pri pouku književnosti digitalna orodja smiselno vključujem v vse faze šolske interpretacije, kot jih opredeljuje Boža Krakar Vogel, od uvodne motivacije do ustvarjalnega odziva na besedilo. Metodični sistem šolske interpretacije zajema zaporedje faz – od motivacije, umestitve besedila, interpretativnega branja in izražanja doživetij do razčlenjevanja, sinteze, vrednotenja in novih nalog –, pri čemer digitalna orodja uporabljam kot podporo aktivnemu, raziskovalnemu in ustvarjalnemu učenju (Krakar Vogel, 2020, str. 116–146).

V uvodni fazi pri pouku pogosto uporabljam digitalna orodja za aktivacijo predznanja in motivacijo. Dijaki samostojno brskajo po spletu, berejo digitalne članke ali uporabljajo e-učbenike, ob tem pa si ogledajo video- in filmske izseke, ki jih uvedejo v tematiko. Tako si pri obravnavi Iliade ogledajo izsek iz filma *Troja*, pri obravnavi ljudskega slovstva videoposnetek Trkajeve *Lepe Vide*, pri obravnavi

Romea in Julije pa napovednik ali prizor iz sodobne filmske uprizoritve. Gradiva jim posredujem in organiziram v okolju Microsoft Teams, kar omogoča pregledno in strukturirano delo.

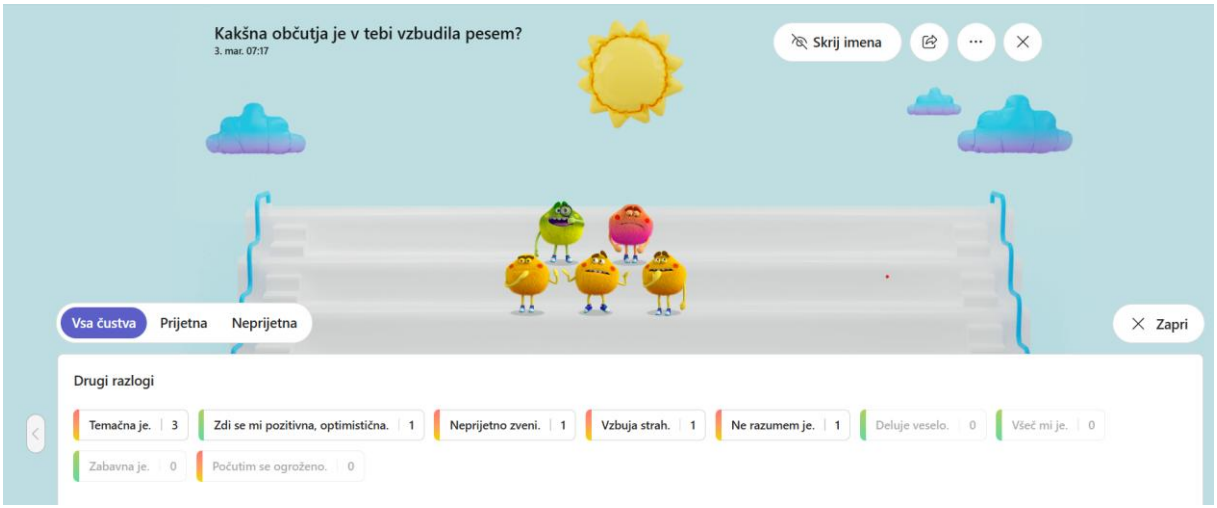
Pomemben del uvodne motivacije predstavlja tudi skupno zapisovanje idej v digitalnem okolju, npr. na Padletu, kjer dijaki na podlagi izhodiščnega vprašanja zapisujejo asociacije in predznanje. Tak način dela omogoča hiter vpogled v razumevanje dijakov, spodbuja sodelovanje ter predstavlja izhodišče za nadaljnjo obravnavo besedila. Hkrati razvija informacijsko in sporazumevalno zmožnost ter povezuje književnost z izkušnjami dijakov.



Slika 1: Zapisi dijakov na Padletu kot del uvodne motivacije pri obravnavi pesmi Kajetana Koviča Južni otok (Vir: Lastni)

Pri umestitvi besedila v kontekst digitalna orodja omogočajo nazornejšo predstavitev literarnega obdobja in avtorja. Pri pouku ali doma pogosto izdelujejo digitalne predstavitve (npr. v Canvi ali PowerPointu) in časovnice, s katerimi umeščajo literarne ustvarjalce v časovni ter kulturni okvir. Pri tem razvijajo razumevanje konteksta in sposobnost strukturiranja znanja. V 3. letniku SSI na primer dijaki samostojno pripravijo digitalno časovnico obravnavanega zgodovinskega obdobja.

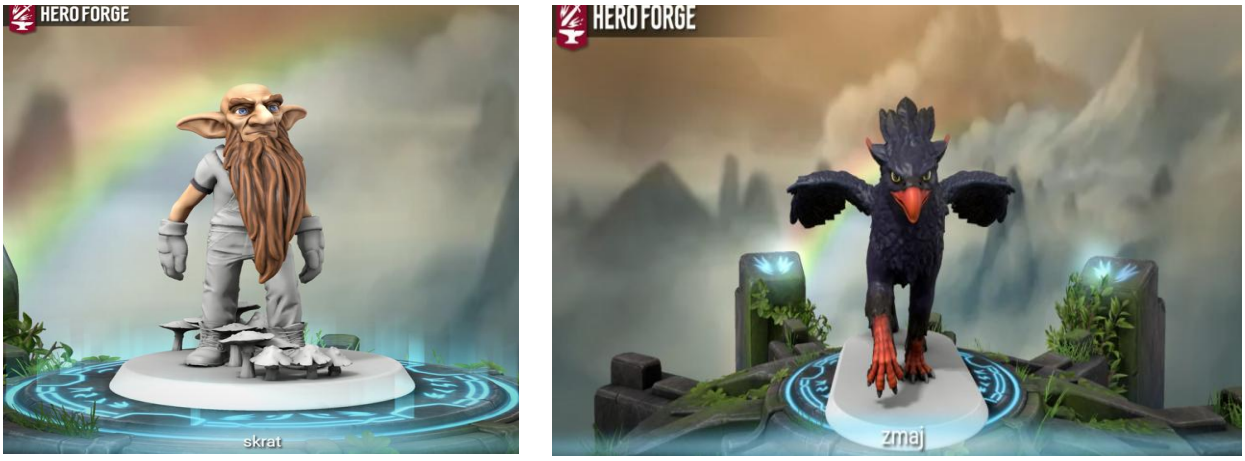
Interpretativno branje lahko digitalna tehnologija dopolnjuje z zvočnimi posnetki, projekcijo besedila ali videointerpretacijami, kar omogoča večmodalno doživljanje literarnega besedila. Digitalna orodja uporabljam tudi za spodbujanje osebnega odziva dijakov, sploh v nižjih oddelkih ali v programih poklicno-tehniškega izobraževanja, saj nekateri dijaki svoja občutja po poslušanju pesmi težko ubesedijo. Po branju dijaki svoje prve odzive zapisujejo v digitalnih okoljih, kot sta Padlet ali Reflect, komentirajo zapise sošolcev in primerjajo različne interpretacije. Tako se oblikuje prostor za sodelovalno interpretacijo, kjer dijaki razvijajo kritično mišljenje in razumevanje večpomenskosti književnosti.



Slika 2: Odzivi dijakov v aplikaciji Reflect po prvem branju pesmi Črni deček Daneta Zajca (Vir: Lastni)

V fazi razčlenjevanja besedila digitalna orodja podpirajo analitično delo. Dijaki s pomočjo skupnih dokumentov (npr. OneDrive), miselnih vzorcev in preglednic organizirajo informacije o likih, motivih in odnosih. Občasno vključujem tudi uporabo umetne inteligence kot podporo pri razlagi ali oblikovanju vprašanj, pri čemer dijake usmerjam v kritično presojo informacij v skladu z okvirom DigComp 2.2.

V fazi sinteze in vrednotenja dijaki pripravljajo digitalne predstavitve, s katerimi pokažejo razumevanje besedila. V vseh programih dijaki pripravljajo govorne nastope o domačem branju, pri čemer v predstavitve problemskih mladinskih romanov vključujejo tudi glasbo (pesem z YouTuba, ki jo povežejo z vsebino dela). Dijaki 2. letnikov SSI s pomočjo umetne inteligence ustvarjajo like iz fantazijske in znanstvenofantastične književnosti, dijaki 3. letnikov SSI pa v predstavitve vključujejo časovnice dogodkov iz zgodovinskih romanov.



Slika 3: Ilustracije likov iz Tolkienovega romana Drevo in list (Vir: Lastni)

Zaključna faza novih nalog oziroma poustvarjanja omogoča ustvarjalno preoblikovanje književnega besedila v sodobne oblike. V 1. letnikih SSI in SPI programa so dijaki v aplikaciji StoryboardThat

ustvarjali stripe na podlagi različnih besedil. V medpredmetnem povezovanju z informatiko so dijaki 1. letnika PTI pripravili animacije prizorov iz *Romea in Julije*, v 4. letniku SSI pa so dijaki v medpredmetnem povezovanju s turizmom ustvarili digitalno literarno pot po Novem mestu, pri čemer so znanje in podatke o pomembnih slovenskih književnikih povezali z lokalnim okoljem in strokovnim področjem.



Slika 4: Poustvarjanje ljudske balade Lepa Vida v aplikaciji StoryboardThat (Vir: Lastni)

Digitalna orodja redno uporabljam tudi pri preverjanju in utrjevanju znanja. Dijaki rešujejo interaktivne kvize (Kahoot, Wayground, Microsoft Forms), pri čemer starejši dijaki kvize tudi sami pripravljajo. Takšen način preverjanja omogoča takojšnjo povratno informacijo in večjo motivacijo. Raziskave kažejo, da takšna orodja izboljšujejo sodelovanje, motivacijo in učne rezultate ter zmanjšujejo anksioznost pri preverjanju znanja.

Takšna smiselna raba digitalnih orodij omogoča, da pouk književnosti presega tradicionalno obravnavo besedil in postaja prostor aktivnega, raziskovalnega ter ustvarjalnega učenja, v katerem dijaki hkrati razvijajo literarne in digitalne kompetence.

1.2 Evalvacija in ugotovitve

Posebej pomembno se v praksi kaže, da se posamezne faze šolske interpretacije neposredno povezujejo s konkretnimi področji digitalnih kompetenc po okviru DigComp 2.2. V fazi motivacije in razumevanja dijaki razvijajo predvsem informacijsko in podatkovno pismenost, saj samostojno iščejo, vrednotijo in izbirajo ustrezne vire. V fazi interpretacije se krepi področje komuniciranja in sodelovanja, saj dijaki svoje odzive delijo, komentirajo ter argumentirajo v digitalnih okoljih. Pri razčlenjevanju in sintezi razvijajo zmožnost kritične rabe informacij ter njihovega strukturiranja, medtem ko v fazi poustvarjanja izrazito napreduje področje ustvarjanja digitalnih vsebin, ki vključuje preoblikovanje, nadgrajevanje in smiselno predstavitev vsebin. Takšno povezovanje potrjuje, da digitalne kompetence niso ločen cilj pouka, temveč se razvijajo organsko znotraj literarnih dejavnosti, kar poudarja tudi okvir DigComp 2.2, ki kompetence razume kot preplet znanja, spretnosti in odgovorne rabe tehnologije.

V nadaljevanju je pregledno prikazana povezava med fazami pouka književnosti, dejavnostmi dijakov, uporabljenimi digitalnimi orodji in razvojem digitalnih kompetenc po okviru DigComp

Tabela 1: Povezava faz pouka književnosti, dejavnosti, digitalnih orodij in digitalnih kompetenc

Faza pouka književnosti	Dejavnosti dijakov	Digitalna orodja	Razvoj digitalnih kompetenc (DigComp 2.2)
Uvodna motivacija, aktivacija predznanja	Zapis asociacij, ogled videoizsekov	Padlet, YouTube, Microsoft Teams	1.1 Brskanje, iskanje in filtriranje podatkov, informacij in digitalnih vsebin; 1.2 Vrednotenje podatkov, informacij in digitalnih vsebin
Umestitev v kontekst	Izdelava časovnic, predstavitev avtorjev in obdobij	Canva, PowerPoint	3.1 Razvijanje digitalnih vsebin
Interpretacija in doživljanje	Zapis osebnih odzivov, komentiranje zapisov sošolcev	Padlet, Reflect	2.1 Interakcija prek digitalnih tehnologij 2.2 Deljenje informacij in vsebin 2.4 Sodelovanje prek digitalnih tehnologij
Razčlenjevanje besedila	Analiza likov, motivov, odnosov, delo v skupnih dokumentih	OneDrive, umetna inteligenca (npr. ChatGPT, Copilot)	1.2 Vrednotenje podatkov, informacij in digitalnih vsebin 1.3 Upravljanje podatkov, informacij in digitalnih vsebin
Sinteza in vrednotenje	Priprava predstavitev, govorni nastopi	PowerPoint, Canva	3.1 Razvijanje digitalnih vsebin
Poustvarjanje	Ustvarjanje stripov, animacij, digitalne literarne poti	StoryboardThat, Animaker, Google Maps	3.1 Razvijanje digitalnih vsebin
Preverjanje in utrjevanje	Reševanje in ustvarjanje kvizov	Kahoot, Quizizz (Wayground), Microsoft Forms	1.2 Vrednotenje informacij 3.1 Razvijanje digitalnih vsebin

Učinkovitost uporabe digitalnih orodij potrjujejo tudi odzivi dijakov. Iz njihovih zapisov izhaja, da digitalna orodja povečujejo motivacijo, aktivnost pri pouku in razumevanje književnih besedil. Dijaki posebej izpostavljajo orodja Canva, Padlet in StoryboardThat, ki omogočajo ustvarjalno izražanje, sodelovanje in zanimivejši pouk. Kot prednost poudarjajo tudi lažje sodelovanje in preglednejše delo. V praksi se kaže, da dijaki pri digitalnem poustvarjanju in sodelovalnem delu pogosteje sodelujejo pri pouku ter izražajo več interesa za književna besedila, posebej v poklicno-tehniških programih, kjer digitalna orodja olajšajo razumevanje zahtevnejših književnih vsebin.

Zaključek

Smiselna raba digitalnih orodij omogoča celostno obravnavo književnosti, saj podpira vse faze učnega procesa. Ključno je, da njihova učinkovitost izhaja iz premišljene didaktične rabe, usklajene z učnimi cilji in značilnostmi besedila. Tak pristop povečuje motivacijo dijakov, spodbuja aktivno učenje, razvija digitalne kompetence in omogoča ustvarjalno izražanje ter poustvarjanje.

Raziskave potrjujejo, da smiselna vključitev digitalnih orodij prispeva k večji aktivnosti dijakov, kar je skladno tudi z okvirom DigComp 2.2, ki digitalne kompetence razume kot preplet kritične, ustvarjalne in odgovorne rabe tehnologije.

Pomembna dodana vrednost predstavljenega pristopa je v tem, da povezuje tradicionalni model šolske interpretacije z digitalnim okoljem, pri čemer se ohranja bistvo književnega pouka – doživljanje, razumevanje in vrednotenje besedila –, hkrati pa se nadgrajuje z novimi oblikami izražanja in sodelovanja.

Kljub številnim prednostim se pri uvajanju digitalnih orodij v pouk književnosti v praksi pojavljajo tudi določene omejitve. Tak način dela zahteva več časa za načrtovanje in izvedbo, saj vključuje pripravo digitalnih gradiv, usmerjanje dijakov in spremljanje njihovega dela v digitalnem okolju. Poleg tega organizacijski pogoji pogosto ne omogočajo optimalne izvedbe vseh dejavnosti, saj računalniška učilnica ni vedno dostopna, šola pa ne razpolaga s prenosnimi računalniki za dijake.
Pri enostavnejših dejavnostih, kot je brskanje po spletu, si dijaki lahko pomagajo z mobilnimi telefoni, vendar to od učitelja zahteva dodatno pozornost in nadzor, saj je treba zagotavljati smiselno in usmerjeno rabo naprav. Pri zahtevnejših dejavnostih, kot so poustvarjanje, izdelava digitalnih časovnic ali animacij, pa bi bila individualna uporaba računalnikov bistveno učinkovitejša.

Kljub navedenim omejitvam se v praksi kaže, da smiselna in premišljena raba digitalnih orodij pomembno prispeva k večji aktivnosti dijakov, boljšemu razumevanju književnih besedil ter razvoju digitalnih kompetenc. Ključnega pomena pri tem ostaja vloga učitelja, ki digitalna orodja izbira in uporablja ciljno, v skladu z učnimi cilji in značilnostmi obravnavanega besedila.

Prispevek tako kaže, da digitalna orodja ne nadomeščajo klasičnega pouka književnosti, temveč ga dopolnjujejo in nadgrajujejo. Smiselno vključena postajajo pomembno didaktično sredstvo, ki omogoča sodoben, dinamičen in učinkovit pouk književnosti ter razvija kompetence, potrebne za življenje in delo v digitalni družbi. Hkrati prispevek ne ponuja le pregleda možnosti uporabe digitalnih orodij, temveč tudi vpogled v konkretno pedagoško prakso, ki kaže, kako je mogoče tradicionalni model šolske interpretacije smiselno nadgraditi z digitalnimi pristopi.

Viri

KRAKAR VOGEL, B., 2020. *Didaktika književnosti pri pouku slovenščine*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE, 2023. *Skupni cilji in umeščanje v učne načrte*. Ljubljana: Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje.

VUORIKARI, R., KLUZER, S. in PUNIE, Y., 2023. *DigComp 2.2: okvir digitalnih kompetenc za državljane*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo. Dostopno na: https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/08/DigComp-2-2-Okvir-digitalnih-kompetenc.pdf [Pridobljeno 25. 4. 2026].

ZAVOD RS ZA ŠOLSTVO, 2010. *Katalog znanja: program poklicno-tehniškega izobraževanja – slovenščina*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.

ZAVOD RS ZA ŠOLSTVO, 2010. *Katalog znanja: program srednjega poklicnega izobraževanja – slovenščina*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.

ZAVOD RS ZA ŠOLSTVO, 2010. *Katalog znanja: program srednjega strokovnega izobraževanja – slovenščina*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.

STEZA: Digizmagovalno 2

INOVATIVNI PRISTOPI K POUKU PREK DEJAVNOSTI V OKVIRU VARNEGA IN SPODBUDNEGA UČNEGA OKOLJA

Innovative approaches to teaching through activities within a safe and supportive learning environment

Katarina Goričan Rugani
Biotehniški izobraževalni center Ljubljana, GVŠ
katarina.gorican-rugani@bic-lj.si

Povzetek

Prispevek obravnava vlogo inovativnega, v učenca usmerjenega pouka prek aktivnosti, ki jačajo varno in spodbudno učno okolje. Teoretični del izpostavlja povezanost med šolsko klimo, odnosi, motivacijo in učnimi dosežki. V drugem, praktičnem delu, pa so prikazani konkretni primeri dobre prakse, s katerimi lahko izboljšamo kakovost pouka, hkrati pa povečamo motivacijo pri dijakih. Pozitivna razredna klima, sodelovalni odnosi ter aktivno vključevanje dijakov namreč pomembno povečujejo motivacijo, razumevanje in učne dosežke pri dijakih. Uporaba vaj iz učbenika ter dodatnih aktivnosti (npr. spremljanje čustev in stresa, vizualizacija, »stop« tehnika, vaje za obvladovanje skrbi) omogoča razvoj psihosocialnih strategij, ki jih lahko dijaki uporabijo pri učenju in v vsakodnevnem življenju. Kot primer dobre prakse izpostavim tudi možnost uporabe psihoterapevtskih pristopov, kot je vaja Drevo življenja, saj spodbujajo samorefleksijo in krepijo samopodobo. Menim, da celostno zasnovan, inovativen pouk, ki vključuje izkustvene in refleksivne metode, prispeva k boljšemu počutju dijakov, večji motivaciji ter trajnejšemu in uporabnejšemu znanju.

Ključne besede: *inovativni pristopi, aktivnost dijakov, praktične vaje*

Abstract

The paper examines the role of innovative, student-centered teaching through activities that strengthen a safe and supportive learning environment. The theoretical part highlights the connection between school climate, relationships, motivation, and academic achievement. The second, practical part presents concrete examples of good practice that can improve the quality of teaching while increasing students' motivation. A positive classroom climate, collaborative relationships, and active student involvement significantly enhance motivation, understanding, and academic performance.The use of textbook exercises and additional activities (e.g., monitoring emotions and stress, visualization, the "stop" technique, and exercises for coping with worries) enables the development of psychosocial strategies that students can apply both in learning and in everyday life. As an example of good practice, the paper also emphasizes the use of psychotherapeutic approaches, such as the "Tree of Life" exercise, which foster self-reflection and strengthen self-concept. It is concluded that a holistically designed, innovative approach to teaching, incorporating experiential and reflective methods, contributes to students' well-being, higher motivation, and more durable and applicable knowledge.

Keywords: *innovative approaches, student activity, practical exercises*

Uvod

Namen prispevka je prikaz uporabe različnih aktivnosti in vaj pri pouku psihologije, s katerimi se oddaljim od tradicionalnega, frontalnega podajanja znanja. S takšnimi inovativnimi pristopi poskušam dijake dodatno motivirati ter jim približati snov na način, ki je blizu vsakdanjemu življenju. Kot članica projekta Varno in spodbudno učno okolje, si prizadevam, da bi prek različnih dejavnosti ojačala občutek varnosti v razredu in pri pouku, hkrati pa dijakom zagotovila okolje, ki spodbuja razvoj njihovih potencialov. V prvem delu prispevka torej na teoretični ravni raziskujem pomen varnega in spodbudnega učnega okolja ter inovativnih pristopov pri pouku. Prav tako se dotaknem vloge motivacije pri učnem procesu in uspehu. V drugem delu predstavim konkretne vaje in dejavnosti, ki jih uporabljam pri pouku in za katere menim, da prispevajo k cilju, da je aktiven dijak v varnem in spodbudnem učnem okolju, tudi motiviran dijak in kot takšen tudi bolj učno uspešen.

1.Inovativen pouk za boljši uspeh

1.1 Pomen varnega in spodbudnega učnega okolja

Številne raziskave kažejo na velik pomen, ki ga ima varno in spodbudno učno okolje na kakovost in uspešnost vzgoje in izobraževanja. Večkrat je že bila ugotovljena povezanost med šolsko klimo in zaznano učinkovitostjo šole oz. dosežki učencev. Raziskava PIRLS 2011 (Doupona 2012; v Krajnc 2019) pa ugotavlja, da v šolah, kjer prevladuje pozitivna klima, učitelji bolj sodelujejo med seboj, več timsko delajo ter učence aktivneje vključujejo v pouk. V učnem okolju s pozitivno klimo so učenci torej bolj motivirani za doseganje visokih rezultatov in imajo tudi bolj pozitivna stališča do šole in šolskih predmetov (Kozina 2016; Japelj Pavešič, Svetlik in Kozina 2012; v Krajnc, 2019). Raziskave v slovenskih šolah so pokazale, da pozitivni odnosi med vrstniki vplivajo na dobro počutje učencev v šoli, na njihovo višjo samopodobo, na njihovo pozitivno vrednotenje prosocialnih oblik vedenja in na boljše učne dosežke. Učenci torej rabijo čustveno povezanost s šolo, da bi se lahko v polnosti angažirali (Peklaj in Pečjak 2015; Košir 2013; Rupar 2003a; v Krajnc 2019).

1.2 Inovativni pristopi pri pouku

Inovativni pouk je proces, ki temelji na ustvarjanju učnih priložnosti, ki postavljajo učence v aktivno vlogo in s tem v središče učnega procesa. Pomemben učinek, ki ga pričakujemo od uvajanja inovativnega pouka, so pozitivni psiho-socialni vplivi, torej izboljšan odnos učencev do šole, pouka in znanja v najširšem smislu. Cilj takega učenja je razvijati učenčevo mišljenje in sposobnosti za naučeno uporabiti v realnem življenju. Učenci se tako učijo več in bolje, kadar: - so aktivno udeleženi v proces; - so motivirani, - spoznavajo uporabne stvari, - prejmejo razumljivo in pravočasno povratno informacijo; - se učijo sodelovalno. (Inovativni pouk, 2021; v Kostanjevec, 2021).

1.3 Vloga motivacije

Dijaki, ki so pri pouku vključeni v sam učni proces, ki so aktivni in sodelujejo, so tudi bolj motivirani za samo šolsko delo, kar se kaže v boljšem razumevanju in posledično tudi uspehu. Motivacija igra pomembno vlogo v procesu učenja. Brez ustrezne motivacije dijaki izgubijo zanimanje za snov in so manj pripravljeni na sodelovanje pri pouku. Med uspešne načine spodbujanja motivacije učitelji štejejo: povezovanje teorije s prakso, primerne načine preverjanja in ocenjevanja znanja, razvijanje lastne iniciative, uporabo različnih učnih pripomočkov, pohvale in spodbude (Požarnik, 1980; v

Naglič, 2021). Ustvarjalni pristopi v poučevanju povečujejo zavzetost dijakov, veselje do učenja in posnemanje konkretne uporabe znanja na različnih področjih vsakdanjega življenja.

2. Primeri dobre prakse

2.1 Uporaba vaj iz učbenika

Že učbenik Uvod v psihologijo (Kompare, 2009) ponuja kup idej, ki po eni strani zahtevajo aktivnost in sodelovanje dijakov, hkrati pa naslavljajo skrb za duševno zdravje, ki seveda prispeva k varnem in spodbudnem učnem okolju.

V sklopu poglavja o pomnjenju, dijaki spoznajo pomen odmora in spanja za dobro počutje in posledično tudi učenje. V učbeniku imajo dijaki opisane vaje, ki se jih lahko izvede med poukom ali pa doma, v času kratkih odmorov. Omenjene vaje izboljšajo prekrvavitev in posledično tudi prehranjenost možganov, kar pomembno vpliva na delovanje in učinkovitost duševnih funkcij.

Ko se dijaki spoznajo s klasičnim pogojevanjem, učbenik ponudi vajo oblikovanja pogojnega odziva na samozavest in ponos. Poiskati je potrebno brezpogojni dražljaj, ki omenjeni čustvi prikliče in ga povezati s potencialnim pogojnim ter utrjevati pogojni odziv. Pri instrumentalnem pogoju jih opomni na prijazne notranje monologe – naj se pohvalijo, da jim gre dobro, da se trudijo, so vztrajni, napredujejo. Poleg pohval pa naj si po učenju privoščijo kaj prijetnega, s čimer lahko krepijo motivacijo za učenje.

Ko govorimo o učenju in čustvih, dijaki ozavestijo vpliv čustev (tako jakost kot tudi vrednost) na učinkovitost dela in učenja. Pozitivno razpoloženi smo najbolj učinkoviti, saj smo lahko pozorni na obravnavano vsebino. Kljub temu, da učbenik v tem sklopu naslavlja vpliv na učenje, lahko spoznanja seveda prenesemo tudi v vsakdanje življenje mladostnika oz. nasploh kot popotnico v življenju.

Za uravnavanje čustev lahko uporabijo stop tehniko. Zavestno lahko ustavijo negativne misli in se začno opogumljati s pozitivnimi – dovolj dobro znam, dobro mi gre, običajno sem uspešen ipd. Če se dijaki že v šoli opremijo s takšnimi tehnikami, se bodo tudi v življenju znali umiriti in obvladali stresne situacije.

Dijake rada spoznam tudi z vizualizacijskimi tehnikami. V okolju, kjer smo se nekaj naučili, tisto z lahkoto tudi obnovimo, drugje pa imamo lahko težave. Dijake zato vabim, da si pred ocenjevanjem predstavljajo učilnico, kjer bo potekalo ocenjevanje, klop v kateri bodo sedeli, morda sošolca, ki sedi poleg. Nadalje si lahko predstavljajo test pred seboj, pisalo, ki ga bodo uporabili…skratka navadijo naj se na izpitni prostor, da bo na dan ocenjevanja domač. Vajo se lahko uporabi tudi za druge stresne situacije.

Pri poglavju o čustvih spoznajo in preskusijo načine uravnavanja čustev. Pri pouku dobijo delovni list, s pomočjo katerega več dni spremljajo svoja čustvena stanja (z vidika različnih komponent: kognitivne ocene, fiziološke reakcije, izraza in vedenja, ki je čustvu sledilo). Spoznajo se z nekaterimi kognitivnimi, fiziološkimi in izraznimi tehnikami. Pomembno je, da se zavejo, da ima vsako čustvo svojo funkcijo, da so sposobni prepoznave raznolikih čustvenih stanj in ustreznega odzivanja nanje.

Na področju motivacije lahko dijaki pobliže spoznajo stres in vpliv stresa na delovanje posameznika. S pomočjo delovnega lista cel teden spremljajo stresorje in odzive nanje. Še bolj pomembno pa je, da spoznajo načine za uspešno obvladovanje stresa.

Ko se pri poglavju osebnosti dotaknemo samopodobe, si ogledamo krajše filmčke, ki naslavljajo lepotne ideale in spreminjanje le teh skozi čas, »photoshop« in vpliv le tega na oblikovanje lepotnih idealov, poudarjamo pa tudi različne vidike samopodobe – če se čutiš šibkejšega na enem področju, lahko to kompenziraš s pozitivno samopodobo na drugem. Razlikujemo se, edinstveni smo in to je v redu.

Ko se dotaknemo poglavja medosebnih odnosov in komunikacije, lahko uporabimo različne vaje iz priročnika za preventivno delo z mladostniki Zorenje skozi To sem jaz (Tacol, idr., 2019), ki se dotika sprejemanja sebe in drugih, sodelovanja z drugimi, pa tudi postavljanja jasnih meja prek asertivnega vedenja in komunikacije.

2.1 Dodatne vaje pri pouku

Dijaki so na uvodni uri psihologije izpolnili kratek vprašalnik, s katerim sem preverjala počutje pri pouku. Vprašalnik so rešili še ob koncu prvega semestra in nato ob zaključku pouka. Na prvih urah smo se pogovarjali o vzrokih, ki prispevajo k rezultatom vprašalnika, podobno bomo storili ob nadaljnjem reševanju. Na ta način lahko vsaj malo spremljamo, kako jim je ter kaj vse vpliva nanje, ko so pri pouku. Z vpeljavo aktivnosti, s katerimi bolje spoznajo sebe, svoje reakcije in možnosti odzivanja oz. reševanja izzivov, upam, da bodo tekom leta vseeno okrepili veščine soočanja s stresnimi situacijami v šoli.

Kljub temu, da trenutni učni načrt ne predvideva obravnave organske podlage duševnosti, dijake na kratko seznanim s tem področjem. Ko spoznavamo možganske strukture in funkcije, jim predstavim Sieglov model možganov na pesti. Ko se namreč počutimo ogrožene oz. se znajdemo v nevarnosti, je pomembno, da se hitro odzovemo. Pri ocenjevanju znanja, pa to ni najbolj praktično. Možgane, telo, je potrebno umiriti, da se lahko pokaže znanje.

Ob dnevu duševnega zdravja, sem z dijaki izpeljala vajo »Vedro skrbi«, ki sem o spoznala na enem izmed izobraževanj s področja dela z mladimi z aknsioznimi motnjami. Vsak dijak je na list papirja narisal vedro in ga »napolni« s skrbmi. Skupaj smo se pogovarjali, kako se počutijo, kadar je vedro prepolno. Nato so na vedro narisali cev, iz katere lahko »odtekajo skrbi«. Iskali smo načine, strategije…s katerimi lahko vedro praznimo. In nato skupaj oblikovali razredne pomirjujoče strategije.

Pred začetkom ocenjevanja znanja smo se pogovarjali, kako se takrat počutijo, kakšne so posledice in kako se lahko kar najbolje pripravijo. Ob preverjanju znanja in pripravi na ocenjevanje znanja, smo osvetlili tudi kaj lahko storijo pred testom, da bomo kar najbolje pripravljeni, pokrili pa smo organizacijo in tehnike učenja, sproščanje in pa dejavnosti tik pred testom, ki prispevajo k umirjenosti in boljši koncentraciji.

2.3 Uporaba psihoterapevtskih tehnik

Pri pouku sem uporabljala tudi tehnike, ki sem jih spoznala v okviru izobraževanja sistemske psihoterapije in so se izkazale za uporabne pri delu z dijaki v razredu in v svetovalni službi. Vse tehnike dijaka vabijo v raziskovanje samega sebe, mu ponudijo različne perspektive na življenjske izzive in možnosti iskanja rešitev na izviren način. Uvrščamo jih med narativne pristope, ki že v imenu opuščajo

jezik terapije ter nakazujejo vzajemnostni, sodelovalni pristop, ki upošteva sogovornikovo perspektivo.

Ena izmed vaj, ki sem jo izvedla z dijaku pri pouku psihologije se imenuje Drevo življenja. Za vajo smo si vzeli dve šolski uri – eno za risanje in drugo za refleksijo. Osebi, ki drevo življenja oblikuje, vaja omogoči, da se spozna z lastnim zgodovinskim ozadjem, vsakodnevnimi aktivnostmi, pomembnimi osebami, vrednotami, sanjami za prihodnost…

Dijaki dobijo navodilo naj narišejo drevo, ki naj vsebuje korenine, tla, deblo, veje, liste, sadeže, cvetove in semena, saj bodo ti deli predstavljali različne vidike življenja.

Dijaki so drevo oblikovali ob poslušanju mirne, sproščujoče glasbe, ki jim je omogočila stik s seboj. Po zaključku risanja so v parih oz. manjših skupinah delili nekaj zgodb iz svojega življenja, s katerimi so ob risanju drevesa prišli v stik. Tako so vadili še aktivno poslušanje. Če je kakšen posebej želel, je lahko svoje drevo predstavil v razredu, pred sošolci. Nato je sledila še skupna refleksija v krogu, kjer so s pomočjo projekcijskih kartic poročali, kako so se počutili, ko so risali drevo življenja in pa nasploh o takšnem načinu dela pri pouku.

Zaključek

V prispevku sem predstavila dejavnosti, ki so enostavne za izvedbo in ne zahtevajo veliko časa za pripravo z namenom, da prikažem, da inovacije pri pouku niso vedno ogromni projekti, ampak majhni tudi manjši koraki v obliki kratkih vaj, ki jih lahko uporabi prav vsak. Pri pouku psihologije, ker spoznavamo tudi teoretično ozadje duševnih procesov, se morda zdi izpeljava takšnega načina pouka lažja, vendar pa so aktivnosti dobrodošle in uporabne za razredne ure, delavnice, tabore ipd. Dijaki prek vaj spoznavajo sebe, naslavljajo odnose z drugimi in so predvsem aktivni, kar pomeni, da so tudi bolj motivirani za delo pri pouku, si snov bolje zapomnijo in jo lažje prenesejo v vsakdanje življenje, kar je tudi moj končni cilj in želja zanje.

Viri

Denborough, D. Collective narrative practice (str. 72-98). Adelaide: Dulwich Centre Publications. (2008). Dostopno na: https://dulwichcentre.com.au/wp-content/uploads/2022/09/The-Tree-of-Life-A-collective-narrative-approach-to-working-with-vulnerable-children-chapter-four-Collective-Narrative-Practice.pdf

Ilc Rutar, Z. et. al. *Vključujoča šola – Socialno in čustveno opismenjevanje za dobro vključenost*. Ljubljana: ZRSŠ. 2017. ISBN: 978-961-03-0384-8.

Inovativna pedagogika. (Citirano 21. 4. 2026). Dostopno na: https://inovativna-sola.si/inovativni-pouk/

Kompare, A. Uvod v psihologijo. Učbenik za psihologijo v 2. letniku gimnazijskega in srednjega tehniškega oz. strokovnega izobraževanja. Ljubljana: DZS. 2015. ISBN: 9789610201083

Kostanjevec, D. Inovativni pristopi poučevanja pri izbirnih predmetih ter interesnih dejavnostih na daljavo Innovative Teaching Approaches at Elective Courses and Interest Activities at Distance Learning. EDUizziv, 158. (2021).

Krajnc, T. et al. *Varno in spodbudno učno okolje*. Ljubljana: Šola za ravnatelje. 2019. ISBN: 978-961-6989-31-2

Lanc, K. Kako motivirati učence/dijake za učenje? How to Motivate Students to Learn?. *EDUizziv, 199*. 2025.

Naglič, P. Spodbujanje motivacije pri pouku na daljavo v nižjem poklicnem izobraževanju Stimulating Motivation for Remote Studying at Lower Vocational School. *EDUizziv, 140.* (2021).

Šugman Bohinc, L. *Risanje zemljevidov narativne terapevtske prakse*. Izročki in zapiski z izobraževalnega seminarja. (2020).

Tacol, A. *Priročnik za preventivno delo z mladostniki Zorenje skozi To sem jaz*. Ljubljana: NIJZ. 2019. ISBN: 978-961-7002-77-5.

Varno in spodbudno učno okolje. ZRSŠ. (Citirano 20. 4. 2026). Dostopno na: https://www.zrss.si/stiki-s-prakso/aktualno/varno-spodbudno-ucno-okolje/

STRATEGIJE REŠEVANJA MISELNIH PROBLEMOV PRI PSIHOLOGIJI Z IZKUSTVENIM UČENJEM

Teaching Problem-Solving Strategies in Psychology through Experiential Learning

Pia Kovač
BIC Ljubljana, Gimnazija in veterinarska šola
pia.kovac@bic-lj.si

Povzetek

V prispevku je predstavljen primer dobre prakse uporabe izkustvenega učenja z elementi tekmovanja pri pouku psihologije. Dijaki so preko eksperimentalne intervencije, ki se imenuje izziv s penico, v skupinah po štiri ali pet dijakov gradili najvišjo možno strukturo. Naloga je spodbujala prevzemanje različnih timskih vlog, komunikacijo, sodelovanje in ustvarjalnost. Dijaki so se naloge lotili na različen način, na kar je lahko vplivala posameznikova preferenčna strategija reševanja problemov, omejitev materiala ali značilnost skupine. Po končani nalogi so z delovnimi listi naredili samorefleksijo svojega dela in prepoznali uporabo ene izmed treh strategij reševanja miselnih problemov; strategija poskusi in napake, strategija postopna analiza ali strategija vpogled. Izziv je omogočil krepitev občutka pripadnosti in psihološko varnost v skupini, hkrati pa popestril učni proces in omogočil učinkovito aktivno spoznavanje nove snovi.

Ključne besede: *izkustveno učenje, strategije reševanja miselnih problemov, timske vloge, psihologija*

Abstract

The paper presents an example of good practice in applying experiential learning with elements of competition in psychology class. Through an experimental intervention known as »the marshmallow challenge«, students worked in groups of four to five with a view to build the tallest possible structure. The task encouraged the adoption of different team roles, communication, collaboration, and creativity. Students approached the task in various ways, influenced by their preferred problem-solving strategies, material limitations, or group dynamics. After completing the task, they engaged in self-reflection and identified their use of the three problem-solving strategies: trial and error, means-end analysis, or insight. The challenge strengthened their sense of belonging and psychological safety within a group, while also enriching the learning process and optimising active acquisition of the subject matter.

Keywords: *experiential learning, problem-solving strategies, team roles, psychology*

Uvod

V šoli si želimo ustvariti varno in vključujoče okolje, v katerem se vsak dijak počuti sprejetega, hkrati pa želimo, da dijak postane vedno bolj aktiven v učnem procesu kot aktivni soustvarjalec znanja. V ta namen sem pouk psihologije načrtovala tako, da sem strateško vključila elemente komunikacije, sodelovanja in timskega tekmovanja. Dijaki so snov spoznali preko strateške igre in delovnih listov.

1. Spoznavanje snovi s pomočjo izkustvenega učenja

Izkustveno učenje pravi, da je učenje proces ustvarjanja znanja, kjer posameznik gradi svoje znanje o svetu na podlagi svojih izkušenj. Učenje predstavlja celostni proces prilagajanja, ki temelji na strategiji reševanja problemov, odločanja in ustvarjalnosti (Banjac et. al., 2022, str. 13.). Izkustveno učenje zahteva konkretno izkušnjo, ki predstavlja izvedbo neke aktivnosti ali doživetja. Drugi element izkustvenega učenja je refleksivno opazovanje, kjer so udeleženci pozorni na ideje, vrednote in veščine, ki se pojavijo med izvedbo aktivnosti. Tretji element je abstraktno konceptualiziranje ali posploševanje v zaključke. Zadnji element predstavlja aktivno eksperimentiranje, kjer želimo priti do spremembe določenega stanja (Banjac et. al., 2022, str. 16.).

Pouk naredi zanimivejše tudi učenje na podlagi tekmovanja, ki prav tako poveča vključenost učencev. Tekmovalni elementi delujejo kot motivator, saj se vključenost izboljša kadar imajo učenci priložnost uživati ob uporabi svojih znanj, le-to pa je povezano s časom in trudom vloženim v nalogo (McGuire, 2026; str. 383.). Raziskave kažejo, da učenci vidijo tekmovanje kot dodatno dejavnost in ne kot integriran andragoški pristop splošnega pouka, zato sem se odločila, da v svoj pouk dodam elemente tekmovalnosti in tako pri dijakih spodbudim dodatno pozornost, saj je za učence tekmovanje nekaj neobičajnega. Elemente tekmovalnosti sem želela uporabiti tako, da sem v pouk vključila eksperimentalno intervencijo z imenom »the marshmallow challenge« oziroma izziv s penicami, avtor katere je Peter Skillman (du Plooy in Parker, 2020, str. 4.).

Pri pouku psihologije se učimo o treh strategijah reševanja miselnih problemov. Za strategijo poskusi in napake je značilno, da je reševanje bolj ali manj naključno, slepo ugibamo pot do cilja tako, da preizkušamo različne rešitve, pri čemer lahko neko napačno rešitev tudi večkrat ponovimo. Reševanje se konča, ko pridemo do prave rešitve. Druga strategija, strategija postopna analiza predstavlja razdelitev problema na vmesne cilje, ki jih rešujemo postopoma, po posameznih korakih tako, da se vedno bolj približamo končnemu želenemu stanju. Strategija vpogled pa pomeni reševanje problema tako, da pridemo do rešitve z nenadnim uvidom, ki temelji na prestrukturiranju problema in zahteva videnje problema v novi luči (Kompare et. al., 2011, str.104.). Pri reševanju miselnih problemov posamezniki uporabljamo različne strategije. Njihova uporaba je odvisna od zahtevnosti problema, predhodnega znanja in osebnosti posameznika.

Eksperimentalna intervencija izziv s penicami se pogosto uporablja v obliki tekmovanja in je priložnost za skupinsko izkustveno učenje s pomočjo reševanja problemov. Udeleženci dobijo nekaj suhih špagetov, lepilni trak, volneno vrvico, škarje in penico. Ekipa mora v omejenem času sestaviti najvišjo možno zgradbo, pri tem morajo udeleženci uporabiti vse materiale, končna struktura mora biti samostoječa, penica pa mora biti na vrhu same strukture. Izziv tako predstavlja igro, ki omogoča spoznavanje pomena sodelovanja, komunikacije, izmenjave idej, spoznavanja sodelavcev in gospodarne rabe virov. V skupini se z igro lažje vzpostavi okolje psihološke varnosti in razvoj veščin timskega dela in učenja udeležencem. Udeleženci pomagajo spodbuditi člane tima, da se medsebojno podpirajo in učijo (du Plooy in Parker, 2020, str. 11.).

2. Eksperimentalna intervencija pri pouku psihologije

Dijake sem pri pouku psihologije razdelila v skupine po štiri ali pet dijakov. Vsaki skupini sem dala en meter lepilnega traku, en meter volnene vrvice, škarje, 20 suhih špagetov in eno penico. Na voljo so imeli 18 minut, da so sestavili najvišjo možno strukturo pod pogojem, da je bila penica na vrhu. Reševanja izziva so se lotili na različne načine, nekateri so individualno pregledali material in individualno gradili temelje strukture, drugi so se najprej posvetovali preden so začeli sestavljati skupen izdelek.

V parih skupinah dijakov je posameznik prevzel pobudo in podal navodila, da bi skupina uresničila njegovo idejo. Pri tem je moral podati dovolj jasna in strukturirana navodila, kjer je bila razvidna uporaba strategije postopna analiza, saj je dijak glavno nalogo razdelil na manjše cilje. Dva dijaka sta po treh minutah začela plezati na mizo in ena skupina je začela graditi svoj stolp od stropa navzdol tako, da so penico prilepili na luč, nato pa razprostrli in povezali špagete proti mizi. Tu je bila vidna uporaba strategije vpogled, kjer je posameznik prejel nenadno idejo, ki je bila manj običajna in v hipu popolnoma spremenil svoj način reševanja naloge. Nekateri dijaki so špagete zlomili in skupaj lepili različne dolžine špagetov v višino ali širino, da bi dobili boljšo stabilnost strukture. Njihovo reševanje izziva je delovalo povsem naključno, kar lahko pripišemo uporabi strategije poskusi in napake.

Izziv je omogočil, da so dijaki izrazili svojo ustvarjalnost in se z nalogo spopadli na povsem poljuben način. Da bi bilo tekmovanje nekoliko bolj zanimivo, sem izziv izvedla z dvema razredoma hkrati v različnih učilnicah in ju po zaključenem sestavljanju povabila, da so si ogledali končne strukture drugega razreda. Vse strukture smo izmerili, zmagovalna ekipa pa je prejela vrečko jedilnih penic, ki jih je nato delila s sošolci.

Po končanem izzivu so dijaki prejeli delovne liste za samorefleksijo. Na delovnem listu so bila navedena imena treh strategij reševanj miselnih problemov, ki so bila na listu kot iztočnica za samostojno raziskovanje o strategijah na internetu. Naloga dijakov je bila, da se seznanijo z glavnimi značilnostmi strategij reševanja miselnih problemov ter razmislijo, katero strategijo so sami uporabili pri izzivu s penico. Ker je bila naloga usmerjena na odkrivanje lastnih značilnosti oz. strategij reševanja problemov, jim je bilo reševanje delovnih listov bolj zanimivo.

Dijaki so poročali o uporabi vseh treh strategij, pri čemer je večina poročala o uporabi strategije poskusi in napake. Nekateri so poročali tudi o menjavi strategije med reševanjem, ko so ugotovili, da prvotna strategija ni bila dovolj učinkovita. Najpogosteje so dijaki prešli iz strategije poskusi in napake na strategijo vpogled, saj so se postopoma seznanili z materialom in razširili svoj pogled na problem tako, da so ga popolnoma prestrukturirali in prišli do “aha” momenta, ki je značilen za to strategijo reševanja problemov. Prav tako so poročali o prehodu iz strategije postopna analiza na strategijo poskusi in napake, saj so ugotovili, da špageti niso bili dovolj stabilni ali da jim je zmanjkalo lepilnega traku in niso mogli več strateško uresničiti svojih idej.

3. Ugotovitve izvedene intervencije

Pretekle raziskave so pri izzivu s penicami ugotovile par zanimivosti, ki sem jih opazila tudi pri mojih dijakih.

Udeleženci, ki igrajo izziv s penicami, pogosto o svojih soigralcih govorijo kot o ekipi in začnejo gledati na dogodke in dosežke kot na skupno dobro (du Plooy in Parker, 2020, str. 6). Izziv s penicami je torej lahko pripomogel k povezovanju dijakov znotraj skupine. Po končanem izzivu so se dijaki primerjali s svojimi sošolci, pri čemer so strukture komentirali z besedami kot so kot "naša" in "mi" kjer je bilo očitno, da so se s svojo skupino primerno povezali. Sestavo ekip je smiselno prepustiti dijakom, saj lahko tako zagotovimo večji občutek varnosti v razredu, s tekmovanjem med ekipami pa sem omogočila priložnost za krepitev povezanosti razreda kot celote.

Igra udeležencem omogoči, da so ustvarjalni, izziv prinese tako občutek nervoznosti kot prijetne vznemirjenosti, posledica pa je pogosto smeh. Nekaterim se dejavnost zdi kot način sproščanja stresa, nekateri poročajo, da lahko v igri pride do frustracije, saj imajo udeleženci na voljo omejeno količino gradbenega materiala (du Plooy in Parker, 2020, str. 6). Pri naših dijakih je bilo zaznati veliko smeha, tudi po končanem času so se hihitali in pogovarjali o možnih izboljšavah svojih struktur, ki so tudi ponekod razpadle. Material je bil omejen, vendar jih to ni motilo, saj je bil poenoten po vseh skupinah. Zanimivost pa je bila, da volnena vrvica deluje kot oteževalec naloge, saj je težja in ne pripomore k višini strukture, kar so nekateri dijaki opazili kasneje kot drugi.

Časovna omejitev pri igri lahko vpliva na občutek psihološke varnosti udeležencev. Na začetku se lahko pojavi občutek negotovosti, da je cilj nemogoče doseči. Bolj uspešni posamezniki opišejo pozitivno medosebno dinamiko v svoji ekipi, kjer imajo odprto izmenjavo idej, medsebojno spoštovanje in uživanje v igri. To so kazalniki psihološko varnega okolja. Primer slabe komunikacije se zgodi, ko en član ekipe prevzame celoten proces in drugim ne pusti prostora za vključitev njihovih idej (du Plooy in Parker, 2020, str. 9).

Ekipe se razvijajo sčasoma, v prvi fazi člani ekipe iščejo vključevanje, odvisnost od drugih članov, varnost in zaupanje, zanašajo se na dominantne člane, ki vodijo k izpolnitvi naloge. Konflikt, odprta komunikacija in višja stopnja sodelovanja se pojavijo kasneje (Daoudy in Verstraeten, 2013, str. 32).

Pri dijakih so bile očitne različne vloge v skupinah, nekatere so delovale bolj povezano v enakovrednem položaju, v nekaterih ekipah se je pojavil vodja, ki je podal vodilno idejo. Ko sem dijake spraševala o njihovi vlogi pri izzivu, jim je bilo njihovo sodelovanje všeč, kar mi pove, da se nihče ni čutil odrinjenega ali kot, da ni imel možnosti lastnega izražanja. Dijaki so si na začetku sami izbrali ekipe, kar je lahko prispevalo k večjemu sprejemanju sotekmovalcev, saj so se že bolje poznali med seboj. Prav tako je bila njihova količina vložene energije ter lasten trud prostovoljen, torej so sami nadzirali, kakšna je njihova vloga v ekipi.

Dijaki so na naslednji uri pouka, ko smo snov utrjevali frontalno, zelo dobro sodelovali in hitro ustrezno priklicali snov o strategijah miselnih problemov. Povedali so, da jim je bil izziv s penico zelo všeč in ga priporočajo tudi za bodoče generacije dijakov.

Zaključek

Izkustveno učenje temelji na ideji, da posameznik gradi znanje skozi lastne izkušnje odločanja, ustvarjalnosti in reševanja problemov. Učenje lahko dodatno obogatimo z elementi tekmovanja, ki prispeva k motivaciji in vključenosti dijakov. Pri pouku psihologije sem uporabila izziv s penicami, s pomočjo katerega so dijaki spoznali tri vrste strategij reševanja miselnih problemov. Dijaki so v skupinah gradili najvišjo strukturo iz omejenega materiala, kjer sem spodbujala njihovo ustvarjalnost in sodelovanje. Poročali so o dobri komunikaciji in izmenjavi idej, o pozitivnih čustvih, o prevzemanju

različnih vlog v skupinah. Menim, da sem z nalogo uspela krepiti občutek pripadnosti razredu in spodbudila varno okolje, kjer je lahko prisotno tudi tekmovanje kot učni pripomoček. Dijaki so aktivno usvojili zastavljeno snov, s čemer je bil dosežen moj cilj.

Viri

BANJAC, Marinko et al. 2022. *Izkustveno učenje: Od teorije k praksi*. Zavod Republike Slovenije za šolstvo in Fakulteta za družbene vede – Univerza v Ljubljani. https://www.zrss.si/pdf/BEAT_Izkustveno_ucenje.pdf

DAOUDY, Hanna. in VERSTRAETEN, Michel, M. 2013. *Team dynamics and the marshmallow challenge: Studying team performance and personal satisfaction with a focus on verbal interactions.* Université Libre de Bruxelles – Solvay Brussels School of Economics and Management; Centre Emile Bernheim. Št.13/006.

DU PLOOY, Earle, in PARKER, Hamieda. 2020. *Psychological safety and team learning during a problem-solving game for staff at a South African hospital.* Global Health Innovation. Let. 3, št. 1, 4.

KOMPARE, Alenka. et. al. 2011. *Psihologija: Spoznanja in dileme.* Ljubljana: DZS. ISBN 978-961-02-0109-0.

MCGUIRE, Michael. 2025. Impact of competition-based learning on student engagement and performance. *International Journal of Construction Education and Research*. Let. 22, št. 2, str. 360-389.

PRIREJENE DRUŽABNE IGRE KOT DIDAKTIČNI PRIPOMOČKI

Board games as didactic teaching aids

Rok Demič
Gimnazija in veterinarska šola, BIC Ljubljana
Rok.demic@bic-lj.si

Povzetek

Prispevek podaja praktična navodila, kako se lotiti igrifikacije pouka z družabnimi igrami. Osredotoča se predvsem na pristop, pri katerem učitelj ne izumlja igre iz nič, temveč prilagodi že obstoječo igro. Jedro tega pristopa je izbira igre z že preizkušenimi mehanikami. Sledi vsebinska preslikava učnih ciljev v igralne elemente ter hitra izdelava prve, minimalno izvedljive različice po načelih »vitkega delovanja«. To omogoča hitro testiranje in iterativne izboljšave. Kot primera sta predstavljeni priredbi iger Timeline (za učenje zaporedja korakov v metabolnih poteh) in Naseljenci otoka Catan (za utrjevanje strokovnih izrazov ter odnosov med makromolekulami in rastnimi pogoji). Prispevek povzema ključne korake prilagoditve, opisuje izkušnje iz razreda ter izpostavi glavne prednosti in omejitve takšnega pristopa.

Ključne besede: *igrifikacija pouka, družabna igra, didaktika, aktivno učenje.*

Abstract

The paper provides practical guidance on how to approach the gamification of teaching with board games—primarily by emphasising that teachers do not need to invent a game from scratch, but can instead adapt an existing one. The core of the approach lies in selecting a game with already tested mechanics, followed by mapping learning objectives onto game elements and rapidly developing an initial (minimal) version in line with "lean" principles, which enable quick testing and iterative refinement. Two adapted examples are presented: Timeline (used to learn the sequence of steps in metabolic pathways) and The Settlers of Catan (used to reinforce technical terminology and relationships between macromolecules and growth conditions). The paper summarises the key steps of adaptation, describes classroom experiences, and highlights the advantages and limitations of this approach.

Keywords: *gamification of teaching, board game, didactics, active learning*.

Uvod

Igrifikacija (ang. gamification) je strateško uvajanje elementov in načel igre v neigralne kontekste z namenom povečanja motivacije in angažiranosti udeležencev. V kontekstu pouka to pomeni, da se učenci učijo med igranjem. Učni cilji se pri tem »skrijejo« v igralne izzive, povratne informacije, napredovanje ter sodelovanje ali tekmovanje.

Večinoma se strinjamo, da ima izobraževanje otrok osrednjo vlogo v delovanju družbe. S šolanjem nove generacije opremimo z znanjem in razumevanjem sveta. To jim kasneje omogoča, da aktivno prispevajo skupnosti ter lažje posrkrbijo zase, za svoje najbližje in za širše okolje. Ker se družba skozi čas nenehno spreminja, se mora temu prilagajati tudi šolski sistem. Zato se učitelji, strokovni delavci in odločevalci nenehno sprašujemo, kako lahko poučevanje izboljšamo. Iščemo načine, kako učiti učinkoviteje, kako znanje posredovati jasneje in hitreje ter kako poleg samih vsebin razvijati tudi vrednote in kulturo.

V praksi obstaja veliko različnih pristopov – od individualizacije pouka in formativnega spremljanja do uvajanja digitalnih orodij ter prenove učnih načrtov. Med sodobnejše pristope prištevamo tudi igrifikacijo. Čeprav izraza v SSKJ še ne najdemo, spletni viri povzemajo definicijo, po kateri pomeni igrifikacija načrten poskus izboljšanja sistemov, storitev ali dejavnosti z ustvarjanjem izkušenj, podobnih igranju iger. Glavni cilj je povečati motivacijo in vključenost uporabnikov. To praviloma dosežemo tako, da v neigralne kontekste vpeljemo elemente oblikovanja iger ter igralna načela (HAMARI, 2019). Preprosto povedano: gre za to, da »igro« vnesemo v situacijo, ki sama po sebi ni igra.

Pri pouku to pomeni učenje skozi igranje. Učenci in dijaki usvajajo snov, medtem ko sodelujejo v strukturirani dejavnosti z jasnimi cilji, povratnimi informacijami in občutkom napredka. Med bolj znanimi primeri v šolskem prostoru je platforma Kahoot, kjer učenci odgovarjajo na vprašanja, zbirajo točke in tekmujejo za boljšo uvrstitev. Tak način dela jim daje občutek nagrajevanja za vložen trud, kar pogosto poveča motivacijo za nadaljnje učenje.

V nadaljevanju sta predstavljena konkretna primera, v katerih je avtor prilagodil že obstoječi družabni igri za utrjevanje metabolnih procesov. Pri igrifikaciji pouka se učitelj lahko odloči za izdelavo nove igre ali za priredbo že obstoječe. Izkušnje iz prakse kažejo, da je že prirejanje obstoječe igre lahko zahtevno. Vendar je ta pot praviloma hitrejša in varnejša, saj preizkušene igre že vsebujejo uravnotežena pravila, ustrezen tempo in motivacijsko strukturo (cilji, nagrade, tveganja). Zato je smiselno najprej prirediti obstoječo igro in šele kasneje, če sploh, razvijati povsem novo družabno igro (DEMIČ, 2025).

V vsakem primeru je priporočljivo upoštevati smernice »vitkega delovanja« (MAURYA, 2014). Knjiga o vitkem delovanju je sicer spisana za novonastala podjetja (startupe) in uvajanje novih izdelkov ali storitev na tržišče, vendar so njene smernice povsem uporabne tudi za učitelja, ki poskuša igrificirati pouk. Pripraviti je treba najosnovnejšo različico igre, ki jo je že mogoče testirati s kolegi ali dijaki. Ta prva izvedba naj bo narejena z minimalnim vložkom denarja, časa in energije. Na podlagi prvih preizkusov se nato odločimo za naslednjo, nekoliko bolj dodelana iteracijo. Na ta način lahko razvoj igre sproti prilagajamo povratnim informacijam iz dejanskega igranja. Tako ugotovimo, katera pravila so ustrezna, katera je treba prilagoditi in ali so dimenzije pripomočkov primerne. S tem pristopom se izognemo prevelikemu vložku v ustvarjanje pripomočka, ki kasneje morda ne bi deloval ali pa ga nihče ne bi z veseljem igral.

1. Kako pristopiti k igrifikaciji z družabnimi igrami

Osrednji del prispevka vsebuje teoretični in izkustveni del. Teoriji naj sledi opis problema, metod in poteka dela. Opis rezultatov in avtorjevih ugotovitev naj predstavlja večinski del osrednjega dela prispevka [Times New Roman, 12, obojestranska poravnava].

V tem poglavju je predstavljen uporaben, ponovljiv postopek, ki se opira na pristope hitrega prototipiranja in iterativnega razvoja (»vitko delovanje«).

1.1 Določitev učnega cilja in vrste znanja

Najprej jasno določimo, kaj želimo, da dijak po izvedeni aktivnosti zna. Pri tem pomaga razmislek o naravi znanja. Ali gre predvsem za usvajanje zaporedja (koraki postopka, razvoj dogodkov), povezovanje pojmov in odnosov, upravljanje z viri in odločanje (strategije, konomika, kompromisi oz. »trade-offs«) ali pa za komunikacijo in argumentiranje pogajanja, razlaga, utemeljevanje)? Ta razvrstitev neposredno vodi v izbiro igre. Na primer, igra *Timeline* je naravno primerna za vsebine, kjer je ključna pravilna razvrstitev po vrstnem redu, medtem ko je *Catan* primernejši za upravljanje z viri, povezovanje pojmov ter komunikacijo.

1.2 Izbira primerne obstoječe igre (»nespremenjena mehanika, vsebina prilagojena/zamenjana«)

Namesto izumljanja novih pravil je učinkoviteje izbrati igro, ki že ima jasna in enostavna pravila, urejeno mehaniko (tempo, izziv in nagrade) ter predvidljivo trajanje, ki ga je mogoče izvesti v okviru šolskih ur. V praksi je bilo pri obeh primerih (*Timeline* in *Catan*) ključno, da se je ohranila osnovna mehanika igre. Prilagodili pa so se motivi na kartah, poimenovanja in delno pravila, da je igra smiselno podpirala ciljno učno snov (DEMIČ, 2025).

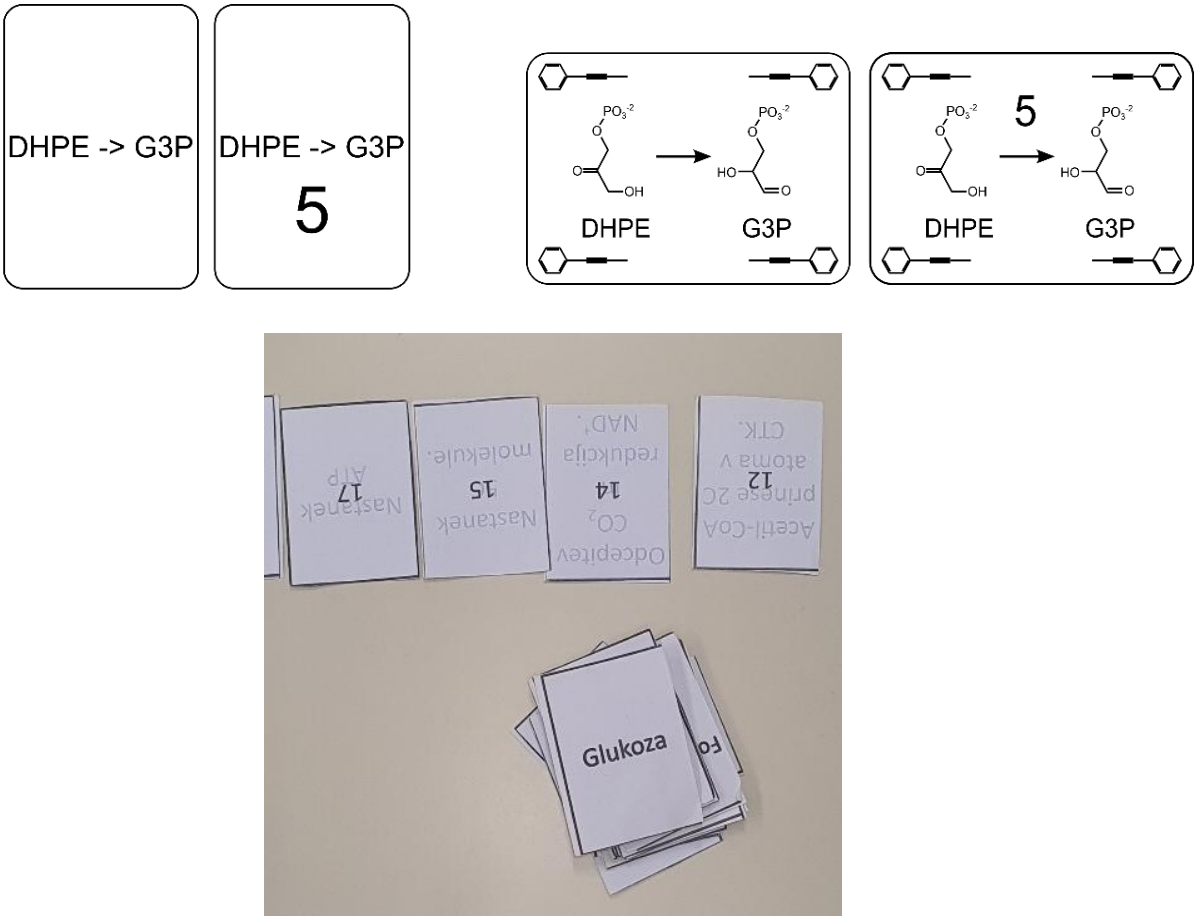
1.3 Vključitev učne snovi v igralne elemente

Primer v igri *Timeline*: letnice dogodkov se nadomestijo z zaporednimi koraki biokemijskega procesa (npr. glikoliza (1) → Krebsov cikel (2) → elektronska transportna veriga (3)) (DEMIČ, 2025). Pri igri *Catan* so se surovine (les, opeka, volna, žito, ruda) nadomestile z makromolekulami (beljakovine, ogljikovi hidrati, maščobe, nukleinske kisline, voda). Namesto gradnje vasi, mest in cest pa dijaki s prejetimi viri poskrbijo za rast celice, kolonije in širjenje membrane (DEMIČ, 2026).

1.4 Minimalno izvedljiva verzija (MVP) in načela »vitkega delovanja«

Namesto popolnega kompleta je priporočljivo izdelati najosnovnejšo testno različico, ki je poceni, hitra in vsebuje minimalno grafiko. Na ta način izvedemo začetno testiranje s kolegi ali učenci, zberemo povratne informacije in načrtujemo nadaljnje iteracije. To bistveno zmanjša tveganje, da bi vložili preveč časa v končni izdelek, ki v razredu morda ne bi zaživel (DEMIČ, 2025).

Pri pripravi MVP za *Timeline* so bile karte najprej opremljene zgolj z opisom dogodka. Namesto letnice je bila na zadnji strani zapisana zaporedna številka. Karte so bile natisnjene na šolskem tiskalniku in ročno izrezane. Šele po uspešnem preizkusu v praksi je sledila grafična dodelava in optimizacija, kot je zasuk kart v ležeči format (DEMIČ, 2025).



Slika 1: Na levi sta karti iz prvega poskusa (brez risbe in obrobnih okraskov), na desni sta karti s sliko, imeni molekul ter obrobnim okrasjem. Skozi korake oblikovanja se je izkazalo, da je smiselno karte zasukati v ležeči položaj. Spodnja slika prikazuje eno od vmesnih iteracij med igro.

Za Catan je MVP obsegala igralna polja in figure iz kartona. Motivi so bili natisnjeni na navaden papir, karte pa izrezane ročno. Po pozitivnem odzivu dijakov se je načrtovala nadgradnja v trpežnejše materiale (npr. les ali pleksi steklo). Sledila je tudi priprava jasnih pisnih pravil v fizični obliki in v formatu PDF na platformi MS Teams (DEMIČ, 2026).



Slika 2: Postavljena igralna plošča z nekaj vidnimi celicami in kolonijami.

2 Rezultati (primeri priredb: Timeline in Catan)

2.1 Priredba igre Timeline za učenje metabolnih procesov

Pravila igre so ostala dokaj nespremenjena. Dijaki so drug za drugim dopolnjevali dogodke, ki so predstavljali posamezne kemijske modifikacije tekom celičnega dihanja. Glavna razlika je bila, da so ob nepravilni postavitvi karto vrnili nazaj na dno kupa, medtem ko so se v originalni različici karte odvrgle na odpad. Pravila so se razširila tudi tako, da se dogodki lahko odvijajo istočasno v dveh ločenih časovnih linijah, ki se kasneje združita (npr. celično dihanje in beta oksidacija). Ker so nekateri deli procesa ponavljajoči, so karte zlagali v krog (Krebsov cikel).

Dijaki so igro z zanimanjem igrali približno do treh partij, nato pa je postala prelahka. Z didaktičnega vidika je to pomenilo, da je bil cilj dosežen, saj so dijaki usvojili ključne korake in njihov pravilen vrstni red. Avtor navaja, da po klasičnih razlagah in ponovitvah vsi dijaki zaporedja običajno ne obvladajo tako zanesljivo (DEMIČ, 2025).

2.2 Priredba igre Catan

Vsa mehanika igre in pravila so ostala nespremenjena – od zbiranja in menjave virov, gradnje, napredovanja proti cilju s točkami, pa vse do posebnih dogodkov, kot so ropar in razvojne karte. V

celoti pa se je spremenila vsebina igre. Surovine so postale makromolekule (beljakovine, ogljikovi hidrati, maščobe, nukleinske kisline in voda), namesto gradnje poti, vasi in mest pa so dijaki skrbeli za rast membrane, celic in kolonij. Tako so se dijaki med igro spontano osredotočali na nove strokovne izraze (npr. glukoza, rezistenčni geni, serin) ter povezovali rastne pogoje s sestavo in metabolizmom mikrobov (DEMIČ, 2026).

2.3 Izkušnje iz razreda

Odziv v razredu je bil različen. Pomembno vlogo so imeli učenci, ki so poznali originalno različico igre, saj so pomagali pri razlagi pravil in navdušili sošolce. V skupinah, kjer ni bilo poznavalcev, je moral na pomoč priskočiti učitelj, zato se je kot nujno izkazalo, da so pravila vedno dostopna v pisni obliki.

Nekaj dni po igranju so dijaki izpolnili anketo. Večina je podala izrazito pozitivno povratno informacijo in pravilno odgovorila na vprašanja, povezana s snovjo, kar potrjuje doseganje zastavljenih učnih ciljev. Zanimiv je podatek, da se je navdušenost nad igro povečala po prvi izkušnji- v anketi sta vprašanji i) Od 1 do 5 označi, kako všeč ti je bila ideja o igri preden smo začeli. in ii) Od 1 do 5 označi, kako všeč ti je bila ideja o igri po uri. Pred uro je bilo povprečje (N=76) 4,3, po uri pa 4,8.

Nekaj konkretnih odgovorov na vprašanje: »Prosim, zapišite povratno informacijo o fizičnih pripomočkih igre. So polja dovolj velika? Kartice, barve dovolj razvidne? Kaj je bilo ok, kaj ni bilo, kaj je manjkalo? Kocke na mobitelu so ok ali bi raje fizične? Karkoli, kar bo pomagalo izboljšati igro je dobrodošlo.«

- »Igra je bila res zadetek za dodatno izobraževanje o mib saj mi je razjasnila kka so zgrajene določene zgradbe v celicah«
- »moji soigralci so me ogoljufali, ker na zacetku nisem poznal igre«
- »Fulll jako.«
- »Pripomočki so bili v redu, razen tega da so posod puščali črne sledi.«

Prednosti: Povečana motivacija in vključenost dijakov, izkoriščanje priljubljenosti originalne igre (poznavalci hitro usmerjajo skupino) ter odlična ponovljivost in prilagodljivost metodologije na druge tematike.

Slabosti: Zahteven začetni vložek v smislu oblikovalskih in IKT-spretnosti ter potreba po izdelavi več setov. Pojavile so se tudi logistične težave, saj je treba vse sete nekje hraniti, jih ločevati med seboj ter prenašati v razred in nazaj. Karton in papir sta občutljiva na vodo in mečkanje, dijaki pa so opozorili tudi na oblikovne detajle, saj so si bile barve nekaterih figuric preveč podobne.

Zaključek

Predstavljena primera nazorno pokažeta, da se uspešnost igrifikacije močno poveča, če izberemo igro, katere mehanika naravno podpira zastavljeni učni cilj. Igra *Timeline* je skoraj idealna, kadar je ključno zaporedje korakov ali dogodkov, zato je bila zelo učinkovita pri metabolnih poteh. Po drugi strani je *Catan* izjemno učinkovit, kadar želimo razvijati razumevanje kompleksnih pojmov, odnosov in odločanja z omejenimi viri, hkrati pa spodbujati komunikacijo (menjave) in sodelovalno tekmovalnost.

V obeh primerih je bil najprej izdelan poceni prototip, ki se je kasneje izboljševal na podlagi testiranja. Takšna pot je za učitelja realistična, saj zmanjša začetni vložek in omogoča prilagajanje dizajna dejanski razredni dinamiki (razpoložljiv čas, razumljivost pravil, število kart in trajnost materialov). Možnost hitrega testiranja učitelja dodatno opogumi for nadaljnje delo. Zaradi predolgih priprav se nekatere ideje namreč nikoli ne uresničijo, ali pa je morebiten nezadovoljiv odziv prehud udarec po toliko vloženega času in trudu.

Zanimiv rezultat pri igri *Timeline* je, da so dijaki po nekaj ponovitvah prenehali kazati interes, ker je igra postala prelahka. Z didaktičnega vidika je to jasen znak uspeha: ko učenci usvojijo pravilno zaporedje, igra izgubi svoj izziv. To hkrati odpira možnosti za načrtovanje težjih razširitev, kot so dodajanje izjem, alternativnih poti, časovnih omejitev ali spremljanje več vzporednih procesov.

Pri *Catanu* je uspeh bolj odvisen od skupinske dinamike in poznavanja pravil. Zato je ključno, da učitelj pripravi jasna in dostopna pisna navodila, da spoznavanje mehanike ne porabi preveč časa ali energije, ki bi morala biti namenjena doseganju učnih ciljev.

Obe priredbi izpostavljata tipične omejitve, kot so visok začetni vložek, potreba po oblikovanju, občutljivost materialov in kompleksna logistika shranjevanja komponent. Vendar pa na tej točki prav pride omenjeni »vitki pristop« z več iteracijami in sprotnim preizkusam. Dodatna pomanjkljivost je, da je specifična igra omejena le na določeno učno tematiko. *Catan* je na primer odličen za anatomijo, metabolizem in rastne pogoje mikroorganizmov, vendar se med šolskim letom uporabi le enkrat do trikrat. Pri istem predmetu obravnavamo tudi patogene mikrobe, imunski sistem ali zdravstveno neoporečnost živil, kjer ti dve igri ne pomagata. Igra *Timeline* bi bila uporabna tudi pri genetiki, vendar bi bilo treba za to tematiko pripraviti povsem nove sete kart. Kljub temu se začetni vložek izplača, če upoštevamo možnost večkratne uporabe v več vzporednih oddelkih in skozi več generacij.

Namen tega prispevka je preprečiti misel, da je za igrifikacijo pouka nujno izumiti povsem novo igro ali takoj pripraviti popoln končni izdelek. Učinkovitejša in lažje izvedljiva pot je vitki pristop: izbere se obstoječa družabna igra z že preizkušeno mehaniko, pripravi se minimalna, poceni prva različica (MVP), se jo hitro preizkusi in nato izboljšuje na podlagi povratnih informacij. Dovolj je začeti z eno vsebino, enim učnim ciljem in preprosto izvedbo. Iteracije bodo postopoma prinesle kakovost, prihranile čas in zmanjšale tveganje, da bi nastal didaktični pripomoček, ki v razredu ne bi zaživel.

Viri

Demič, Rok, 2025. Igrifikacija pouka z igro »Timeline«. V: *EDU Vision*.

Demič, Rok, 2026. Priredba igre Naseljenci otoka Catan za pouk mikrobiologije. V: *Sodobni izzivi v prehranski verigi 2026*. Šentjur: Šolski center Šentjur.

Hamari, Juho, 2019. Gamification. V: RITZER, George, ed. *The Blackwell Encyclopedia of Sociology*. Hoboken: Wiley-Blackwell. DOI 10.1002/9781405165518.wbeos1321.

Maurya, Ash, 2014. *Delaj vitko: Od načrta A do načrta, ki deluje*. Ljubljana: Pasadena.

UČENJE BIOTEHNOLOGIJE SKOZI IGRO: VPLIV DIDAKTIČNIH IGER NA RAZUMEVANJE IN MOTIVACIJO DIJAKOV

Learning Biotechnology Through Play: The Impact of Didactic Games on Students' Understanding and Motivation

Tjaša Klemen
Biotehniški izobraževalni center Ljubljana, Gimnazija in veterinarska šola
tjasa.klemen@bic-lj.si

Povzetek

Poučevanje biotehnologije predstavlja didaktični izziv zaradi abstraktnosti pojmov, kompleksnosti procesov in potrebe po povezovanju teoretičnega in praktičnega znanja. Tradicionalni pristopi pogosto ne zagotavljajo zadostnega razumevanja, zato prispevek obravnava uporabo didaktičnih iger in igrifikacije kot strategije za izboljšanje učnih izidov. Namen prispevka je analizirati vlogo didaktičnih iger pri pouku biotehnologije ter ovrednotiti njihov vpliv na razumevanje strokovnih pojmov in motivacijo dijakov. V osrednjem delu so predstavljeni primeri uporabe treh tipov iger (bingo s strokovnimi pojmi, igra spomina z laboratorijsko opremo in prilagojena igra Brainbox), ki so umeščeni v različne faze učnega procesa. Ugotovitve kažejo, da didaktične igre prispevajo k večji aktivni vključenosti dijakov, boljšemu razumevanju terminologije ter učinkovitejšemu povezovanju vizualnih, konceptualnih in procesnih znanj. Posebej pomembna je njihova vloga pri zmanjševanju strahu pred napakami in vključevanju manj aktivnih dijakov. Hkrati se izkaže, da učinek iger ni samoumeven, temveč je odvisen od njihove didaktične zasnove in vodenja učnega procesa. Didaktične igre predstavljajo učinkovito orodje za prehod od reproduktivnega k razumevalnemu učenju, kadar so jasno povezane z učnimi cilji in podprte z refleksijo.

Ključne besede: *Didaktična igra, igrifikacija, aktivno učenje, biotehnologija, motivacija,*

Abstract

Teaching biotechnology presents a didactic challenge due to the abstract nature of concepts, the complexity of processes, and the need to integrate theoretical and practical knowledge. Traditional approaches often fail to ensure sufficient understanding; therefore, this paper explores the use of didactic games and gamification as strategies to improve learning outcomes. The aim of the paper is to analyse the role of didactic games in biotechnology education and to evaluate their impact on students' understanding of key concepts and their motivation. The central part presents examples of three types of games (terminology bingo, a memory game with laboratory equipment, and an adapted Brainbox game), which are implemented in different phases of the teaching process. The findings indicate that didactic games contribute to greater active student engagement, improved understanding of terminology, and more effective integration of visual, conceptual, and procedural knowledge. Their role is particularly significant in reducing fear of making mistakes and in engaging less active students. At the same time, the results show that the effectiveness of games is not inherent but depends on their didactic design and the teacher's guidance. Didactic games represent an effective tool for

shifting from reproductive to conceptual learning when they are clearly aligned with learning objectives and supported by reflection.

Keywords: *didactic games, gamification, active learning, biotechnology, motivation*

Uvod

V sodobnem izobraževalnem prostoru, ki ga zaznamujejo hitre spremembe v znanosti in tehnologiji, se vse bolj poudarja potreba po inovativnih didaktičnih pristopih. Še posebej to velja za področje biotehnologije, kjer kompleksnost vsebin pogosto presega tradicionalne načine poučevanja. Zaradi abstraktnosti pojmov, procesne narave znanja in interdisciplinarnosti se učitelji srečujejo z izzivom, kako dijakom približati snov na način, ki spodbuja razumevanje in ne zgolj pomnjenje. Ena izmed učinkovitih možnosti je uporaba didaktične igre kot didaktičnega pristopa.

Didaktična igra temelji na predpostavki, da je učenje najbolj učinkovito takrat, ko je učenec aktiven, motiviran in čustveno vključen. Igra podpira ustvarjanje učnega okolja, v katerem dijaki skozi izkušnjo, raziskovanje in interakcijo gradijo svoje znanje. Kot poudarja strokovna literatura o igrifikaciji, igra spodbuja notranjo motivacijo, saj vključuje elemente izziva, napredovanja, povratne informacije in občutka dosežka. Prav ti elementi so ključni za ohranjanje pozornosti in angažiranosti dijakov pri zahtevnih naravoslovnih vsebinah (Kranjec, 2016).

Milavc (2023, str. 5–7) izpostavlja, da igrifikacija ni zgolj uporaba iger pri pouku, temveč premišljena vključitev igralnih elementov v učni proces z namenom izboljšanja učnih izidov. Avtorica poudarja, da igrifikacija vpliva na povečano motivacijo, boljšo vključenost učencev ter večjo vztrajnost pri reševanju nalog. Pomemben poudarek je tudi na tem, da mora biti uporaba igre didaktično utemeljena in usklajena z učnimi cilji, sicer lahko izgubi svojo pedagoško vrednost.

V kontekstu biotehnologije ima didaktična igra poseben potencial, saj omogoča simulacijo procesov, ki jih v realnem okolju ni mogoče neposredno opazovati. S pomočjo igre lahko dijaki na primer modelirajo delovanje encimov, genske spremembe ali biotehnološke postopke, kot je fermentacija. Tak pristop podpira boljše razumevanje vzročno-posledičnih povezav in spodbuja razvoj znanstvenega mišljenja.

Pomembno vlogo pri tem ima tudi učitelj, ki mora prevzeti vlogo moderatorja učnega procesa. Njegova naloga ni več zgolj posredovanje znanja, temveč oblikovanje spodbudnega učnega okolja, v katerem dijaki aktivno sodelujejo. Podobno kot v mentorskem procesu, kjer je ključnega pomena kakovosten odnos, komunikacija in podpora pri učenju, tudi pri didaktični igri učitelj usmerja, spodbuja refleksijo ter pomaga dijakom pri razumevanju izkušenj, pridobljenih skozi igro.

Eden izmed ključnih didaktičnih vidikov igre je tudi drugačen odnos do napak. V igralnem okolju napake niso razumljene kot neuspeh, temveč kot sestavni del učenja. Dijaki lahko brez strahu preizkušajo različne strategije, kar spodbuja eksperimentiranje in kritično mišljenje. Tak pristop je posebej pomemben v naravoslovju, kjer je razumevanje procesov pogosto rezultat postopnega odkrivanja in preverjanja hipotez.

Kljub številnim prednostim pa uvajanje igrifikacije v pouk zahteva premišljen pristop. Učitelj mora upoštevati didaktična načela, značilnosti dijakov ter cilje učnega procesa. Neustrezno zasnovana igra

lahko vodi v površinsko učenje ali izgubo fokusa na bistvene vsebine. Zato je ključnega pomena, da je igra integrirana kot smiselno didaktično orodje, ki podpira razumevanje in razvoj kompetenc.

Na podlagi navedenega lahko zaključimo, da didaktična igra predstavlja pomemben pristop pri poučevanju biotehnologije. Omogoča povezovanje teorije in prakse, spodbuja aktivno učenje ter prispeva k večji motivaciji dijakov. V nadaljevanju prispevka bomo zato podrobneje analizirali konkretne pristope in učinke uporabe igre v pouku biotehnologije.

1. Osrednji del

1.1 Opredelitev didaktične igre

Didaktična igra je načrtovana učna dejavnost, pri kateri igra ni sama sebi namen, temveč služi doseganju konkretnih učnih ciljev. Ključna razlika med spontano igro in didaktično igro je v tem, da je slednja strukturirana, ciljno usmerjena in vključuje refleksijo. Učenje poteka preko aktivnosti, izkušenj in interakcije, kar olajša poglobljeno razumevanje učne snovi.

V kontekstu naravoslovnih predmetov, zlasti biotehnologije, didaktična igra razvija modeliranje kompleksnih procesov, ki jih dijaki sicer težko neposredno opazujejo ali razumejo. S tem se presega zgolj reproduktivno znanje in spodbuja razumevanje (Mihelač, 2024, str. 12).

1.2 Igrifikacija kot didaktični pristop

Igrifikacija pomeni uporabo elementov igre v neigralnem okolju, zlasti v izobraževanju. Ne gre za to, da se »igramo”, ampak da učni proces strukturiramo po logiki igre: napredovanje, izzivi, nagrade, povratna informacija.

Med ključne elemente igrifikacije sodijo jasno opredeljeni učni cilji, strukturirane stopnje napredovanja, takojšnja povratna informacija ter različni sistemi nagrajevanja (npr. točke, značke, lestvice napredka oziroma dosežkov). Ti elementi omogočajo preglednost učnega procesa in spodbujajo občutek napredka ter dosežka pri dijakih.

V izobraževalni praksi se igrifikacija uresničuje v različnih oblikah, kot so kvizi z napredovanjem, igranje vlog ali reševanje problemov v simuliranih okoljih, v katerih dijaki aktivno uporabljajo pridobljeno znanje (Mihelač, 2024, str. 41–43).

1.3 Vpliv igrifikacije na motivacijo in učenje

Raziskave in pedagoška praksa kažejo, da igrifikacija pomembno vpliva na motivacijo dijakov ter njihovo vključenost v učni proces. S povezovanjem čustvenih, kognitivnih in socialnih vidikov učenja podpira bolj celostno izkušnjo, ki spodbuja aktivno sodelovanje in vztrajnost pri reševanju problemov.

Poseben pomen ima igrifikacija pri zagotavljanju trajnosti znanja. Z uporabo ponavljanja, izzivov in pripovednih elementov olajša učinkovitejše pomnjenje ter povezovanje novega znanja z že obstoječim znanjem. Poleg tega socialni elementi, kot so sodelovanje, tekmovanje in deljenje dosežkov, dodatno prispevajo k motivaciji ter spodbujajo izmenjavo znanja med dijak.

Učinkovitost igrifikacije je v veliki meri odvisna od vloge učitelja, ki mora prevzeti funkcijo načrtovalca in usmerjevalca učnega procesa. Ključnega pomena je jasno opredeljevanje učnih ciljev, ustrezno strukturiranje dejavnosti ter zagotavljanje kakovostne povratne informacije. Pomemben element igrificiranega učenja je tudi refleksija, saj poglablja povezovanje izkušnje z razumevanjem učne snovi. Vloga učitelja je pri tem primerljiva z mentorskim procesom, kjer je poudarek na usmerjanju, spodbujanju dialoga ter aktivnem sodelovanju udeležencev v učnem procesu (Brečko in Painkret, 2018, str. 12–13). Brez ustreznega didaktičnega vodenja lahko igra ostane zgolj na ravni motivacijskega dodatka brez pomembnejšega vpliva na učne izide.

Kljub številnim prednostim ima igrifikacija tudi določene omejitve. Ena ključnih nevarnosti igrifikacije je površinsko učenje, kadar so v ospredju zgolj elementi nagrajevanja brez vsebinske poglobitve. Prav tako lahko prekomerna uporaba igralnih elementov vodi v izgubo fokusa in kognitivno preobremenitev. Dodatni izzivi vključujejo neusklajenost z učnimi cilji ter različno motiviranost dijakov, saj vsi ne reagirajo enako na igralne mehanizme. Zato je nujno, da je igrifikacija didaktično utemeljena, ciljno usmerjena in smiselno integrirana v učni proces (Milavc, 2023, str. 8–9).

2. Primeri dobre prakse pri pouku biotehnologije

Didaktične igre so vključene v pouk biotehnologije v 3. letniku tehniške gimnazije kot dopolnitev razlage, utrjevanja in preverjanje učne snovi. Njihov namen ni zgolj povečanje motivacije, temveč predvsem poglabljanje razumevanja in aktivna uporaba znanja.

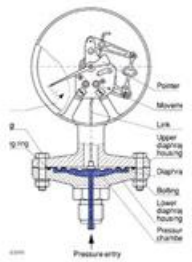
Uporabljene so v različnih fazah učnega procesa – kot uvodna motivacija, osrednja učna dejavnost ali kot oblika ponavljanja in preverjanja znanja. Pri tem omogočajo utrjevanje strokovne terminologije, povezovanje teorije s konkretnimi primeri ter spodbujanje sodelovalnega učenja.

2.1 Bingo s strokovnimi in novo usvojenimi pojmi

Igra bingo temelji na prepoznavanju in razumevanju strokovnih pojmov s področja biotehnologije. Dijaki imajo igralne liste s pojmi, učitelj pa bere definicije ali opise procesov.
Tak način dela olajša utrjevanje terminologije in preverjanje razumevanja, saj morajo dijaki pojme povezovati z njihovim pomenom. Ob ustrezni nadgradnji (npr. vključevanje primerov ali razlage napačnih odgovorov) igra preseže raven zgolj reproduktivnega znanja in spodbuja globlje razumevanje.

2.2 Igra spomina z merilniki in bioreaktorji

Igra spomina vključuje pare slik in opisov različnih laboratorijskih naprav (Slika 1), ki se uporabljajo pri biotehnoloških procesih in laboratorijskem delu. Dijaki tako povezujejo vizualne podobe z njihovimi funkcijami.

		INDUKTIVNI MERILNIK PRETOKA		
		TOPLOTNI MERILNIK PRETOKA		BOURDONOVA CEV
		ULTRAZVOČNI MERILNIK PRETOKA		
		TEKOČINSKI MANOMETER		MANOMETER Z ELASTIČNO KOVINSKO MEMBRANO

Slika 1: Primer kartic za igro spomina

Tak pristop spodbuja razvoj asociativnega učenja ter krepi boljše prepoznavanje laboratorijske opreme, kar je pomembno za razumevanje praktičnega dela. Didaktična vrednost igre se poveča, kadar vključuje dodatna vprašanja o funkciji, uporabi in pomenu posamezne naprave.

2.3 Brainbox

Prilagojena igra Brainbox vključuje kartice s slikami, shemami in pojmi iz biotehnologije. Dijaki po kratkem opazovanju odgovarjajo na vprašanja, ki preverjajo njihovo razumevanje in pomnjenje.

Igra spodbuja razvoj koncentracije ter povezovanje različnih vrst informacij. Hkrati olajša strukturirano ponavljanje snovi, kar prispeva k trajnejšemu znanju. Učinkovitost igre se poveča, kadar vprašanja vključujejo tudi razlago, uporabo in vrednotenje znanja.

2.4 Vpliv na motivacijo in razumevanje dijakov

Na podlagi opazovanja pouka in povratnih informacij dijakov se kaže, da uporaba didaktičnih iger prispeva k večji motivaciji, aktivnejšemu sodelovanju in boljšemu razumevanju strokovnih pojmov. Posebej izrazita je večja vključenost dijakov, ki so sicer pri tradicionalnih oblikah pouka manj aktivni, kar kaže na pomembno vlogo igrifikacije pri diferenciaciji pouka. Dijaki so v šolskem letu 2025/2026 tudi samoiniciativno predlagali, da bi sami pripravili in nadgradili igro spomina s še več merilniki, ki smo jih obravnavali pri temi spremljanje bioprocesov.

Se pa pri uporabi didaktičnih iger pojavljajo tudi določene omejitve, kot so časovna zahtevnost priprave, možnost površinskega učenja ter težje vrednotenje doseženega znanja. Poleg tega se dijaki razlikujejo v odzivu na tovrstne metode. Zato je ključnega pomena, da so igre načrtovane premišljeno, z jasno opredeljenimi učnimi cilji in vključeno refleksijo, ki krepi povezovanje izkušnje z razumevanjem.

Zaključek

Analiza uporabe didaktičnih iger pri pouku biotehnologije kaže, da njihova učinkovitost ni odvisna od same prisotnosti igre, temveč od načina njene didaktične umestitve. Ključni prispevek predstavljenih primerov je v tem, da igre niso uporabljene kot motivacijski dodatek, temveč kot strukturirano didaktično orodje za doseganje specifičnih učnih ciljev.

Izkušnje kažejo, da različne vrste iger razvijajo različne vidike znanja. Bingo s strokovnimi pojmi se izkaže kot učinkovit za utrjevanje in preverjanje razumevanja terminologije, pri čemer doseže višjo raven znanja le ob vključevanju razlage in kontekstualizacije pojmov. Igra spomina razvija povezovanje vizualnih in funkcionalnih značilnosti laboratorijske opreme, kar prispeva k boljši pripravljenosti dijakov na praktično delo. Prilagojena igra Brainbox pa spodbuja integracijo različnih tipov informacij ter podpira trajnejše pomnjenje, zlasti kadar vključuje vprašanja višjih kognitivnih ravni.

Dodana vrednost uporabe didaktičnih iger se kaže predvsem v povečani aktivni vključenosti dijakov in večji dostopnosti zahtevnih vsebin. Posebej izrazit je učinek pri dijakih, ki so sicer manj odzivni pri frontalni oblikah pouka, saj igrificiran pristop spodbuja vključevanje preko različnih učnih poti (vizualne, problemske, sodelovalne). Pomemben vidik je tudi spremenjen odnos do napak, ki v igrificiranem okolju postanejo del učnega procesa, kar spodbuja eksperimentiranje in zmanjšuje zadržanost pri sodelovanju.

Hkrati analiza potrjuje, da igrifikacija brez ustrezne didaktične nadgradnje ne vodi nujno do boljših učnih rezultatov. Igre, ki ostanejo na ravni prepoznavanja ali reprodukcije, ne prispevajo k poglobljenemu razumevanju. Ključno vlogo ima zato učitelj, ki z načrtovanjem vprašanj, usmerjanjem dejavnosti in vključevanjem refleksije določa kognitivno raven učnega procesa.

Viri

Brečko, D. in Painkret, S. *Mentor in mentorski proces.* HRM: Strokovna revija za ravnanje z ljudmi pri delu. Ljubljana: Sofos – Inštitut za izobraževalni management, 2018.

Kranjec, N. *Igrifikacija kot didaktični pristop.* Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, 2016.

Mihelač, L. *Igrifikacija – inovativni pristop k učenju*. Ljubljana: Rokus Klett, 2024. Projekt Digitrajni učitelj. ISBN 978-961-292-454-6. Dostopno na naslovu: https://www.researchgate.net/publication/381106151_IGRIFIKACIJA_-INOVATIVNI_PRISTOP_K_UCENJU

Milavc, E. *Vloga igrifikacije v izobraževanju.* Diplomsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, 2023.

KO DEDIŠČINA OŽIVI NA TERENU: IZKUSTVENO UČENJE KULTURNE DEDIŠČINE V PROGRAMU VETERINARSKI TEHNIK

When Heritage Comes Alive in the Field: Experiential Learning of Cultural Heritage in the Veterinary Technician Programme

Maja Marolt
Biotehniški izobraževalni center Ljubljana
maja.marolt@bic-lj.si

Povzetek

Prispevek obravnava izkustveno učenje kot učinkovit pristop pri poučevanju kulturne dediščine v srednjem strokovnem izobraževanju. Izhaja iz ugotovitve, da dijaki pri tradicionalnih oblikah pouka pogosto ostajajo na nižjih ravneh Bloomove taksonomije. Namen prispevka je predstaviti primer interdisciplinarnega povezovanja predmeta Aktivno državljanstvo s strokovnim področjem v programu veterinarski tehnik. Opisan je potek ekskurzije na Kras in v Kobilarno Lipica, kjer so dijaki skozi terensko delo spoznavali elemente nesnovne kulturne dediščine, kot so lipicanci in kraški suhi zidovi. Dejavnosti so vključevale opazovanje, problemske naloge, fotodokumentiranje ter uporabo angleškega jezika v strokovnem kontekstu. Rezultati kažejo povečano motivacijo dijakov, večjo stopnjo sodelovanja ter izrazitejše vključevanje v učni proces. Pri končnih predstavitvah je bilo zaznati prehod na višje taksonomske ravni, saj so dijaki samostojno analizirali opažanja, vzpostavljali medpredmetne povezave ter vrednotili pomen ohranjanja kulturne dediščine. Dodatno se je izboljšala raba strokovnega besedišča v angleškem jeziku ter sposobnost skupinskega dela.

Ključne besede: *izkustveno učenje, kulturna dediščina, interdisciplinarnost, terensko delo, srednje strokovno izobraževanje*

Abstract

The paper discusses experiential learning as an effective approach to teaching cultural heritage in technical secondary education. It is based on the observation that students often remain at lower levels of Bloom's taxonomy in traditional classroom settings. The aim of the paper is to present an example of interdisciplinary teaching that connects the subject Active Citizenship with vocational content in a veterinary technician programme. The study describes a field trip to the Karst region and the Lipica Stud Farm, where students explored elements of intangible cultural heritage, such as Lipizzan horses and dry stone walls. Activities included observation, problem-solving tasks, photo documentation, and the use of English in a professional context. The results indicate increased student motivation, a higher level of engagement, and more active participation in the learning process. Students demonstrated a shift towards higher cognitive levels by analysing observations, establishing interdisciplinary connections, and evaluating the importance of cultural heritage preservation. Additionally, improvements were observed in the use of subject-specific English vocabulary and collaborative skills.

Keywords: *experiential learning, cultural heritage, interdisciplinarity, fieldwork, technical secondary education.*

Uvod

Sodobni pedagoški pristopi vse bolj poudarjajo potrebo po aktivnem vključevanju dijakov v učni proces ter razvoju kompetenc, ki presegajo zgolj reprodukcijo znanja. Kljub temu se v praksi pogosto izkazuje, da dijaki pri tradicionalnih oblikah pouka ostajajo predvsem na nižjih ravneh Bloomove taksonomije, kot sta pomnjenje in razumevanje, medtem ko je prehod na ravni analize, vrednotenja in ustvarjanja omejen (Anderson idr., 2001). V tem kontekstu postaja vse pomembnejše uvajanje metod, ki omogočajo aktivno učenje, samostojno raziskovanje ter večjo vključenost dijakov. Pomembno mesto med takšnimi pristopi zavzema izkustveno učenje; tovrstno učenje izhaja iz prepričanja, da bodo učenci, ki spoznavajo nove koncepte, veščine in vrednote, te lažje in bolje razumeli, če se vsaj občasno umaknejo od knjig in klopi ter stvari, o katerih se učijo, tudi doživijo (Banjac idr., 2022, str. 7).

Poseben didaktični potencial ima izkustveno učenje pri obravnavi kulturne dediščine, ki se obravnava v okviru predmeta aktivno državljansko v 3. letniku štiriletnih srednješolskih programov. Ta ne vključuje zgolj poznavanja preteklosti, temveč tudi razumevanje družbenega, kulturnega in naravnega okolja ter oblikovanje odgovornega odnosa do njega. Nesnovna kulturna dediščina, ki jo opredeljuje tudi UNESCO, vključuje prakse, znanja in veščine, ki se prenašajo iz generacije v generacijo in pomembno prispevajo k identiteti skupnosti (UNESCO, 2022). V Sloveniji imamo na seznam nesnovne kulturne dediščine vpisano med drugim tudi tradicijo reje lipicancev (na seznam vpisano 1. 12. 2022) in veščino suhozidne gradnje, znanja in tehnike (na seznam vpisano 28. 11. 2018).

Namen prispevka je predstaviti primer dobre prakse, v katerem je bilo izkustveno učenje uporabljeno kot osrednji didaktični pristop pri poučevanju nesnovne kulturne dediščine, natančneje dveh zgoraj omenjenih primerov. Prispevek tako prikazuje interdisciplinarno povezovanje predmeta aktivno državljanstvo s strokovnim področjem konjereje v programu veterinarski tehnik.

2. Metodologija

2.1 Teoretična izhodišča izkustvenega in aktivnega učenja

Pomembna značilnost izkustvenega učenja je, da učenci raziščejo in preučijo lastne vrednote, se soočijo z mejami svojega sveta in si širijo obzorja, hkrati pa prepoznavajo spontane priložnosti za učenje (Banjac idr., 2022, str. 8).

Aktivno učenje kot širši didaktični okvir vključuje različne metode, kot so sodelovalno učenje, problemsko učenje in projektno delo. Skupna značilnost teh pristopov je, da dijaki aktivno sodelujejo pri oblikovanju znanja. V srednjem strokovnem izobraževanju je tak pristop še posebej pomemben, saj omogoča razvoj kompetenc, ki so potrebne za uspešno delovanje v poklicnem okolju. Poleg tega takšno učenje spodbuja tudi interdisciplinarnost, saj realne situacije zahtevajo povezovanje različnih znanj.

Terensko učenje predstavlja pomembno dopolnitev učilniškega pouka, saj omogoča stik z avtentičnimi viri. Takšno učenje spodbuja raziskovalni pristop, saj dijaki prevzamejo aktivno vlogo pri oblikovanju razlag. Namesto pasivnega sprejemanja informacij se s pomočjo učitelja vključujejo v proces postavljanja vprašanj, analize in argumentacije.

2.2 Načrtovanje in izvedba dejavnosti

Dejavnosti se je udeležilo 45 dijakov tretjega letnika programa veterinarski tehnik. Izhodišče je predstavljala tradicionalna ekskurzija v Kobilarno Lipica, ki je bila nadgrajena v interdisciplinarno učno izkušnjo z dodanim elementom spoznavanja nesnovne kulturne dediščine. Reja lipicancev ter suhozidna gradnja na Krasu sta se zaradi geografske bližine lokacij lepo povezali v celoto, ki smo jo nadgradili še z učenjem specifičnega besedišča v angleščini.

Načrtovanje dejavnosti je temeljilo na treh ključnih fazah:

- priprava v razredu,
- izvedba na terenu,
- refleksija in nadgradnja po ekskurziji.

V pripravljalni fazi so dijaki spoznali temeljne pojme kulturne dediščine, razlikovanje med materialno in nesnovno dediščino ter pomen njenega ohranjanja. V reševanje so nato dobili preverjanje znanja. Dijaki so v tej fazi zbrali tudi osnovno besedišče v angleščini, za katerega so ocenili, da ga bodo potrebovali pri končnih predstavitvah in poročilih. Didaktično načrtovanje je vključevalo tudi oblikovanje nalog, ki spodbujajo opazovanje, analizo in vrednotenje, saj je bil cilj preseči zgolj opisno raven učenja.

2.3 Potek terenskega dela

Terenski del se je začel z obiskom Živega muzeja Krasa južno od Sežane, kjer so dijaki na terenu opazovali kraške suhe zidove in pastirske hiške. Dijaki so analizirali način gradnje brez vezivnega materiala ter razmišljali o funkcionalnosti in trajnosti takšne gradnje.



Slika 1: kraški suhi zid (vir: https://www.vzajemnost.si/clanek/172069/suhi-kraski-zidovi/, 2026)

Sledil je obisk Kobilarne Lipica, kjer so dijaki spoznali značilnosti reje lipicancev ter imeli možnost postaviti strokovna vprašanja s področja konjereje. Po ogledu so dijaki nadaljevali z reševanjem nalog na terenu pri drugi lokaciji suhih zidov južno od Sežane, ki so zahtevale aktivno vključevanje in povezovanje znanja.



Slika 2: Kobilarna Lipica (vir: https://www.lipica.org/sl/events/zimski-dan-odprtih-vrat/, 2026)

2.4 Primeri terenskih dejavnosti

Za učinkovito izvajanje izkustvenega učenja je ključnega pomena premišljena izbira nalog. V nadaljevanju so predstavljeni primeri dejavnosti, ki omogočajo poglobljeno učenje in jih je mogoče tudi ustrezno analizirati:

- **Delovni list z usmerjenimi vprašanji**
  Dijaki beležijo značilnosti suhega zidu (material, struktura, stabilnost) ter sklepajo o razlogih za tak način gradnje. Naloga spodbuja analizo in razumevanje.
- **Problemska naloga**
  »Kako bi se spremenila krajina, če bi suhe zidove odstranili?«
  Dijaki razmišljajo o vplivu na okolje, biotsko raznovrstnost in kulturno krajino.
- **Fotodokumentacija z interpretacijo**
  Dijaki fotografirajo detajle (npr. način zlaganja kamnov, poškodbe, rastje) ter jih kasneje analizirajo in interpretirajo.
- **Primerjalna naloga**
  Primerjava med tradicionalno gradnjo in sodobnimi pristopi (trajnost, stroški, vpliv na okolje).
- **Jezikovna naloga**
  Priprava angleškega slovarčka s področja nesnovne kulturne dediščine, suhih zidov in konjereje ter uporaba ustrezne terminologije v končni predstavitvi.

Pri terenskem delu so dijaki uporabljali strukturirane delovne liste, ki so vključevali opazovalne, problemske in refleksivne naloge. Primer nalog iz delovnega lista je predstavljen v nadaljevanju.

- *Iz kakšnega materiala je zgrajen suhi zid? Opišite način zlaganja kamnov.*
- *Kako suhi zid vpliva na videz kulturne krajine? Na kakšen način lahko prispeva k ohranjanju rastlinskih in živalskih vrst?*
- *Predstavljajte si, da bi vse suhe zidove na Krasu odstranili in jih nadomestili s sodobnimi ograjami. Kako bi to vplivalo na: a) turizem? b) podobo pokrajine?*
- *Fotografirajte: a) zanimiv detajl gradnje b) stik med zidom in naravo. Vsako fotografijo kratko komentirajte.*
- *Izdelaj slovarček strokovne angleščine in dodaj vsaj 10 svojih primerov (suhi zid, nesnovna kulturna dediščina, pačnik, konjereja, lipicanci, pastirska hiška, ohranjanje dediščine ...)*

3. Rezultati in interpretacija

Analiza izvedene dejavnosti je pokazala pozitivne učinke izkustvenega učenja na več področjih. Odzivi dijakov so bili zbrani in analizirani v dveh tednih po zaključeni ekskurziji v okviru ur predmeta aktivno državljanstvo. Pri urah angleščine so dodatno pridobili ustno oceno s predstavitvijo različnih vidikov nesnovne kulturne dediščine oziroma konjereje.

Na motivacijski ravni se je pokazalo, da so dijaki izkazovali večjo stopnjo angažiranosti kot pri klasičnem pouku. Aktivno sodelovanje pri nalogah ter delo v avtentičnem okolju so prispevali k opazno večjemu interesu za učno snov. Dijaki so večinoma začeli reševati opisne naloge na delovnem listu, nato pa nadaljevali s fotodokumentacijo; nazadnje so se lotili primerjalnih in problemskih nalog.

Na kognitivni ravni je bil opazen prehod na višje ravni Bloomove taksonomije. Pri zaključnem preverjanju znanja so dijaki v veliki meri poleg opisovanja vključili tudi analizo (npr. razlaga funkcionalnosti suhega zidu), vrednotenje (pomen ohranjanja dediščine) ter sintezo (povezovanje stroke, okolja in kulture). Razlika v primerjavi s kakovostjo odgovorov pri preverjanju znanja v prvi

fazi je bila več kot očitna. Kot je razvidno iz Tabele 1, prevladujejo delno razlagalni odgovori, vendar je delež argumentiranih odgovorov razmeroma visok, kar kaže na razvijajočo se sposobnost uporabe dokazov pri argumentaciji.

Tabela 1: Raven odgovorov dijakov pri preverjanju znanja

Vrsta odgovora	Število dijakov (n = 45)	Delež (%)
Opisni odgovori brez razlage	10	25 %
Delno razlagalni odgovori	19	42,2 %
Argumentirani odgovori z dokazom	16	35,5 %

Odzivi dijakov kažejo, da je bila neposredna izkušnja prostora ključna za razumevanje učne snovi. Dijaki so poudarili, da so si lažje predstavljali življenje v preteklosti na Krasu. Opazovanje med ekskurzijo je pokazalo visoko stopnjo angažiranosti dijakov, zlasti pri terenskem delu, kjer so aktivno sodelovali pri razpravi in postavljali vprašanja.

Pomemben vidik predstavlja tudi razvoj jezikovnih kompetenc. Uporaba angleškega jezika v avtentičnem kontekstu je prispevala k boljši rabi strokovne terminologije ter večji samozavesti pri komunikaciji. Dijaki so pri predstavitvah, v okviru katerih so pridobili ustno oceno pri angleščini, uporabljali ustrezno izrazoslovje in pokazali večjo tekočnost. Na ta način so dijaki usvojili več besedišča v tujem jeziku, kot bi ga v učilnici na klasičen način.

Posebej pomembna je tudi refleksivna komponenta. Dijaki so v tej fazi pogosto izpostavili, da so dediščino začeli dojemati kot nekaj živega in pomembnega za sedanjost, ne zgolj kot del preteklosti; prej se jim je to zdelo namreč precej abstraktno.

Rezultati tako potrjujejo, da izkustveno učenje omogoča globlje razumevanje, večjo motivacijo in razvoj višjih kognitivnih procesov.

Zaključek

Prispevek obravnava možnost interdisciplinarnega poučevanja kulturne dediščine z z uporabo kombinacije predhodnega dela v učilnici in terenskega učenja. Osrednje raziskovalno vprašanje je bilo, ali takšen pristop prispeva k poglobljenemu razumevanju kulturne dediščine bolj kot samo delo v učilnici.

Rezultati kažejo, da vključevanje avtentičnih učnih okolij, kot sta kobilarna in živi muzej, pomembno vpliva na kakovost znanja. Dijaki niso ostali zgolj na ravni opisovanja, temveč so v večji meri razvijali sposobnost razlage in argumentacije. Posebej pomembno je, da so pri interpretaciji uporabljali konkretne vire in prostorske značilnosti, kar kaže na razvoj razumevanja zgodovine kot procesa, ki temelji na dokazih. Terensko delo je omogočilo neposredno izkušnjo prostora, kar je prispevalo k boljšemu razumevanju kulturne dediščine.

Kljub pozitivnim učinkom ima model tudi določene omejitve, predvsem organizacijske in časovne narave, saj zahteva dodatno načrtovanje in logistično usklajevanje. Vendar pa prednosti, kot so večja motivacija dijakov, boljše razumevanje snovi in razvoj ključnih kompetenc, te omejitve presegajo.

Dodana vrednost predstavljene dejavnosti se kaže predvsem v večji motivaciji dijakov, boljši vključenosti v učni proces ter razvoju višjih kognitivnih procesov. Dijaki so skozi neposredno izkušnjo razvijali tudi odgovoren odnos do kulturne dediščine, kar je eden izmed ključnih ciljev predmeta aktivno državljanstvo. Možnosti nadaljnje nadgradnje konkretne ekskurzije je več; na primer vključevanje digitalnih orodij, projektno delo ter sodelovanje z lokalnimi skupnostmi. Dijaki bi lahko na primer oblikovali digitalne zemljevide, ustvarili kratke dokumentarne videoposnetke ter pripravili podcaste na temo življenja v preteklosti, ko so bili suhi zidovi način preživetja.

Model je prenosljiv tudi na druge teme in učne vsebine, kjer je mogoče vključiti delo z viri in prostorom. V prihodnje bi bilo smiselno raziskati dolgoročne učinke takšnega poučevanja ter njegovo uporabo v širšem kontekstu pouka aktivnega državljanstva, bodisi samostojno ali v povezavi še s kakšnim drugim predmetom.

Viri

Anderson, L. W. in Krathwohl, D. R. *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Addison Wesley Longman, 2001. ISBN: 080131903X

Banjac, M., Šipuš, K., Tadič, K., Razpotnik, Š., Novak, M., Lajh, D. in Pušnik, T. *Izkustveno učenje: od teorije k praksi* (online). Zavod Republike Slovenije za šolstvo in Fakulteta za družbene vede – Univerza v Ljubljani. 2022. (citirano 3. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.zrss.si/pdf/BEAT_Izkustveno_ucenje.pdf

Ministrstvo za kulturo RS. *UNESCO in nesnovna kulturna dediščina* (online). Slovenski etnografski muzej. b. l.. (citirano 11. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://www.nesnovnadediscina.si/sl/unesco

UNESCO. *What is intangible cultural heritage?* (online). UNESCO. 2022. (citirano 11. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://ich.unesco.org

UPORABA PROSTORSKIH PODATKOV IN DIGITALNIH ORODIJ PRI POUKU GEOGRAFIJE

Use of Spatial Data and Digital Tools in Geography Education

Nina Jarc
Grm Novo mesto - center biotehnike in turizma, Kmetijska šola Grm in biotehniška gimnazija
nina.jarc@grm-nm.si

Povzetek

V prispevku je predstavljena dejavnost pri pouku geografije v 1. letniku programa kmetijsko-podjetniški tehnik, ki temelji na povezovanju teoretičnih geografskih vsebin s področja rabe tal in kmetijstva s praktično uporabo digitalnih orodij. Dejavnost je vključevala izdelavo preprostega kmetijskega kalkulatorja v programu Microsoft Excel, uporabo Javnega pregledovalnika grafičnih podatkov MKGP, obdelavo podatkov v okolju QGIS in uporabo platforme Copernicus Data Space Ecosystem, kjer so na podlagi satelitskih posnetkov Sentinel-2 dijaki analizirali stanje vegetacije. Namen dejavnosti je bil razvijati digitalne kompetence dijakov ter jih usposobiti za uporabo digitalnih orodij pri reševanju konkretnih problemov in prepoznavanju njihove uporabnosti v kmetijstvu.

Ključne besede: *geografija, QGIS, GERK, Copernicus, kmetijstvo*

Abstract

The paper presents an activity carried out in geography lessons in the first year of the Agricultural enterprise technician programme, which is based on linking theoretical geographic content related to land use and agriculture with the practical use of digital tools. The activity included the creation of a simple agricultural calculator in Microsoft Excel, the use of the Public Viewer of Graphic Data of the Ministry of Agriculture, Forestry and Food (MKGP), data processing in the QGIS environment, and the use of the Copernicus Data Space Ecosystem platform, where students analyzed vegetation conditions based on Sentinel-2 satellite imagery. The aim of the activity was to develop students' digital competencies and equip them with the skills to use digital tools in solving real-world problems and recognizing their applicability in agriculture.

Keywords: *geography, QGIS, LPIS (GERK), Copernicus, agriculture*

Uvod

Razvoj digitalnih kompetenc postaja eden ključnih delov izobraževanja, saj dijakom omogoča učinkovito uporabo informacijskih virov, kritično vrednotenje podatkov ter njihovo uporabo pri reševanju konkretnih problemov. V katalogu znanja je zapisano, da naj dijaki srednjega strokovnega izobraževanja pri pouku geografije uporabljajo informacijsko tehnologijo tudi kot sredstvo posrednega opazovanja in zbiranja podatkov ter kot sredstvo za obdelovanje podatkov in njihovo predstavitev.

Uporaba zemljevidov, tudi digitalnih, je zapisana med učnimi cilji predmeta, izdelava zemljevidov pa je podana kot primer dejavnosti za pouk (Katalog znanja, 2007). V novem katalogu znanja za poklicno in strokovno izobraževanje je med viri in literaturo, ki so vključeni v posamezno skupino ciljev navedeno tudi orodje Javni pregledovalnik grafičnih podatkov (MKGP), ki smo ga uporabili tudi pri naši dejavnosti (MVI, 2025, str. 84). Geografija je predmet, ki omogoča neposredno povezovanje učnih vsebin z domačim okoljem tudi pri obravnavi rabe tal in kmetijstva. Na področju kmetijstva so danes na voljo številni javni prostorski podatki, ki omogočajo vpogled v rabo tal, lastnosti kmetijskih površin in stanje vegetacije. Prispevek predstavlja primer učne dejavnosti, izvedene pri pouku geografije v programu kmetijsko-podjetniški tehnik, kjer dijaki s pomočjo različnih digitalnih orodij analizirajo kmetijske površine in izvajajo konkretne izračune. Namen prispevka je prikazati, kako lahko smiselna uporaba javnih podatkov in digitalnih orodij prispeva k aktivnejšemu, problemsko usmerjenemu pouku geografije in razvijanju digitalnih kompetenc dijakov.

1. Izdelava kmetijskega kalkulatorja v Excelu

V prvi fazi dejavnosti so dijaki v programu Microsoft Excel izdelali preprost kalkulator, ki smo ga poimenovali kmetijski kalkulator, ki je služil kot osnova za nadaljnje delo v GIS okolju. Namen te aktivnosti je bil razvijati digitalne kompetence dijakov na področju informacijske in podatkovne pismenosti ter ustvarjanja digitalnih vsebin po DigComp 2.2, saj so morali dijaki na spletu poiskati ustrezne, verodostojne podatke iz zanesljivih virov in jih predstaviti v obliki tabele.



Slika 1: Iskanje podatkov in dopolnjevanje Excelovega dokumenta v skupni rabi (Vir: lasten)

Dijaki so najprej poiskali in zbrali podatke v Excelovem dokumentu v skupni rabi (list »delovni list«) o različnih rastlinah oziroma kmetijskih kulturah (zelje, solata, jablana, trta, pšenica, koruza, ječmen, fižol, korenje in krompir). Po dva dijaka sta iskala podatke o isti kulturi, tako da so na koncu primerjali podatke in izbrali zanesljivejši vir.

Zbrali so podatke o:

- normah na hektar (koliko kilogramov semena oziroma koliko sadik potrebujemo za hektar površine),
- cenah semena (kg) ali sadik (ena sadika),
- povprečnih pridelkih na hektar (t/ha),

- odkupnih cenah (izplačilo na ha v evrih) iz Zbirnika tržnih odkupnih cen kmetijskih pridelkov za leto 2025 (MKGP).

Zapisali so tudi vire posameznih podatkov.
Podatke so organizirali v tabelo na novem listu »Podatki«, ki je predstavljala osnovo za nadaljnje izračune.

Kmetijski kalkulator			
Površina (m^2) - vpiši	9587	95,87 a	0,9587 ha
Kultura (izberi)	Trta (grozdje za predelavo, rdeče)		
Tip	sadike		
Norma na ha	4000		
Enota	sadik		
Rezultat	3834,8	Vir (norma):	Vir
Strošek	49.047,09 €	Vir (cena):	Vir
Samodejni izpis	Za vašo površino potrebujete 3834,8 sadik		
Povprečni pridelek:	5943,94 kg	5,94394 t	
Tržna odkupna cena (2025):	5171,23 €		

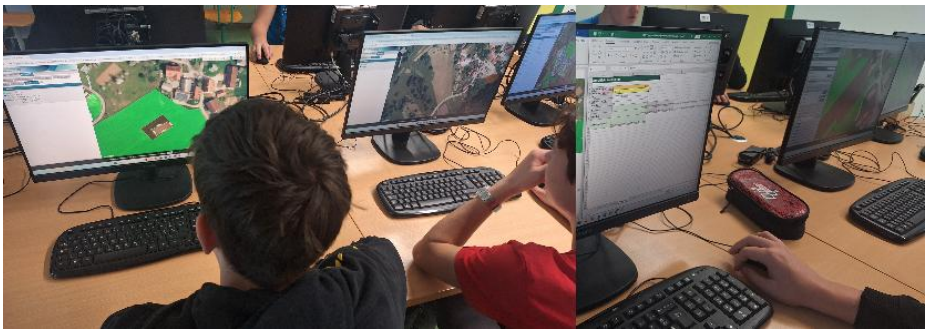
Slika 2: Kmetijski kalkulator (Vir: lasten)

V nadaljevanju so dijaki na novem listu izdelali še kalkulator, kjer so s pomočjo formul izvedli izračune glede na izbrano kulturo in velikost površine. Pri tem so uporabljali funkcije za pridobivanje podatkov iz osnovne tabele, formule oziroma osnovne matematične operacije za preračun površin (m^2, ar, hektar), saj so ugotovili, da jim pretvarjanje merskih enot še vedno povzroča težave, izračun potrebne količine semena ali sadik, stroškov, pričakovanega pridelka, in potencialnega prihodka. Za lažjo uporabo kalkulatorja in preprečevanje napak pri vnosu, so dijaki v Excelu ustvarili spustni seznam za izbiro kulture. Dijaki so si pri zapisu formul pomagali z orodji UI. Dijaki so uporabljali ustrezno oblikovanje celic, enote, zaokroževanje rezultatov ter logično razporeditev podatkov, kar je omogočilo boljšo preglednost in interpretacijo rezultatov.

Kalkulator je bil zasnovan tako, da je uporabnik vnesel površino in izbral kulturo, kalkulator pa je samodejno izračunal vse ključne vrednosti. Dijaki so s tem razvijali razumevanje povezav med posameznimi spremenljivkami. Tako pripravljen kalkulator je predstavljal temelj za naslednjo fazo, v kateri so dijaki te podatke prenesli v GIS okolje in jih povezali s prostorskimi podatki.

2. Javni pregledovalnik grafičnih podatkov MKGP

V drugem delu dejavnosti so dijaki spoznali Javni pregledovalnik grafičnih podatkov Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP). Pred začetkom dejavnosti smo se z dijaki pogovorili o tem, kaj pregledovalnik omogoča in za kakšen namen se uporablja. Nekateri dijaki so orodje že poznali, vendar ga večina še ni uporabljala, zato je bilo potrebno uvodno vodenje in predstavitev njegovih funkcionalnosti. Skupaj smo najprej pregledali različne sloje, ki jih pregledovalnik ponuja, kot so: hidrografska mreža, čebelarstvo, gozdarstvo, narava, trajni nasadi, strmine, pedologija in druge. Poseben poudarek smo namenili sloju GERK (grafična enota rabe kmetijskega zemljišča), ki omogoča podrobnejši vpogled v posamezne kmetijske površine (MKGP, 2026).



Slika 3: Uporaba Javnega pregledovalnika grafičnih podatkov MKGP in kalkulatorja v Excelu (Vir: lasten)

V nadaljevanju so dijaki samostojno poiskali konkretne parcele, pri čemer so pogosto izhajali iz njim znanega okolja. Za izbrane parcele so pridobili različne podatke, kot so: vrsta rabe, domače ime parcele, površina, povprečna nadmorska višina, povprečna ekspozicija, povprečni naklon. V naslednjem koraku so dijaki uporabili orodje »merjenje razdalje in površine«, s katerim so na izbrani parceli označili manjši del površine (npr. del njive). Izmerili so njegovo velikost ter dolžine posameznih sekcij. Na ta način so pridobili podatke, ki so jih lahko uporabili za nadaljnje izračune. Za izbrano parcelo ali njen del so nato uporabili kmetijski kalkulator, ki so ga predhodno izdelali v Excelu. Tak pristop je dijakom omogočil neposredno povezavo med javnimi prostorskimi podatki in konkretnimi izračuni.

3. Integracija podatkov v GIS okolje in oblikovanje načrta

V naslednji fazi dejavnosti so dijaki podatke, pripravljene v programu Excel, povezali s prostorskimi podatki v geografskem informacijskem sistemu (GIS). Namen te faze je bil nadgraditi podatke v obliki tabele z njihovo prostorsko komponento ter dijakom omogočiti razumevanje pomena povezovanja atributnih in prostorskih podatkov.

Sodobna literatura GIS ne obravnava več le kot tehnično orodje, temveč kot pomemben pripomoček za lažje razumevanje prostorskih odnosov, vizualizacijo rezultatov raziskovanja ter razvoj analitičnih spretnosti. Avtorji izpostavljajo tudi, da vključevanje GIS v pouk povečuje motivacijo dijakov in izboljšuje kakovost učnega procesa, saj omogoča uporabo realnih prostorskih podatkov in sodobnih digitalnih orodij. Uporaba GISov je postala nepogrešljiva na področju vseh ved, ki vključujejo delo s prostorskimi podatki (Stojanović, 2018, str. 255).

Za delo je bil uporabljen program QGIS, ki je odprtokodno orodje za obdelavo in analizo prostorskih podatkov. Najprej so dijaki v programu QGIS dodali vtičnik SiKataster, ki omogoča dostop do javnih podatkov zemljiškega katastra za območje Slovenije. S pomočjo tega vtičnika so na kartografsko podlago naložili sloje parcel in katastrskih občin.

Nato so dijaki v QGIS uvozili tabelo iz Excela (list »podatki«) kot nov sloj (brez geometrije le list »podatki«), ki je vsebovala podatke o kulturah, normah setve oziroma sajenja, cenah, povprečnih pridelkih na hektar, odkupnih cenah in vire teh podatkov za vsako izmed kultur. Ta tabela je predstavljala osnovo za nadaljnje izračune in analizo.

Naslednji korak je bil ustvarjanje novega vektorskega sloja tipa GeoPackage, ki so ga dijaki poimenovali po svoje, na primer »parcele«. Sloj je bil namenjen digitalizaciji in analizi izbranih površin oziroma poligonov ter je vseboval osnovna atributna polja (npr. kultura), ki so bila potrebna za nadaljnje povezovanje podatkov.

Ključni korak v procesu je bila vzpostavitev povezave (angl. join) med atributno tabelo GeoPackage sloja »parcele« in podatki iz Excela. Dijaki so tako spoznali princip povezovanja podatkovnih tabel ter pomen doslednega poimenovanja atributov.

Na podlagi povezanih podatkov so dijaki v atributni tabeli za sloj »parcele« ustvarili dodatna polja, v katerih so z uporabo formul, ki so jih ustvarili s pomočjo UI, v orodju Field Calculator izračunavali:

- površino posamezne parcele,
- potrebno količino semena ali sadik glede na površino,
- strošek glede na ceno na enoto in površino,
- pričakovani pridelek,
- in potencialno izplačilo glede na odkupne cene.

Posebna prednost uporabe GIS okolja je bila v tem, da so se izračuni samodejno prilagajali glede na geometrijo, torej glede na površino izbranega območja (npr. del njive) in izbrano kulturo. Tako so dijaki lahko hitro preverjali različne scenarije rabe tal ter primerjali ekonomske učinke različnih kmetijskih odločitev.



Slika 4: Vizualizacija izbranih parcel v QGISu (Vir: lasten)

Za boljšo preglednost so dijaki za sloj »parcele« uredili lastnosti sloja tako, da je že vizualni prikaz z barvami in oznakami omogočal hitro interpretacijo rezultatov neposredno na karti. Ostale podatke so dijaki lahko pridobili iz atributne tabele sloja »parcela«, sicer bi oznake lahko zavzele preveč prostora in povzročile nepreglednost. Na ta način so dijaki oblikovali preprost prostorski načrt rabe zemljišč, ki združuje geografske, kmetijske in ekonomske vidike.

4. Uporaba Copernicus Data Space Ecosystem

V nadaljevanju so se dijaki seznanili z uporabo platforme Copernicus Data Space Ecosystem, ki omogoča brezplačen dostop do širokega nabora podatkov in storitev iz misij Copernicus Sentinel ter drugih virov o kopnem, oceanih in ozračju. Sateliti Sentinel-2 zagotavljajo visokoločljivostne posnetke s prostorsko ločljivostjo do 10 metrov, primerne za spremljanje stanja kmetijskih površin (Kovács, 2026).

V praktičnem delu so dijaki na platformi poiskali izbrano območje (svoje ali šolsko kmetijsko zemljišče, ki so ga obravnavali že v Javnem pregledovalniku grafičnih podatkov MKGP in v QGISu) in ga označili. Poseben poudarek je bil na primerjavi aktualnih posnetkov (zadnji dnevi ali tedni) in izbranih obdobij v preteklosti (npr. vsak avgust v zadnjih petih letih). Pri analizi so uporabljali sloje, ki prikazujejo različne indekse, med drugim NDVI - indeks normaliziranih razlik vegetacije (angl. Normalized Difference Vegetation Index) za oceno vitalnosti rastlin in NDMI za oceno vodnega stresa. Na ta način so dijaki lahko opazovali spremembe stanja vegetacije skozi čas ter prepoznali razlike med posameznimi obdobji rasti, sušnimi obdobji ali različnimi načini rabe tal. Na posameznih parcelah so lahko zaznali neenakomerno stanje znotraj iste njive, kar lahko kaže na razlike v tleh, vlagi ali obdelavi.

Dejavnost je dijakom omogočila razumevanje, kje in kako lahko dostopajo do kakovostnih prostorskih podatkov, ki so uporabni v kmetijstvu. Ob tem so spoznali, da za dostop do takšnih podatkov ni nujna uporaba dragih komercialnih aplikacij.

Zaključek

Ključna dodana vrednost dejavnosti je v tem, da dijaki niso zgolj obravnavali teoretičnih vsebin, temveč so reševali konkretne naloge, povezane z domačim okoljem. S prepletanjem različnih orodij, od tabel v Excelu do prostorskih vizualizacij v QGISu in interpretacije satelitskih posnetkov v sistemu Copernicus, so dijaki razvijali razumevanje prostorskih podatkov in spoznali njihovo uporabno vrednost v kmetijstvu. Z vključitvijo satelitskih podatkov Sentinel-2 so dijaki pridobili vpogled v sodobne pristope spremljanja stanja vegetacije ter razumeli, kako lahko različni indeksi dopolnjujejo klasične podatke o rabi tal in stanju vegetacije. Dijaki so poudarili, da so prvič uporabljali nekatera orodja, kot sta QGIS in Copernicus Data Space Ecosystem, ter spoznali, kako se prostorski podatki uporabljajo v praksi in kje jih lahko najdejo.

Večina dijakov je pred dejavnostjo sicer poznala pregledovalnik GERK, vendar niso poznali postopka pridobivanja podrobnih podatkov o parcelah niti uporabe orodij za merjenje površine in razdalje. Marsikaterega dijaka je dejavnost posebej pritegnila, saj so lahko poiskali svoje parcele oziroma zemljišča iz domačega okolja ter pridobili natančne podatke o rabi, površini, ekspoziciji, povprečni nadmorski višini in naklonu.

Nekaterim dijakom je bila dejavnost zahtevna, predvsem zaradi velikega števila novih pojmov, dela z različnimi programi ter potrebe po natančnosti pri vnosu podatkov in uporabi formul. Kljub temu je večina ocenila, da je bila dejavnost zanimiva in uporabna, saj so prepoznali možnosti uporabe podobnih orodij pri nadaljnjem izobraževanju in delu v kmetijstvu.

Tak pristop je prispeval k večji motivaciji dijakov, boljšemu razumevanju uporabne vrednosti geografskega znanja ter razvijanju digitalnih kompetenc v avtentičnih situacijah. Dejavnost se lahko v prihodnje nadgradi z večjim poudarkom na samostojnem delu dijakov, npr. z ustvarjanjem lastnih uporabniških računov v Copernicus Data Space Ecosystem, prenosom podatkov za daljša časovna obdobja ali vključevanjem lastnih terenskih meritev. Prav tako bi bilo smiselno dejavnost povezati z drugimi predmeti oziroma strokovnimi moduli.

Viri

Katalog znanja. Geografija: 68 ur: za programe srednjega strokovnega izobraževanja (SSI), srednjega poklicno-tehniškega izobraževanja (PTI). 2007. Ljubljana: MŠZŠ; CPI; SSPSI. (citirano 27. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://eportal.mss.edus.si/msswww/programi2024/programi/Ssi/Kz-ik/katalog.htm

Kovács, Dávid D.; Musial, Jan; Bojanowski, Jędrzej; Clarijs, Dennis; de la Mar, Jurry; Zlinszky, András. *Copernicus Data Space Ecosystem establishes public cloud processing for earth observation data. Scientific Data*. 2026. (citirano 27. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://dataspace.copernicus.eu. DOI: 10.1038/s41597-026-06765-8.

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. *Javni pregledovalnik grafičnih podatkov MKGP* (online). (citirano 27. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://rkg.gov.si/GERK/WebViewer

Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje. *Katalog znanja: geografija* (online). 2025. (citirano 27. 4. 2026). Dostopno na naslovu: https://eportal.mss.edus.si/msswww/datoteke/katalogi_znanja/2026/kz-geografija-ssi_pti.pdf

Stojanović, M. et al. *Potential usage of GIS in education*. *Sinteza 2018 - International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research*, 2018, str. 255-260.

RAZVIJANJE DIGITALNIH KOMPETENC DIJAKOV PRI POUKU BIOLOGIJE

Developing Students' Digital Competences in Biology Education

Darinka Drmaž Lavrič
Grm Novo mesto – center biotehnike in turizma
darinka.drmaz.lavric@grm-nm.si

Povzetek

V članku je predstavljena smiselna in didaktično utemeljena raba digitalnih tehnologij pri pouku biologije v kontekstu razvoja digitalnih kompetenc učiteljev in dijakov. Izhodišče predstavljata okvir DigCompEdu, ki opredeljuje ključna področja digitalnih kompetenc izobraževalcev, ter model SAMR, ki omogoča vrednotenje pedagoške dodane vrednosti uporabe tehnologije. Poseben poudarek je namenjen biologiji kot predmetu, ki temelji na raziskovalnem učenju, eksperimentalnem delu in terenskih dejavnostih. Predstavljeni so konkretni primeri uporabe digitalnih tehnologij za raziskovalno učenje (digitalno podprto mikroskopiranje, terensko delo z aplikacijami za določanje vrst, uporaba QR-kod), za utrjevanje znanja (pojmovne mape, interaktivne naloge) ter za pripravo predstavitev (plakati, infografike, videoposnetki). Primeri kažejo, da digitalna orodja prispevajo k večji motivaciji dijakov, boljšemu razumevanju bioloških konceptov, diferenciaciji pouka ter razvoju digitalnih kompetenc v skladu z okvirom DigComp 2.2. Smiselna integracija digitalnih tehnologij tako predstavlja pomemben dejavnik kakovostnega in sodobnega pouka biologije.

Ključne besede: *digitalna tehnologija, biologija, digitalne kompetence*

Abstract

The paper presents a meaningful and didactically grounded use of digital technologies in biology education in the context of developing the digital competences of teachers and students. The framework is based on DigCompEdu, which defines key areas of educators' digital competences, and the SAMR model, which enables the evaluation of the pedagogical added value of technology use. Particular emphasis is placed on biology as a subject grounded in inquiry-based learning, experimental work, and field activities. Concrete examples of the use of digital technologies are presented for inquiry-based learning (digitally supported microscopy, fieldwork using species identification applications, use of QR codes), for knowledge consolidation (concept maps, interactive tasks), and for the creation of presentations (posters, infographics, videos). The examples show that digital tools contribute to increased student motivation, improved understanding of biological concepts, differentiated instruction, and the development of digital competences in line with the DigComp 2.2 framework. The meaningful integration of digital technologies thus represents an important factor in high-quality, modern biology education.

Keywords: *digital technologies, biology, digital competences*

Uvod

Hiter razvoj informacijsko-komunikacijskih tehnologij učiteljem in dijakom odpira nove možnosti za dostop do informacij, vizualizacijo kompleksnih procesov ter spodbujanje aktivnega in raziskovalnega učenja. Ob tem se povečuje potreba po sistematičnem razvijanju digitalnih kompetenc. Evropski okvir digitalnih kompetenc izobraževalcev DigCompEdu poudarja, da morajo učitelji razvijati tako lastne digitalne spretnosti kot tudi kompetence, ki omogočajo učinkovito vključevanje tehnologije v poučevanje in učenje.

Namen prispevka je predstaviti vlogo digitalnih tehnologij pri pouku biologije ter prikazati konkretne primere njihove uporabe za raziskovalno učenje, utrjevanje znanja in ustvarjanje predstavitev. Temelji na kvalitativni analizi didaktičnih primerov z namenom ugotoviti, kako uporaba digitalnih tehnologij prispeva k razvoju digitalnih kompetenc dijakov.

1. Evropski okvir digitalnih kompetenc izobraževalcev

Za inovacije in izboljšave v izobraževanju izobraževalci potrebujejo nabor digitalnih kompetenc, specifičnih za njihov poklic, ki jim bo omogočil izkoristiti potencial digitalnih tehnologij. Okvir DigCompEdu (Redecker, 2018, str. 7) opredeljuje, da izobraževalci potrebujejo digitalne kompetence na šestih ključnih področjih: za profesionalno sodelovanje in komuniciranje v širšem strokovnem okolju; za učinkovito, odgovorno rabo, izdelovanje ter deljenje digitalnih virov za učenje; za smiselno vključevanje digitalnih tehnologij v poučevanje in učenje; za izboljšanje vrednotenja z uporabo digitalnih strategij; za uresničevanje v učenca usmerjene strategije poučevanja in učenja; ter za sistematično razvijanje digitalnih kompetenc pri učencih. Namenjen je izobraževalcem na vseh ravneh izobraževanja.

Za vrednotenje smiselne rabe digitalne tehnologije lahko uporabljamo model SAMR (Zavod RS za šolstvo, 2023, str. 1). Na nižjih ravneh (zamenjava, nadgradnja) tehnologija predvsem podpira ali izboljšuje obstoječe učne dejavnosti brez bistvenih sprememb v pedagoškem pristopu. Višji ravni (preoblikovanje, redefinicija) pa omogočata temeljno preoblikovanje učnih nalog ter uvajanje dejavnosti, ki brez tehnologije ne bi bile izvedljive, s čimer se povečuje aktivno, sodelovalno in poglobljeno učenje.

2. Razvijanje digitalnih kompetenc

Vključevanje digitalnih kompetenc v pouk biologije lahko prispeva k pridobivanju znanja, saj omogočajo dostop do različnih virov, v procesu učenja lahko olajšajo sodelovanje in podajanje sprotnih povratnih informacij.
Digitalna pismenost je tudi ena ključnih kompetenc vseživljenjskega učenja, ki vključuje razumevanje medijev, spretnosti iskanja informacij, kritične presoje najdenih informacij ter komunikacije z drugimi z uporabo različnih digitalnih orodij in aplikacij. Je tudi del splošne izobrazbe, ki predstavlja pomemben del kompetenc, ki jih bodo pričakovali bodoči delodajalci, ter temelj aktivnega državljanstva. Osnova skupnih ciljev razvoja digitalne kompetentnosti je Okvir digitalnih kompetenc za državljane, DigComp 2.2. (Zavod RS za šolstvo, 2025, str. 25)

3. Didaktični napotki za uporabo digitalne tehnologije pri pouku biologije

Didaktični napotki za uporabo digitalne tehnologije pri pouku biologije so opredeljeni v Smernicah za uporabo digitalne tehnologije pri pouku biologije (Slavič Kumer idr., 2021). Navedeni so primeri vključevanja digitalne tehnologije v pouk biologije pri:

- vizualizaciji zgradbe in delovanja bioloških sistemov,
- učinkovitem in individualiziranem spremljanju in preverjanju znanja s poudarkom na ustrezni povratni informaciji, ki spodbuja samoregulacijo učenja, npr. reševanje spletnih kvizov v različnih spletnih okoljih,
- spremljanju časovno dolgotrajnejših bioloških procesov z računalniško podprtimi senzorji,
- spremljanju zahtevnejših bioloških eksperimentov,
- opazovanju organizmov v naravnem okolju,
- simulaciji zgradbe in delovanja bioloških sistemov, dostopne na omrežju ali aplikacijah,
- delu v spletni učilnici: nalaganje datotek, preverjanje znanja, sodelovalno delo, izmenjava mnenj/učnih gradiv,
- uporabi interaktivnih določevalnih ključev pri terenskem in laboratorijskem delu,
- učenju z e-učbeniki,
- uporabi i-table, e-listovnika in podobnih aplikacij za spremljanje in vrednotenje znanja ter samoregulacijo učenja,
- uporabi računalniških programov za obdelavo podatkov, oblikovanje fotografij, posnetkov ter različnih predstavitev, vključno z računalniško obdelavo mikroskopskih posnetkov,
- uporabi različnih aplikacij za izdelavo pojmovnih mrež, miselnih vzorcev, križank, stripov, animacij, sodelovanja in izmenjave informacij med učenci in učenci ter učitelji (Slavič Kumer idr., 2021, str. 9).

4. Uporaba digitalnih tehnologij pri pouku biologije

V nadaljevanju bodo opisani primeri uporabe različnih digitalnih tehnologij pri pouku biologije s katerimi vodimo dijake in jih podpiramo pri razvijanju digitalnih kompetenc. Primeri so razdeljeni v tri sklope glede na različne načine uporabe: za raziskovalno učenje, za utrjevanje snovi in za ustvarjanje predstavitev.

4.1 Uporaba digitalnih tehnologij za raziskovalno učenje

V učnem načrtu za biologijo so kot primeri ustreznih didaktičnih strategij, metod in oblik dela izpostavljeni različni pristopi aktivnega učenja, ki podpirajo razvoj razumevanja bioloških konceptov ter naravoslovne pismenosti dijakov Med osrednje pristope sodi učenje z raziskovanjem, ki vključuje izvajanje eksperimentalnega dela, poskusov in mikroskopiranje (Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje in Zavod RS za šolstvo, 2025).

4.1.1 Mikroskopiranje z uporabo digitalne kamere

Pri mikroskopiranju ima pomembno didaktično vlogo tudi uporaba digitalne kamere, ki omogoča projekcijo mikroskopskih preparatov na zaslon, shranjevanje slik ter njihovo nadaljnjo analizo. To prispeva k boljši preglednosti, skupinskemu razpravljanju in primerjanju opažanj ter omogoča diferenciacijo pouka. Dijaki lahko s pomočjo digitalnih posnetkov natančneje opazujejo podrobnosti, sledijo spremembam skozi čas in razvijajo veščine interpretacije znanstvenih dokazov. Takšen pristop

spodbuja aktivno sodelovanje, krepi razumevanje bioloških struktur in procesov ter prispeva k razvoju naravoslovne pismenosti (Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje in Zavod RS za šolstvo, 2025).

4.1.2 Terensko delo z uporabo aplikacij za določanje vrst

Dvajset odstotkov ur pouka biologije je namenjenih opazovanju, eksperimentiranju in terenskemu delu (Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje in Zavod RS za šolstvo, 2025).

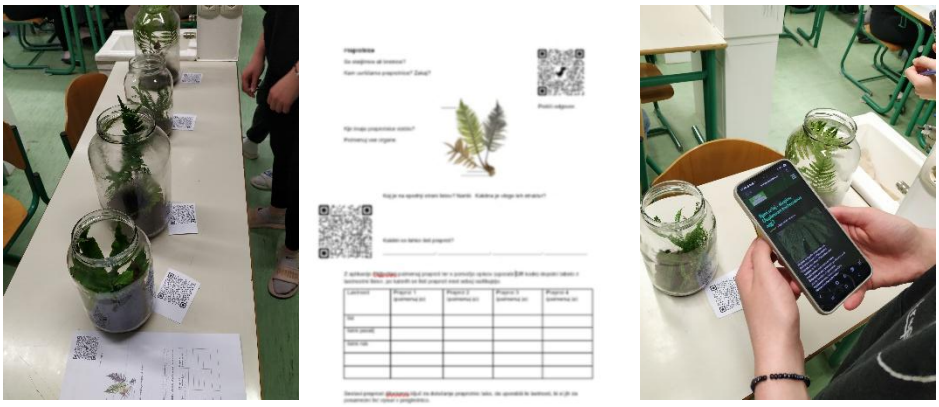


Slika 1: Razvijanje digitalnih kompetenc pri dijakih s terenskim delom pri biologiji. Avtorica: Darinka Drmaž Lavrič, 2026.

S terenskim delom, v okviru katerega dijaki raziskujejo biodiverziteto lokalnega okolja, dokumentirajo opažene organizme s fotografiranjem ter z uporabo digitalnih aplikacij za določanje vrst identificirajo posamezne vrste, sistematično razvijamo vseh pet področij digitalnih kompetenc po okviru DigComp 2.2. Dijaki z zbiranjem, obdelavo in interpretacijo podatkov krepijo informacijsko in podatkovno pismenost, z medsebojnim deljenjem fotografij ter sodelovalnim delom razvijajo kompetence komuniciranja in sodelovanja, z izdelavo poročil v obliki plakata ali videoposnetka pa ustvarjanje digitalnih vsebin.

Poseben poudarek je namenjen področju varnosti, saj dijaki ob uporabi mobilnih naprav in aplikacij za določanje vrst kritično presojajo rabo geolokacijskih podatkov, se seznanjajo z varovanjem osebnih podatkov ter z odgovornim deljenjem lokacij opazovanj. Celovit razvoj digitalnih kompetenc je shematsko prikazan na sliki 1.

4.1.3 Uporaba QR kod



Slika 2: Uporaba QR kod pri laboratorijski vaji. Avtorica: Darinka Drmaž Lavrič, 2026.

Za usmerjeno delo z vnaprej izbranimi in didaktično prilagojenimi digitalnimi viri so bile uporabljene QR kode. Pri laboratorijski vaji posode z različnimi vrstami praprotnic, opremljene s QR kodami, dijakom omogočajo hiter in neposreden dostop do ciljnih vsebin prek mobilnih naprav. Tak pristop poveča učinkovitost dela, saj dijaki informacije pridobivajo sproti, brez časovno potratnega iskanja po drugih virih. Uporaba QR kod prispeva tudi k večji motivaciji dijakov, saj uvaja element novosti, spodbuja samostojno raziskovanje ter omogoča učenje z uporabo lastnih mobilnih naprav. Dijaki QR kode pogosto doživljajo kot interaktiven in sodoben didaktični pripomoček, kar se odraža v večji angažiranosti, vztrajnosti in pozitivnem odnosu do reševanja nalog. Podobne ugotovitve navajata tudi Rikala in Kankaanranta, ki poročata, da so učenci pri učnih dejavnostih, podprtih z uporabo QR kod, izkazovali višjo stopnjo zanimanja ter bolj pozitiven odnos do učenja (Rikala, Kankaanranta, 2014, str. 146).

4.2 Uporaba digitalnih tehnologij za utrjevanje snovi

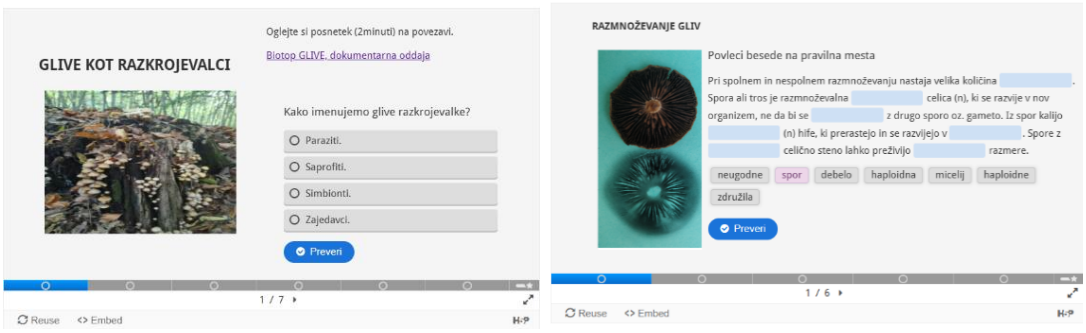
Učenje z grafičnimi organizatorji predstavlja še en pomemben didaktični pristop, ki omogoča dijakom, da si s pomočjo pojmovnih mrež, miselnih vzorcev, shem zapomnijo zgradbo in funkcijo različnih bioloških sistemov ter razumejo njuno povezanost (Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje in Zavod RS za šolstvo, 2025, str.18).



Slika 3: Primer pojmovne mape dijaka izdelane z digitalnim orodjem XMind

XMind omogoča predstavitev učne snovi v obliki pojmovnih map, ki jasno prikazujejo odnose med pojmi, nadrejenost in podrejenost vsebin ter logične povezave. Takšna oblika podpira načela vizualnega učenja, ki dokazano prispevajo k boljšemu razumevanju in dolgoročnemu pomnjenju informacij, zlasti pri kompleksnih učnih vsebinah. Proces ustvarjanja miselne mape od dijaka zahteva analizo snovi, izbiro ključnih pojmov ter razmislek o njihovih medsebojnih povezavah, kar spodbuja višje ravni mišljenja in poglobljeno učenje. To digitalno orodje omogoča kombinacijo besedila, barv, simbolov, ikon in slik, kar je posebej pomembno za učence z različnimi učnimi slogi. Vizualni tip dijakov ima koristi od grafične strukture, verbalni od kratkih pojmovnih zapisov, kinestetični pa od interaktivnega ustvarjanja in preurejanja vsebin. Takšna prilagodljivost povečuje dostopnost učne snovi in vključenost vseh dijakov (XMind Ltd., 2024).

Sodobni pouk biologije vključuje tudi **uporabo interaktivnih modelov in informacijsko-komunikacijske tehnologije**, kot so simulacije, animacije, videoposnetki, spletni kvizi in drugi digitalni učni viri.



Slika 4: H5P kot podporna tehnologija za spodbujanje aktivnega sodelovanja dijakov. Avtorica: Darinka Drmaž Lavrič, 2026.

H5P omogoča ustvarjanje raznolikih interaktivnih dejavnosti. Spodbuja aktivno sodelovanje dijakov in preusmerja pouk iz pasivnega sprejemanja informacij v proces aktivnega učenja. Z uporabo različnih vrst nalog (dopolnjevanje besedila, povezovanje pojmov, pravilno/napačno …) omogoča preverjanje razumevanja obravnavanih vsebin na različnih taksonomskih stopnjah. Dijaki pridobijo takojšnjo povratno informacijo s čimer vplivamo na samoregulacijo učenja. Te naloge omogočajo večkratno reševanje in spremljanje napredka. S tem lahko pouk diferenciramo in individualiziramo.

4.3 Uporaba digitalnih tehnologij za ustvarjanje predstavitev

Dijaki pri učnem procesu uporabljajo raznovrstna digitalna orodja, ki omogočajo učinkovito vizualizacijo učnih vsebin ter spodbujajo ustvarjalno izražanje pri pripravi predstavitev. Med najpogosteje uporabljenimi so Canva za oblikovanje plakatov, brošur in infografik, spletna tabla Padlet, interaktivne digitalne publikacije ter različna orodja za ustvarjanje videoposnetkov. Pri izdelavi predstavitev imajo dijaki možnost izbire orodij v skladu s svojimi interesi, predznanjem in digitalnimi kompetencami, kar prispeva k večji motivaciji in individualizaciji učnega procesa. Končne izdelke pogosto dopolnijo s kratkimi, jedrnatimi in sporočilnimi naslovi, s čimer izboljšujejo preglednost ter komunikacijsko vrednost predstavljenih vsebin. Pri večkratni uporabi orodij za predstavitev z različnih področij je opaziti izboljšanje kakovosti izdelkov, večjo samostojnost ter smiselnost izbire digitalnih orodij.

Zaključek

Smiselna raba digitalnih tehnologij pri pouku biologije pomembno prispeva k aktivnejšemu sodelovanju dijakov ter razvoju naravoslovne in digitalne pismenosti. Ključno vlogo pri tem imajo digitalne kompetence učiteljev, opredeljene v okviru DigCompEdu, ki omogočajo premišljeno in odgovorno vključevanje tehnologije v učni proces. Predstavljeni primeri kažejo, da digitalna orodja podpirajo raziskovalno učenje, utrjevanje snovi in ustvarjalno predstavitev znanja ter omogočajo diferenciacijo in individualizacijo pouka. Model SAMR pri tem služi kot uporaben okvir za razmislek o pedagoški vrednosti uporabe tehnologije. Razvoj digitalnih kompetenc dijakov se kaže tako v končnih izdelkih (npr. digitalne predstavitve, pojmovne mape, poročila) kot tudi v samem procesu njihovega nastajanja. Pri tem je posebej pomembno spremljanje načinov iskanja, vrednotenja in uporabe informacij, sodelovanja med dijaki ter njihove sposobnosti kritične presoje in refleksije uporabe digitalnih orodij. Pouk biologije tako ponuja številne priložnosti za sistematičen razvoj digitalnih kompetenc dijakov v skladu z okvirom DigComp 2.2.

Viri

MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE; ZAVOD RS ZA ŠOLSTVO. *Učni načrt z didaktičnimi priporočili: biologija*. Ljubljana: Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje; Zavod RS za šolstvo, 2025. Spletna izdaja. (citirano 30. 4. 2026). Dostopno na: https://eportal.mss.edus.si/msswww/datoteke/ucni_nacrti/2026/un-dp_biologija_gim-si-is-dv.pdf

REDECKER, Christine. *Evropski okvir digitalnih kompetenc izobraževalcev: DigCompEdu* [elektronski vir]. Prevod: Brigita Vogrinec. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2018. (citirano 30. 4. 2026). Dostopno na: https://www.zrss.si/pdf/digcompedu.pdf

RIKALA, J., & KANKAANRANTA, M. (2012, 2014). *Blending classroom teaching and learning with QR codes*. University of Jyväskylä. (citirano 30. 4. 2026). Dostopno na: https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED557237.pdf

SLAVIČ KUMER, Simona; KREGAR, Saša; POKERŽNIK, Alenka; BERVAR, Tanja. *Smernice za uporabo digitalne tehnologije pri predmetu biologija* [elektronski vir]. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2021. (citirano 30. 4. 2026). Dostopno na: https://www.zrss.si/pdf/DTsmernice_biologija.pdf

XMind Ltd. *XMind Whitepaper 2024: Tailored Solutions for Modern Business and Education*. [elektronski vir]. XMind Ltd., 2024. (citirano: 30. 4. 2026).
Dostopno na: https://assets.xmind.net/static/whitepaper/xmind_whitepaper_2024_en.pdf

ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE ZA ŠOLSTVO**.** *Priporočila pri načrtovanju digitalne strategije* [spletni vir]. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, 2023. (citirano: 30. 4. 2026). Dostopno na: https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/08/Digitalna_strategija_piramida_spletna-objava-1.pdf

DNEVNIK MLADEGA NARAVOSLOVCA – PRIMER MEDPREDMETNEGA POVEZOVANJA

Diary of a Young Naturalist – A Case of Cross-Curricular Integration

Lidija Zavasnik
BIC Ljubljana – Gimnazija in veterinarska šola
lidija.zavasnik@bic-lj.si

Povzetek

Prispevek predstavlja primer medpredmetnega sodelovanja med biologijo in slovenščino pri obravnavi literarnega dela Dnevnik mladega naravoslovca avtorja Dare McAnultyja. V projektu so sodelovali dijaki 3. letnika veterinarskega tehnika, ki so skozi štiri sklope nalog analizirali razvoj okoljskega aktivizma, vpliv avtističnega spektra na avtorjevo dojemanje narave ter pomen karizmatičnih vrst v ekologiji. Namen prispevka je prikazati, kako lahko literatura služi kot motivacijsko sredstvo za usvajanje ekoloških vsebin in razvoj bralne pismenosti. Rezultati kažejo na visoko stopnjo empatije dijakov do okoljske problematike in sposobnost načrtovanja konkretnih okoljskih akcij na lokalni in globalni ravni.

Ključne besede: *medpredmetno povezovanje, bralna pismenost, okoljski aktivizem, avtizem, ekologija.*

Abstract

The article presents a case of cross-curricular integration between biology and the Slovene language through the discussion of the literary work Diary of a Young Naturalist by Dara McAnulty. Participants were 3rd-year secondary school students who analyzed the development of environmental activism, the influence of the autistic spectrum on the author's perception of nature, and the importance of charismatic species in ecology through four sets of tasks. The aim of the paper is to demonstrate how literature can serve as a motivational tool for acquiring ecological content and developing reading literacy. The results indicate a high level of student empathy for environmental issues and the ability to plan concrete environmental actions at local and global levels.

Keywords: *cross-curricular integration, reading literacy, environmental activism, autism, ecology.*

Uvod

Sodobni izobraževalni procesi zahtevajo preseganje strogo predmetnih mej in spodbujanje celostnega razumevanja sveta. V prispevku opisujemo model medpredmetnega sodelovanja pri pouku biologije in slovenščine, kjer smo kot osrednji vir uporabili avtobiografski dnevnik mladega naravoslovca Dare McAnultyja. Namen prispevka je osvetliti, kako osebna izpoved vrstnika vpliva na dijakovo razumevanje naravoslovnih konceptov, kot so biodiverziteta, ekosistemska stabilnost in okoljska etika. Izhodišče za delo je bila predpostavka, da branje literature o naravi krepi bralno pismenost na

področju naravoslovja in hkrati spodbuja dijake k aktivnemu državljanstvu. Pri biologiji smo se osredotočili na ekološke vidike in varstveno biologijo, pri slovenščini pa na interpretacijo besedila in argumentirano izražanje.

Osrednji del

1. Teoretična izhodišča

Medpredmetno povezovanje je nujno za doseganje globljega razumevanja kompleksnih sistemov, kot je narava. Povezovanje vsebin je ključno za trajnejše in uporabnejše znanje, saj takšen pristop spodbuja kritično mišljenje in dijakom omogoča prenos znanja iz enega področja na drugo.

Količina časa za branje daljših besedil z digitalizacijo upada. Branje z zaslonov negativno vpliva na kognitivne in emocionalne vidike branja, saj branje postaja bolj prekinjano in razdrobljeno, kar pomeni da poglobljeno branje z digitalizacijo upada. Preprostost pridobivanja informacij daje dijakom lahko varljiv občutek, da so osvojili znanje, a informacije še niso znanje. Kljub intenzivnemu razvoju in promociji digitalizacije, se vse bolj krepi zavedanje o pomenu branja leposlovnih del, tako za emocionalni kot socialni razvoj posameznika. Zato Tancig (2016, str. 14) opozarja na nevrobiološke vidike branja, ki vključujejo globoko procesiranje informacij. Z izboljšanjem branja z razumevanjem se povečuje aktivacija limbičnega sistema, ki je vključen v emocije, motivacijo in spomin. (Tancig, 2016, str. 23).

Pri naravoslovju je nujno, da dijaki znajo ovrednotiti vsebino in razmišljati o pomenu prebranega v besedilih, ki pripadajo raznim besedilnim vrstam, kar vodi do dviga ravni bralne pismenosti (Bešter Turk in Godec Soršak, 2016, str. 122). Branje zahtevnejših književnih besedil pri pouku je nujno, če želimo doseči, da bo izražanje mnenja učenca o prebranem kakovostno in oprto na razumevanje, kontekst in osebno vrednotenje. Zato bi bilo pomembno, da bi učitelji vseh predmetov razmislili o konkretnem pouku svojega predmeta, pri katerem dijaki razvijajo tudi bralno pismenost. Razvijanje bralne pismenosti je odgovornost vseh učiteljev.

Knjiga Dnevnik mladega naravoslovca ne poudarja toliko zgodbe in dogajanja, ampak bralca prevzame z izjemno atmosfero navdušenja nad naravo. Dara se osredotoča na najrazličnejše podrobnosti iz narave, ki jih opazi. Dnevnik je pisal eno leto, približno od svojega štirinajstega do petnajstega rojstnega dneva. V njem poleg narave opisuje svoje dnevne borbe s samim seboj in težko razumljivim svetom okrog sebe. Dara je namreč mladostnik z motnjo avtističnega spektra. V svetu nepredvidljivih reakcij in odnosov Dara svoje zatočišče vedno najde v naravi. V letu pisanja dnevnika Dara postane iz zadržanega, pogosto nerazumljenega najstnika zelo produktiven okoljski aktivist, ki navdihuje najprej sošolce, nato odrasle okrog sebe in kasneje še širšo skupnost.

Med mladimi v Sloveniji se krepi zavest o okoljski odgovornosti. Zato Zalokar (2024, str. 90) ugotavlja, da bodo mladi ter njihova gibanja v prihodnosti ključno vplivala na družbene spremembe. Razvoj okoljskega aktivizma nakazuje, da bodo mladi odločilno vplivali tako na politične spremembe kot tudi na odgovornost podjetij. Njihova sposobnost povezovanja na globalni ravni, kaže na možnosti in pripravljenost ustvariti trajnejši in pravičnejši svet. Tovrstna moč mladih prinaša upanje za obvladovanje podnebnih sprememb, varovanja narave in z njimi povezanih izzivov.

Za učinkovito ohranjanje narave ekologija uporablja koncept karizmatičnih vrst, ki zaradi svojega videza ali vedenja lažje pritegnejo pozornost javnosti in pomagajo pri zaščiti habitatov (Morigenos,

2024). Tudi Dara v svojem dnevniku veliko pozornosti namenja pticam in še zlasti pepelastim lunjem, vrsti kragulja.

2. Metode in potek dela

V medpredmetno povezovanje so bili vključeni dijaki 3. letnika. Po roku za dokončanje branja, smo imeli na razpolago dve blok uri, v prvih dveh urah je potekala obravnava knjige pod vodstvom profesorice slovenščine, v sklopu drugih dveh ur pa smo knjigo obravnavali s stališča biologije. V sklopu biologije so bili znotraj razreda dijaki razdeljeni v 3 skupine. Zaporedno so dobili 4 različne naloge. Vse aktivnosti so bile povezane s poznavanjem vsebine knjige in povezane z vsebinami, ki smo jih obravnavali pri biologiji, predvsem pri ekologiji. Dijaki so na podlagi sodelovanja v skupini oblikovali svoje odgovore in jih predstavili ostalim. Pri tem se je razvil pogovor, oblikovala so se dodatna vprašanja, na katera so skušali argumentirano odgovarjati. Aktivnosti so bile oblikovane z namenom krepitve sodelovanja, bogatenja ekološkega izražanja in argumentiranega zagovarjanja svojih stališč in idej.

Dijaki so dobili naslednje naloge:

- Naloga 1: Opišite Darino pot/razvoj aktivizma.
- Naloga 2: Analizirajte, kako njegov avtizem vpliva na aktivizem.
- Naloga 3: Izberite si ekološki problem, ki ga zaznavate na nivoju šole/države/planeta in na katerega bi radi opozorili ter sprožili aktivnosti, ki bi vodile v spremembe.
- Naloga 4: V ekologiji poznamo izraz karizmatične vrste. Kateri organizem bi vi izbrali, da bi z njegovo pomočjo lažje predstavili in poudarili ekološki problem iz prejšnje naloge ter spodbudili zanimanje čim širšega kroga ljudi?

3. Rezultati

Pri prvi nalogi so dijaki ugotovili, da se Dara postopoma razvija iz občutljivega opazovalca v aktivnega aktivista, ki vodi shode za varovanje narave. Izpostavili so, da mu je pisanje na spletu sprva omogočilo komunikacijo brez neposrednega stika, kar je kasneje postopoma in z veliko vloženega truda, svojega in maminega, nadgradil z vodenjem shodov.

Tabela 1: Opis Darinega razvoja aktivizma

Skupina	Opis
1	»Pomlad ni njegov letni čas v tej knjigi. Okolje mu ne dopusti, da bi deloval po svojih zamislih in željah. V poletju se začne ukvarjati z okoljskim aktivizmom. Jeseni se z novo šolo zanj začne bolj uspešno in aktivno obdobje. V tem času tudi že uspešno komunicira in sodeluje s strokovnjaki.«
2	»Začel je pisati članke in komentarje na spletu, predvsem o pticah in naravi na splošno. To mu je lažje kot neposreden govor pred ljudmi, ko začne sodelovati na različnih prireditvah, ki so namenjena osveščanju ljudi in opozarjanju o ohranjanju in varovanju narave. Na novi šoli ustanovi naravovarstveni krožek, vse bolj se uveljavlja in postaja aktiven na področju okoljskega aktivizma, tako da v zadnjem delu knjige vodi shode za varovanje narave.«
3	»Skozi zapise v dnevniku spremljamo, kako se Dare postopoma razvija iz občutljivega opazovalca okolja in narave v aktivnega naravoslovca in aktivista. Postane pretanjen opazovalec groženj naravi, ki ji jih povzročamo ljudje.«

Rezultati druge naloge kažejo, da dijaki avtizem razumejo kot Darino "supermoč" pri opazovanju narave. Izpostavili so, da mu avtizem sicer predstavlja socialno bariero, hkrati pa mu daje izostren fokus in intenzivno empatijo do narave. Prav ta močna empatija in zavzetost mu dajeta motivacijo za premagovanje stresa ob nastopanju.

Tabela 2: Vpliv avtizma na aktivizem

Skupina	Opis
1	»Njegov avtizem mu povzroča počasnejše razumevanje ljudi in vključevanje v družbo. Avtizem je zanj socialna bariera, saj z ljudmi težko komunicira in navezuje stike. Hkrati pa ima zelo izostren fokus, navdušenje in razmišljanje o naravi. Z naravo je izrazito čustveno povezan, zato ob vseh nepravilnostih in škodi, ki ji jo ljudje povzročamo, občuti jezo, ki mu omogoči, da ne obupa v svojem aktivizmu in čuti neomajno potrebo po njeni zaščiti.«
2	»Dara zaradi svojega avtizma vse vidi na potenco, vse občuti zelo intenzivno. Avtizem mu močno oteži normalno in spontano komunikacijo tako s posamezniki kot še zlasti pred večjo množico ljudi. Vendar v svojem zavzetem zavzemanju za ohranjanje in varovanje narave premaguje tudi to svojo oviro, kar pomeni, da je v boju za naravo zelo motiviran. Njegov avtizem mu prinaša tudi prednosti, saj je v svojem opazovanju narave zelo fokusiran in natančen, vse spremembe v naravi spremlja zelo podrobno in ima posebno vez, spoštovanje in ljubezen do vseh organizmov.«
3	»Dara ima zaradi svojega avtizma še močnejša čustva do narave in več empatije, zato mu opozarjanje na ogrožanje narave postane zelo pomembno. Zaradi avtizma ima težave s komunikacijo in neposrednim vključevanjem v družbo, zato se je začel uveljavljati preko spleta, da ni imel neposrednega stika z ljudmi. Okoljski aktivizem v katerega se je postopoma in vse intenzivneje vključeval, od njega zahteva tudi nastopanje pred množicami ljudi, kar mu je predstavljajo velik stres. Zaradi močne predanosti varovanju narave in neomajni želji po opozarjanju na grožnje, ki ji pretijo od ljudi, je bil zelo motiviran, da stres pred nastopanjem in komuniciranjem kolikor se le da obvladuje, da lahko opravlja svoje poslanstvo okoljskega aktivista. Pri tem si pomaga z različnimi tehnikami umiritve.

Tretja naloga je od dijakov prve skupine zahtevala, da si izberejo ekološki problem, ki ga zaznavajo na nivoju šole in na katerega bi radi opozorili ter sprožili aktivnosti, ki bi vodile v spremembe. Izbrali so problem z odpadki oz. smetmi v okolici šole. Še posebej jih motijo odpadki, ki se na šolske površine širijo iz bližnjih gradbišč, kar je bilo še posebej občutno po vetrovnih dneh. Dijaki so izpostavili, da gradbiščni odpadki in embalaža niso ustrezno pospravljeni, zato se širijo in raznašajo po okolici. Odločili so se, da bodo pristojne prijazno seznanili z nastalim problemom. Sami pa bodo k reševanju prispevali z organizacijo čistilnih akcij. Predlagali so, da vsak razred na šolsko leto 2 razredni uri nameni za čiščenje okolice šole. Tako bi k izboljšanju razmer doprinesli vsi dijaki, v enakem deležu, ter pokazali zavzetost za skupno dobro, močno voljo in vzgled tistim, ki so sicer te smeti pridelali. Čistilne akcije bi krepile ekološko zavest in tudi vključenost ter odgovornost dijakov za delovanje v dobro skupnosti in narave. Pobudo bodo še v tem šolskem letu podali dijaški skupnosti, idejo je podprla tudi ravnateljica, ki je bila prisotna na uri. Pričakujejo, da bi se nagovorjeni odzvali in da bi prve zaznavne spremembe opazili že po 1 mesecu. Pomembno pa se jim zdi tudi vključenost vseh dijakov v čiščenje in vzdrževanje okolice, saj bi s svojo vključenostjo in prispevanjem razvili bolj zaveden in dobronameren ter trajen odnos do skupnih šolskih površin.

Dijaki druge skupine so izbrali ekološki problem na nivoju države. Izbrali so problem divjih odlagališč. Čeprav je bila pred leti akcija Očistimo Slovenijo odmevna in uspešna, se jim zdi, da njena odmevnost

in vpliv popuščata ali pa se vsaj ne ohranja enakomerno zavestno in aktivno po vseh občinah v Sloveniji. Dijaki bi ponovno obudili in zagnali akcije čiščenja divjih odlagališč po vsej Sloveniji. Hkrati bi intenzivno osveščali ljudi o škodljivosti in negativnem vplivu divjih odlagališč na vse organizme, torej tudi na ljudi. Hkrati si želijo, da bi bila znana priljubljena mesta za divja odlagališča redno kontrolirana in opazovana, kršitelji pa ustrezno sankcionirani. Pričakujejo, da bi bilo za prve zaznane spremembe potrebnih več let, ob predpostavki, da bi čistilne akcije organizirali redno, vsako leto ter da bi vsaka občina intenzivno skrbela tudi za pogosto osveščanje ljudi o pomenu pravilnega ravnanja z odpadki ter škodljivosti divjih odlagališča za vse.

Dijaki v tretji skupini so izbrali ekološki problem na nivoju celotnega planeta. Izbrali so si neprimeren odnos ljudi do oceanov, s poudarkom na onesnaževanju, pretiranemu ribolovu in kitolovu. Organizirali bi redne, vsakoletne proteste ter izvajali različne mednarodne akcije osveščanja ljudi. Pomembno se jim zdi zbiranje znanstvenih dokazov in priprava konferenc na temo varovanja oceanov. Teme konferenc in znanstvenih ugotovitev bi bilo potrebno na čim bolj poljuden in učinkovit način prenesti do ljudi in jih povezati v zaveznike oceanov in zdravega planeta. Ker se zavedajo, da je problem zelo kompleksen, si predstavljajo, da bi prve resno zaznavne učinke zaznali šele čez desetletje.

Iz podanih odgovorov na zadano nalogo se vidi, da so dijaki najbolj neposredno učinkoviti pri reševanju problemov v svoji oklici – na področju šole. Kar kaže na to, kako pomembno je delovati aktivno in odgovorno na lokalnem področju, kjer je naš vpliv lahko najhitrejši in najbolj učinkovit. Izrazitejšega aktivizma v obliki nagovarjanja in zbiranja množic k protestom bi se lotila le skupina, ki je imela za nalogo izpostaviti svetovni ekološki problem. Ostali dve skupini, ki sta imeli v obravnavi problem na stopnji šole in države, bi se raje kot s protesti problema lotile z neposrednimi delovnimi akcijami, večjim osveščanjem in ojačanim nadzorom.

Dijaki bi za simbol svoje ekološke kampanje izbrali naslednje organizme: prva skupina škurha, ki je tudi šolski simbol, druga skupina zeleno rego in tretja skupina sinjega kita. Izbor njihovih karizmatičnih vrst kaže na razumevanje njihove simbolne vloge pri ozaveščanju.

Zaključek

Projekt je pokazal, da medpredmetno povezovanje spodbuja dijakovo aktivno vlogo in odgovornost do okolja. Branje McAnultyjevega dnevnika je dijakom omogočilo, da so se z ekološkimi problemi srečali na osebni ravni, kar je povečalo njihovo motivacijo za učenje in sodelovanje v razpravi. Medpredmetno sodelovanje je dokazalo, da literatura lahko bistveno obogati naravoslovno izobraževanje. Prebrani Dnevnik mladega naravoslovca je dijakom omogočil boljšo argumentacijo lastnih stališč.

Dodana vrednost se kaže tudi v spoznanju, da so dijaki najbolj neposredno učinkoviti pri reševanju lokalnih problemov, kar potrjuje pomen aktivnega državljanstva. V nadaljevanju bodo dijaki izdelali transparente za potencialne aktivistične shode, ki bi jih lahko organizirali za svoje ekološke projekte iz zadane naloge. Oblikovali bodo kratek, a udaren tekst v smislu: manj teksta, več povednosti in na transparent vključili tudi izbran karizmatični organizem. Transparenti bodo zaenkrat uporabljeni le kot popestritev biološke učilnice.

Viri

Bešter Turk, M. in Godec Soršak, L. Kaj spremeniti pri pouku za dvig ravni bralne pismenosti. V: *Bralna pismenost v Sloveniji*. (online). Ljubljana, Pedagoška fakulteta, 2016, str. 119–142. (citirano 25. 4. 2026). Dostopno na: https://zalozba.pef.uni-lj.si/index.php/zalozba/catalog/view/137/329/290-1

McAnulty, D. Dnevnik mladega naravoslovca. Ljubljana: UMco, d.d., 2021.

Morigenos (online). *Vloga ključnih, karizmatičnih in krovnih vrst v ohranjanju narave*. 2024. (citirano 25. 4. 2026). Dostopno na: https://www.morigenos.org/vloga-kljucnih-karizmaticnih-in-krovnih-vrst-v-ohranjanju-narave/

Tancig, S. Od Prousta do Twitterja. V: *Bralna pismenost v Sloveniji*. (online). Ljubljana, Pedagoška fakulteta, 2016, str. 9–26. (citirano 26. 4. 2026). Dostopno na: https://zalozba.pef.uni-lj.si/index.php/zalozba/catalog/view/137/329/290-1

Zalokar, N. *Mladi in okoljski aktivizem kot oblika političnega udejstvovanja: Pregled podnebnega štrajka 2023.* Magistrsko delo. (online). Ljubljana, Fakulteta za družbene vede, 2024. (citirano 26. 4. 2026). Dostopno na: https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=162560

OD FORMULE DO MODELA: AKTIVNO UČENJE GEOMETRIJE

From Formula to Model: Active Learning of Geometry

Eva Kučiš
Šolski center za pošto, ekonomijo in telekomunikacije, Srednja tehnična in strokovna šola
eva.kucis@scpet.si

Povzetek

Prispevek predstavlja projektno nalogo pri pouku matematike, v kateri dijaki raziskujejo geometrijska telesa z uporabo izkustvenega in sodelovalnega učenja. Dijaki so v skupinah izdelali mreže in makete teles, izračunali površino in prostornino ter poiskali primere uporabe v vsakdanjem življenju. Pri delu so uporabljali digitalna orodja, kot sta GeoGebra in Canva, ter pripravili predstavitve in učne liste. Projektno delo je prispevalo k boljšemu razumevanju geometrijskih pojmov, razvoju prostorske predstave, večji motivaciji dijakov ter razvijanju digitalnih in sodelovalnih kompetenc.

Ključne besede: *geometrijska telesa, projektno delo, izkustveno učenje, matematika, digitalna orodja*

Abstract

The paper presents a mathematics project in which students explored geometric solids through experiential and collaborative learning. Working in groups, students created nets and models, calculated surface area and volume, and identified examples from everyday life. They used digital tools such as GeoGebra and Canva, and prepared presentations and worksheets. The project contributed to a better understanding of geometric concepts, improved spatial visualization, higher student motivation, and the development of digital and collaborative skills.

Keywords: *geometric solids, project work, experiential learning, mathematics, digital tools*

Uvod

Geometrija predstavlja pomemben del matematike, saj omogoča razumevanje prostora, oblik in njihovih medsebojnih odnosov. Kljub temu pa dijaki pogosto težko razvijejo ustrezno prostorsko predstavo, saj prehod iz ravnine v prostor zahteva abstraktno razmišljanje.
Tradicionalni pouk, ki temelji predvsem na uporabi formul in reševanju nalog, pogosto ne zadostuje za poglobljeno razumevanje. Zato sodobni pristopi poudarjajo aktivno in izkustveno učenje, kjer dijaki sami raziskujejo in konstruirajo znanje.

V prispevku predstavljamo projektno nalogo o geometrijskih telesih, katere namen je bil povezati teorijo s prakso, razvijati prostorsko predstavo ter vključiti uporabo digitalnih orodij. Takšne oblike poučevanja spodbujajo aktivno vlogo dijakov, saj ti prevzamejo odgovornost za svoje učenje in pri tem razvijajo tudi sodelovalne spretnosti.

1. Geometrijska telesa – osnovni pojmi in lastnosti

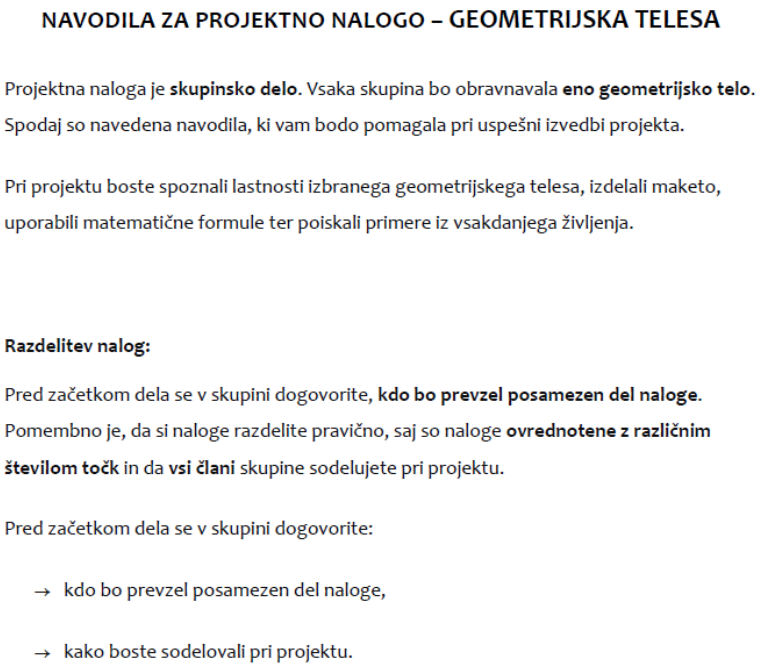
Geometrijska telesa so tridimenzionalni objekti, ki zavzemajo prostor in so omejeni s ploskvami. Med osnovna telesa sodijo kocka, kvader, valj, stožec in krogla. Vsako telo ima določene lastnosti, kot so število robov, oglišč in ploskev, kar omogoča njihovo sistematično obravnavo (Žakelj, 2021).
Ključna pojma sta prostornina in površina. Prostornina predstavlja količino prostora, ki ga telo zavzema, površina pa vsoto ploščin vseh mejnih ploskev. Razumevanje teh pojmov je pomembno tudi v vsakdanjih situacijah, na primer pri načrtovanju embalaže ali gradnji (Novak, 2020).
Pomembno vlogo ima tudi mreža telesa, ki omogoča prehod iz ravnine v tridimenzionalni prostor ter pomaga pri razumevanju zgradbe telesa.
Uporaba digitalnih orodij dodatno podpira vizualizacijo. Program GeoGebra omogoča prikaz teles v tridimenzionalnem prostoru, kar izboljšuje prostorsko predstavo in razumevanje geometrijskih odnosov (Van de Walle, 2019). Raziskave kažejo, da kombinacija vizualnega in praktičnega pristopa pomembno izboljša razumevanje matematičnih pojmov (Van de Walle, 2019).

2. Povezava geometrije z vsakdanjim življenjem

Geometrijska telesa srečujemo skoraj na vsakem koraku, zato je povezovanje matematičnih vsebin z vsakdanjim življenjem pomembno za motivacijo dijakov. Dijaki pogosto lažje razumejo matematične pojme, kadar vidijo njihovo uporabnost v praksi.
Kocka in kvader se pojavljata pri embalaži, pohištvu in arhitekturi. Valj lahko povežemo s pločevinkami, cevmi ali kozarci, stožec pa s prometnimi stožci, lijaki ali sladolednimi korneti. Krogla je prisotna pri športnih žogah, planetih in različnih tehničnih izdelkih. S prepoznavanjem teh oblik v okolju dijaki razvijajo sposobnost opazovanja ter razumejo, da matematika ni ločena od vsakdanjega življenja.
Posebej pomembno je, da dijaki razumejo pomen prostornine in površine v praktičnih situacijah. Izračun prostornine je uporaben pri določanju količine tekočine, materiala ali prostora, medtem ko je površina pomembna pri pleskanju, ovijanju ali izdelavi embalaže. Takšne naloge omogočajo smiselno uporabo matematičnega znanja v avtentičnih situacijah.
Projektno delo je dijakom omogočilo, da so samostojno iskali primere uporabe geometrijskih teles v okolju. Pri tem so razvijali raziskovalni pristop ter sposobnost povezovanja matematičnih vsebin z realnimi situacijami.

3. Zasnova in potek projektne naloge

Dijaki so sodelovali v skupinah, sestavljenih iz dveh ali treh članov. Vsaka skupina je obravnavala eno geometrijsko telo, tako da so bila v razredu zajeta vsa osnovna telesa (kocka, kvader, krogla, stožec, valj, piramida in prizma).



NAVODILA ZA PROJEKTNO NALOGO – GEOMETRIJSKA TELESA

Projektna naloga je **skupinsko delo**. Vsaka skupina bo obravnavala **eno geometrijsko telo**. Spodaj so navedena navodila, ki vam bodo pomagala pri uspešni izvedbi projekta.

Pri projektu boste spoznali lastnosti izbranega geometrijskega telesa, izdelali maketo, uporabili matematične formule ter poiskali primere iz vsakdanjega življenja.

Razdelitev nalog:

Pred začetkom dela se v skupini dogovorite, **kdo bo prevzel posamezen del naloge**. Pomembno je, da si naloge razdelite pravično, saj so naloge **ovrednotene z različnim številom točk** in da **vsi člani** skupine sodelujete pri projektu.

Pred začetkom dela se v skupini dogovorite:

→ kdo bo prevzel posamezen del naloge,

→ kako boste sodelovali pri projektu.

Slika 48: Začetek navodil, ki so jih prejeli dijaki.
(Vir: lastni arhiv).

Projektna naloga je bila zasnovana tako, da je povezovala teoretično znanje in praktično delo. Dijaki so izdelali mrežo in maketo telesa, narisali tridimenzionalno skico, zapisali formule, izračunali prostornino in površino ter poiskali primere iz vsakdanjega življenja. Pomemben del naloge je bil tudi načrtovanje dela v skupini, saj so morali dijaki razdeliti naloge in se dogovoriti o poteku dela. S tem so razvijali organizacijske spretnosti ter sposobnost sodelovanja.
Poleg tega so pripravili učni list in izvedli eksperimentalno oceno prostornine, na koncu pa svoje delo predstavili razredu.

4. Učne metode in uporabljena orodja

Delo je potekalo v več fazah, od načrtovanja do predstavitve. Poseben poudarek je bil na izkustvenem učenju, saj so dijaki z izdelavo maket pridobili konkretno izkušnjo.
Pomembno vlogo je imela uporaba digitalnih orodij. Dijaki so v programu GeoGebra izdelali tridimenzionalno skico teles, kar jim je omogočilo boljšo vizualizacijo. Tak pristop je v skladu s sodobnimi didaktičnimi smernicami (Van de Walle, 2019).
Poleg tega so se naučili zapisovati matematične enačbe v programih PowerPoint in Word, kar je prispevalo k bolj urejeni in strokovni predstavitvi njihovega dela.

4.1 Sodelovalno učenje pri projektnem delu

Pomemben element projektnega dela je bilo sodelovalno učenje. Dijaki so morali med delom komunicirati, si razdeliti naloge, usklajevati ideje ter skupaj iskati rešitve. Takšen način dela spodbuja razvoj socialnih kompetenc, ki so pomembne tudi izven šolskega okolja.

Delo v skupini omogoča, da dijaki razvijajo sposobnost poslušanja in argumentiranja. Pri načrtovanju makete ali pripravi predstavitve so morali pojasnjevati svoje ideje ter upoštevati mnenja drugih članov skupine. To prispeva k večji odgovornosti posameznika in boljšemu razumevanju skupnega cilja.
Pri projektnem delu se je pokazalo, da so bili dijaki pogosto bolj motivirani, kadar so lahko aktivno sodelovali pri izbiri načina predstavitve ali materialov. Nekatere skupine so pripravile zelo ustvarjalne rešitve, kar kaže, da odprte naloge omogočajo več samostojnosti in inovativnosti.
Sodelovalno delo ima pomembno vlogo tudi pri razvijanju samozavesti. Dijaki, ki so pri klasičnem pouku manj aktivni, se pogosto lažje vključijo pri praktičnih dejavnostih, kjer lahko prispevajo na različne načine. Nekateri se izkažejo pri izdelavi modelov, drugi pri digitalni obdelavi ali predstavitvi rezultatov.

4.2 Uporaba digitalnih tehnologij in umetne inteligence

Sodobni pouk matematike vključuje vedno več digitalnih orodij, ki omogočajo boljšo vizualizacijo in večjo interaktivnost. Digitalna tehnologija lahko pomembno prispeva k razumevanju abstraktnih matematičnih pojmov, saj omogoča dinamične prikaze in raziskovanje različnih primerov.
Program GeoGebra je dijakom omogočil prikaz teles v tridimenzionalnem prostoru ter spreminjanje pogleda na modele. Dijaki so lahko telesa obračali, povečevali in opazovali iz različnih smeri, kar je prispevalo k boljšemu razumevanju prostorskih odnosov.
Pomembno vlogo ima tudi uporaba predstavitvenih programov in digitalnih orodij za oblikovanje vsebin. Dijaki so se učili strukturirati informacije, uporabljati matematične simbole ter pripravljati pregledne predstavitve. S tem so razvijali digitalno pismenost in sposobnost učinkovite predstavitve podatkov.
Pri delu so nekateri dijaki uporabljali tudi umetno inteligenco kot pomoč pri iskanju informacij, preverjanju formul ter pridobivanju idej za predstavitve in matematične probleme. Uporaba takšnih orodij se je izkazala kot zanimiva podpora pri delu, hkrati pa tudi kot priložnost za razvijanje kritičnega vrednotenja informacij.
Dijaki so hitro ugotovili, da različna AI-orodja pogosto podajajo različne zapise matematičnih formul in oznak, zato so morali rezultate dodatno preverjati. Posebno pozornost so namenili pravilnemu matematičnemu zapisu, ki se uporablja pri pouku matematike v Sloveniji. Umetna inteligenca je na primer pogosto uporabljala oznako A za ploščino, medtem ko pri pouku uporabljamo oznaki S ali P. Podobno se je pojavljala tudi razlika pri zapisu operacije množenja, kjer AI pogosto uporablja znak x ali *, medtem ko v matematiki uporabljamo piko ali zapis brez znaka. Nekaj težav je bilo tudi pri oznakah plašča teles.
Takšne situacije so bile za dijake koristne, saj so jih spodbudile k razmisleku o pravilnosti matematičnega jezika in pomenu natančnega zapisovanja. Ob tem so ugotovili, da umetna inteligenca lahko pomaga pri učenju, vendar ne more nadomestiti razumevanja matematičnih pojmov in kritične presoje rezultatov.

5. Izdelki dijakov in primeri dobrih praks

Dijaki so v okviru projektnega dela ustvarili različne izdelke, ki kažejo na razumevanje snovi, natančnost pri delu in ustvarjalnost. Ena izmed skupin je obravnavala kvader in pripravila digitalno predstavitev v Canvi. V predstavitvi so dijakinje najprej predstavile osnovne značilnosti kvadra ter prikazale mrežo (Slika 2) in maketo (Slika 3), ki so jo prinesle v razred. Fizični model je omogočil, da so si tudi ostali dijaki lažje predstavljali obliko in zgradbo telesa.

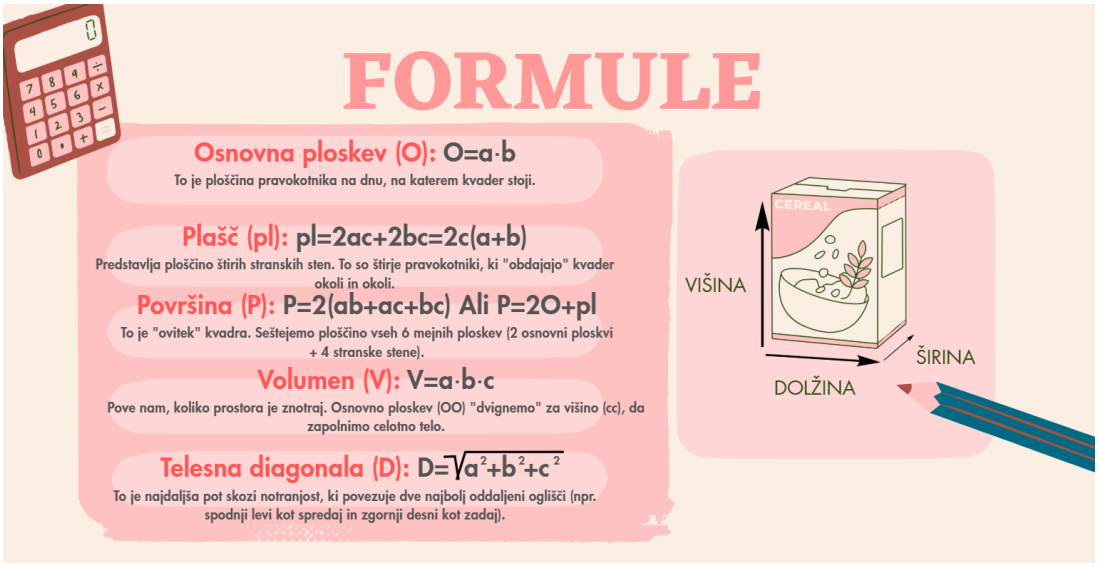


Slika 49: Mreža kvadra
(Vir: lastni arhiv).

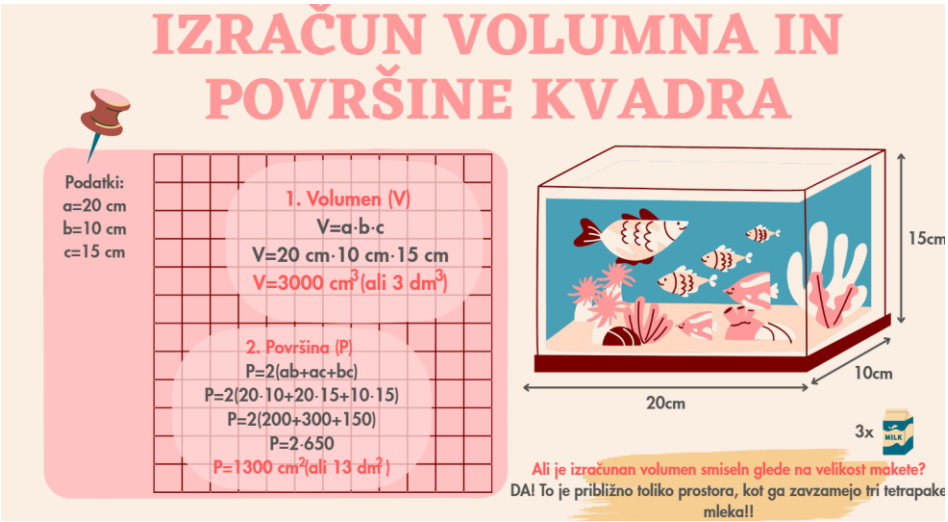


Slika 50: Maketa kvadra
(Vir: lastni arhiv).

Pomemben del njihovega dela je bil tudi izračun prostornine in površine kvadra. Dijakinje so na podlagi dimenzij svoje makete zapisale ustrezne formule ter izvedle konkreten izračun, pri čemer so preverile smiselnost dobljenih rezultatov (Slika 4 in Slika 5).

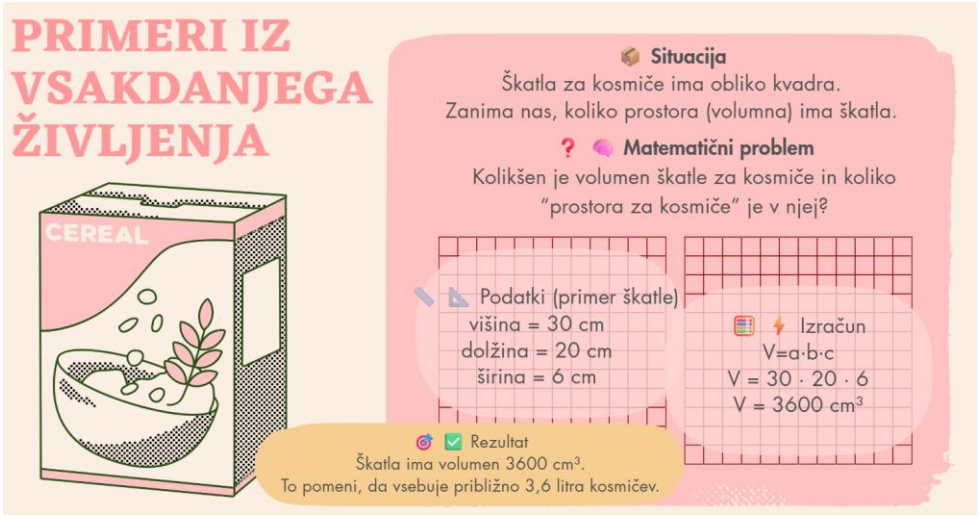


Slika 51: Formule kvadra
(Vir: lastni arhiv).



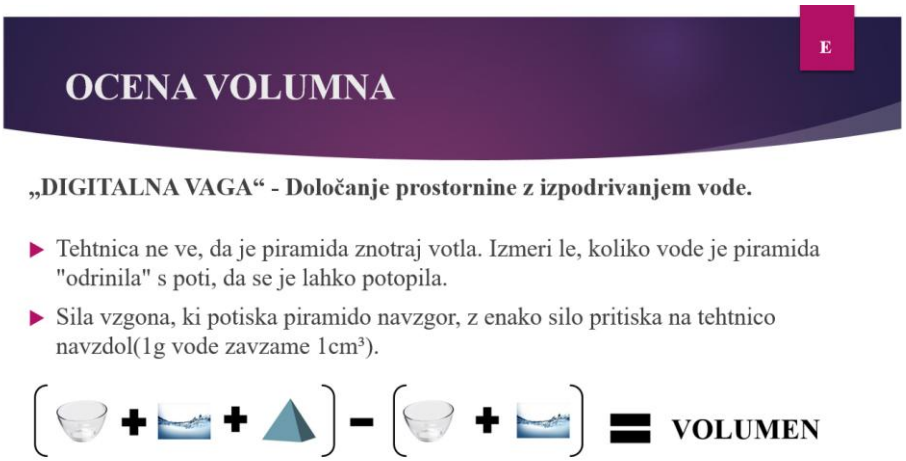
Slika 52: Primer izračuna prostornine in površine kvadra
(Vir: lastni arhiv).

Poleg tega so pripravile tudi primer matematičnega problema iz vsakdanjega življenja (Slika 6), povezanega s kvadrom (npr. izračun prostornine škatle ali embalaže), ter ga samostojno rešile. S tem so pokazale razumevanje uporabe matematičnega znanja v konkretnih situacijah.



Slika 53: Primer matematičnega problema in rešitve (Vir: lastni arhiv).

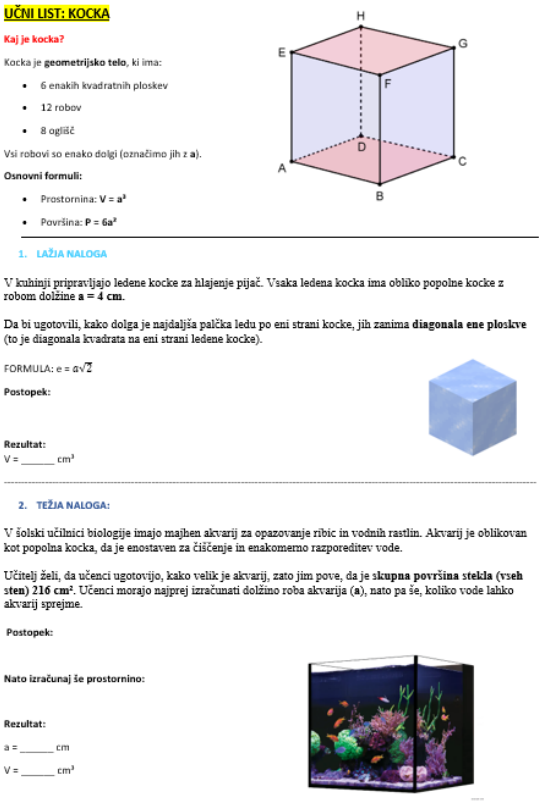
Posebno zanimiv del projektnega dela je bil inovativen prikaz ocene prostornine (Slika 7). Dijaki so uporabili različne pristope, kot so merjenje z vodo, rižem ali drugimi materiali, ter rezultate primerjali z izračunano vrednostjo.



Slika 54: Inovativen prikaz ocene prostornine (Vir: lastni arhiv).

Nekatere skupine so poskus izvedle neposredno v razredu, druge pa so postopek posnele in ga predstavile s pomočjo videoposnetka. Takšni pristopi so omogočili boljšo ponazoritev pojma prostornine ter spodbudili ustvarjalnost in raziskovalni pristop.

Pomemben del projekta je bil tudi učni list. Na sliki 8 je prikazan primer delovnega lista za kocko.



UČNI LIST: KOCKA

Kaj je kocka?

Kocka je **geometrijsko telo**, ki ima:

- 6 enakih kvadratnih ploskev
- 12 robov
- 8 oglišč

Vsi robovi so enako dolgi (označimo jih z **a**).

Osnovni formuli:

- Prostornina: $V = a^3$
- Površina: $P = 6a^2$

H, E, G, F, D, A, C, B

1. LAŽJA NALOGA

V kuhinji pripravljajo ledene kocke za hlajenje pijač. Vsaka ledena kocka ima obliko popolne kocke z robom dolžine **a = 4 cm**.

Da bi ugotovili, kako dolga je najdaljša palčka ledu po eni strani kocke, jih zanima **diagonala ene ploskve** (to je diagonala kvadrata na eni strani ledene kocke).

FORMULA: $e = a\sqrt{2}$

Postopek:

Rezultat:

V = _____ cm^3

2. TEŽJA NALOGA:

V šolski učilnici biologije imajo majhen akvarij za opazovanje ribic in vodnih rastlin. Akvarij je oblikovan kot popolna kocka, da je enostaven za čiščenje in enakomerno razporeditev vode.

Učitelj želi, da učenci ugotovijo, kako velik je akvarij, zato jim pove, da je **skupna površina stekla (vseh sten) 216 cm^2**. Učenci morajo najprej izračunati dolžino roba akvarija (**a**), nato pa še, koliko vode lahko akvarij sprejme.

Postopek:

Nato izračunaj še prostornino:

Rezultat:

a = _____ cm

V = _____ cm^3

Slika 55: Primer učnega lista
(Vir: lastni arhiv).

Učni list je vseboval kratko razlago geometrijskega telesa ter naloge različnih težavnosti. Dijaki so morali pri pripravi nalog razmišljati o tem, kako znanje predstaviti drugim, kar je dodatno poglobilo njihovo razumevanje snovi.

6. Analiza in ugotovitve

Projektno delo se je izkazalo kot učinkovit način učenja. Dijaki so bolje razumeli geometrijske pojme, predvsem pri povezovanju različnih predstavitev, kot so maketa, skica in matematični zapis. Opaziti je bilo tudi večjo motivacijo za delo ter aktivno sodelovanje vseh članov skupine.
Poleg matematičnega znanja so dijaki razvijali tudi digitalne kompetence ter sposobnost jasnega in strukturiranega podajanja vsebin.

Pomemben del zaključka projekta je bila tudi refleksija, ki so jo dijaki zapisali samostojno. Pri tem so odgovarjali na tri vprašanja: kaj novega so se naučili pri projektu, kateri del jim je bil najtežji in kaj bi naslednjič naredili drugače. Takšna refleksija je omogočila, da so dijaki ozavestili svoje učenje, prepoznali izzive ter razmislili o možnostih za izboljšave.

Tabela 14: Povzetek refleksij dijakov po zaključku projekta

Vprašanje	Najpogostejši odgovori dijakov
Kaj novega sem se naučil pri tem projektu?	Dijaki so izpostavili boljše razumevanje geometrijskih teles, uporabo formul za prostornino in površino, izdelavo mrež in maket ter uporabo programa GeoGebra za risanje 3D-teles. Nekateri so poudarili tudi, da so prvič spoznali različne načine ocenjevanja prostornine.
Kateri del projekta mi je bil najtežji?	Največ težav so dijakom povzročali natančno merjenje, izdelava makete, zapisovanje formul v Wordu ter iskanje izvirnih načinov za oceno prostornine.
Kaj bi naslednjič naredil drugače?	Dijaki bi si bolje organizirali čas, prej začeli z izdelavo projektne naloge in več pozornosti namenili natančnosti makete ter pripravi predstavitve.

Iz refleksij dijakov je bilo razvidno, da so projektno delo večinoma doživeli kot zanimiv in drugačen način učenja. Večina jih je izpostavila, da so si s pomočjo maket in praktičnega dela lažje predstavljali geometrijska telesa ter bolje razumeli formule za izračun prostornine in površine.
Ena izmed dijakinj je zapisala: »Naučila sem se, kako uporabiti program GeoGebra za risanje 3D-teles.«
Druga dijakinja pa je izpostavila: »Najtežje mi je bilo sestaviti primer iz resničnega življenja in primerjati izmerjeni ter izračunani volumen.«
Iz odgovorov dijakov je bilo razvidno, da so kot pomembno pridobitev izpostavili boljše razumevanje geometrijskih teles, uporabo formul v praksi ter večjo samozavest pri matematičnih zapisih. Kot zahtevnejši del projekta so pogosto navedli izdelavo natančne makete, zapisovanje formul in organizacijo dela v skupini.
Refleksije dijakov kažejo, da so tovrstne naloge zanje bolj zanimive kot tradicionalno reševanje nalog, saj omogočajo več ustvarjalnosti, samostojnosti in povezovanja matematike z vsakdanjimi primeri. Hkrati pa tak način dela zahteva več načrtovanja in sodelovanja, kar predstavlja dodatno vrednost pri učenju.

6.1 Vloga učitelja pri projektnem delu

Pri projektnem učenju se vloga učitelja nekoliko spremeni. Učitelj ni več le posredovalec znanja, temveč predvsem organizator, usmerjevalec in mentor učnega procesa. Njegova naloga je, da pripravi ustrezne dejavnosti, spodbuja raziskovanje ter pomaga dijakom pri premagovanju težav.
Pomembno je, da učitelj dijakom omogoči dovolj samostojnosti, hkrati pa spremlja njihovo delo in jih usmerja z dodatnimi vprašanji ali predlogi. Pri projektnem delu je bilo opaziti, da so dijaki pogosto sami prišli do zanimivih rešitev, kadar so imeli dovolj prostora za raziskovanje.
Učitelj ima pomembno vlogo tudi pri spodbujanju refleksije. Z vprašanji o poteku dela, težavah in uspehih dijake spodbuja k razmišljanju o lastnem učenju. Takšna refleksija prispeva k večji odgovornosti in boljšemu razumevanju učnega procesa.
Poleg tega mora učitelj skrbeti za ustvarjanje spodbudnega učnega okolja, kjer se dijaki ne bojijo napak. Napake pri projektnem delu predstavljajo priložnost za učenje, saj dijaki preko njih razvijajo sposobnost iskanja rešitev in izboljševanja svojega dela.

Zaključek

Projektno učenje geometrijskih teles se je izkazalo kot učinkovit pristop, saj dijakom omogoča aktivno raziskovanje, povezovanje matematičnih vsebin z vsakdanjim življenjem ter uporabo znanja v konkretnih situacijah. S praktičnim delom, izdelavo maket in uporabo digitalnih orodij so dijaki razvijali prostorsko predstavo, natančnost pri delu ter sposobnost samostojnega reševanja problemov. Pomembna vrednost projektnega dela je tudi razvijanje širših kompetenc, kot so sodelovanje, komunikacija, digitalna pismenost in kritično mišljenje. Dijaki so pri delu prevzemali odgovornost za načrtovanje, organizacijo in predstavitev svojega dela, kar je prispevalo k večji samostojnosti in ustvarjalnosti.
Izkušnje kažejo, da tovrstni pristopi omogočajo bolj trajno in smiselno znanje, saj dijaki matematične pojme razumejo skozi lastno dejavnost in izkušnjo. V prihodnje bi bilo smiselno projektno in izkustveno učenje še pogosteje vključevati v pouk matematike ter ga povezovati tudi z drugimi predmetnimi področji.

Viri

Dijak. Učni list: kocka. 2026. [učni material]. Neobjavljeno.

Kučiš, E. Navodila za projektno nalogo – geometrijska telesa. 2026. [učni material]. Neobjavljeno.

Novak, M. *Osnove geometrije*. Ljubljana: DZS, 2020.

Van de Walle, J. *Elementary and Middle School Mathematics*. Boston: Pearson, 2019.

Žakelj, A. *Matematika v srednji šoli*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, 2021.

MISIJA LUNARNI HABITAT - INOVATIVNI PRISTOP PRI POUKU

Mission Moon Camp - An innovative approach to teaching

Prof. Tjaša Čuček
Gimnazija Slovenj Gradec
prof.tjasa@gmail.com

Povzetek

Članek predstavlja projekt Misija Lunarni habitat, izveden na Gimnaziji Slovenj Gradec v okviru računalniško-astronomskega interdisciplinarnega sklopa kot primer povezovanja digitalnih tehnologij, STEM vsebin in projektnega učenja v okviru projekta DigiZmaga. Dijaki so v okviru projekta raziskovali značilnosti lunarnega okolja, načrtovali trajnostni lunarni habitat ter ga sodelovalno 3D-modelirali v programu Tinkercad, svoje rešitve pa predstavili v digitalnem portfoliu v Canvi s pomočjo strokovnega opisa v angleškem jeziku. Projekt dokazuje, da povezovanje digitalnih tehnologij, raziskovalnega učenja in avtentičnih problemskih nalog pomembno prispeva k motivaciji dijakov ter razvoju digitalnih, STEM in interdisciplinarnih kompetenc, ki so ključne za izobraževanje v sodobni digitalni družbi.

Ključne besede: *3D-oblikovanje, STEM, digitalne kompetence, Evropska vesoljska agencija, inženiring*

Abstract

The article presents Mission Moon Camp, a project implemented at Gimnazija Slovenj Gradec within the computer-astronomy interdisciplinary module as an example of integrating digital technologies, STEM materials, and project-based learning within the DigiZmaga project. As part of the project, students explored the characteristics of the lunar environment, designed a sustainable lunar habitat, and collaboratively created its 3D model using Tinkercad, while presenting their solutions in a digital portfolio created in Canva with the help of a professional description in English. The project demonstrates that integrating digital technologies, inquiry-based learning, and authentic problem-based tasks significantly contributes to students' motivation and to the development of digital, STEM, and interdisciplinary competences that are essential for education in a modern digital society.

Keywords: *3D modelling, STEM, digital competencies, European Space Agency, engineering*

Uvod

Sodobno izobraževanje vse bolj poudarja razvoj digitalnih kompetenc, raziskovalnega učenja in problemsko usmerjenih pristopov, ki dijakom omogočajo uporabo digitalnih tehnologij v avtentičnih učnih situacijah. Projekt DigiZmaga spodbuja smiselno vključevanje takšnih pristopov in digitalnih kompetenc v pouk.

V sodobnem izobraževanju temelji razvoj teh kompetenc na Evropskem okviru digitalnih kompetenc za državljane DigComp 2.2, ki digitalno kompetenco opredeljuje kot samozavestno, kritično in odgovorno uporabo digitalnih tehnologij pri učenju, delu in družbenem udejstvovanju (Vuorikari in drugi, 2022, str. 3). Okvir DigComp 2.2 izpostavlja pet področij digitalne kompetentnosti: informacijsko in podatkovno pismenost, komuniciranje in sodelovanje, ustvarjanje digitalnih vsebin, varnost ter reševanje problemov, kar predstavlja pomembno teoretično osnovo za načrtovanje sodobnih didaktičnih pristopov in digitalno podprtega učenja (Vuorikari in drugi, 2022, str. 7).

Projekt Misija Lunarni habitat izveden na Gimnaziji Slovenj Gradec predstavlja primer povezovanja digitalnih kompetenc, STEM izobraževanja, projektnega učenja in vesoljskih vsebin. V okviru projekta so dijaki raziskovali lunarno okolje ter načrtovali in 3D-modelirali trajnostni lunarni habitat v skladu z okvirom DigComp 2.2.

1. Opis projekta

Projekt Misija Lunarni habitat je bil izveden na Gimnaziji Slovenj Gradec v okviru računalniško-astronomskega interdisciplinarnega tematskega sklopa (ITS), ki omogoča povezovanje naravoslovnih, tehnoloških in digitalnih vsebin v problemsko usmerjeno učno izkušnjo, kar je ena ključnih značilnosti sodobnega STEM izobraževanja (Bybee, 2013). V projektu je sodelovalo dvanajst dijakov 3. letnika, ki so delovali v treh projektnih skupinah.

Delo je obsegalo 50 pedagoških ur in je temeljilo na kombinaciji frontalnega pouka, raziskovalnega pristopa, digitalnega sodelovanja in projektnega učenja, ki predstavlja enega ključnih pristopov za razvoj kompetenc 21. stoletja, saj spodbuja sodelovanje, kritično mišljenje in samostojno reševanje problemov (Bell, 2010). Osrednji cilj je bil načrtovanje in 3D-modeliranje trajnostnega lunarnega habitata za šest astronavtov ob upoštevanju značilnosti lunarnega okolja.

Idejna zasnova je izhajala iz mednarodnega izobraževalnega izziva *Moon Camp Challenge* v organizaciji Evropske vesoljske agencije (ESA), kar je dejavnosti dodalo avtentičnost, mednarodno dimenzijo in motivacijsko vrednost. Projekt je dijakom omogočil povezovanje teoretičnega znanja z reševanjem realnega znanstvenega in inženirskega problema.

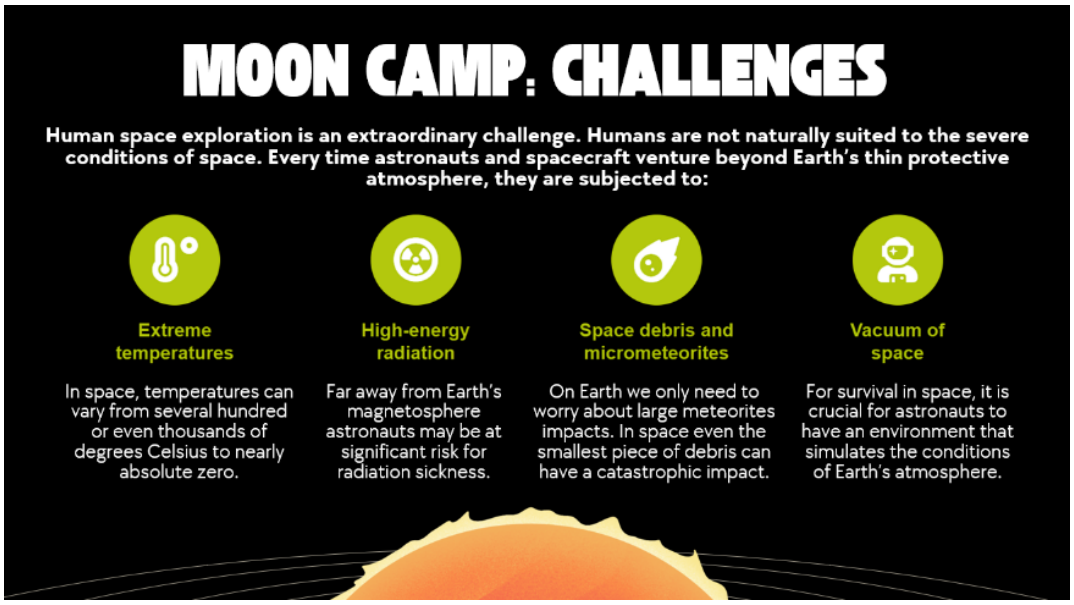


Slika 56: Posnetek zaslona, Moon Camp Challenge, osebni arhiv

1.1 Prva faza: seznanitev z izzivom in študija lunarnega okolja

V uvodni fazi so se dijaki pod mentorjevim vodstvom seznanili z izzivom *Moon Camp Challenge*, katerega cilj je bil načrtovanje trajnostnega lunarnega habitata za šest astronavtov. Poudarek je bil na razumevanju, da mora biti habitat znanstveno utemeljena rešitev in ne zgolj estetski model.

Sledilo je raziskovalno-analitično delo, kjer so dijaki s pomočjo predstavitev, strokovnih videoposnetkov, spletnih virov in raziskovalne skripte spoznavali značilnosti lunarnega okolja ter načrtovanje ključnih življenjskih sistemov. Obravnavali so oskrbo z energijo, vodo, zrakom in hrano, zaščito pred sevanjem ter psihološke vidike bivanja v izoliranem vesoljskem okolju. Svoje ugotovitve so sproti beležili v digitalni portfolio v Canvi, kar je spodbujalo razvoj digitalne pismenosti, organizacijskih spretnosti in refleksivnega učenja.



Slika 57: Posnetek zaslona, PowerPoint predstavitev o ekstremih lunarnega okolja, osebni arhiv

1.2 Druga faza: inženirsko načrtovanje

Sledila je faza idejnega načrtovanja, v kateri so dijaki z risanjem tlorisa lunarnega habitata pripravili analogni osnutek kot prehod od teoretičnega razumevanja do digitalnega modeliranja, kar je bistveno zmanjšalo kognitivno obremenitev pred uporabo digitalnih tehnologij. Pri načrtovanju so morali upoštevati fizikalne omejitve lunarnega okolja ter potrebe astronavtov, pri čemer je bil poudarek na funkcionalnosti, varnosti in trajnostni zasnovi habitata.

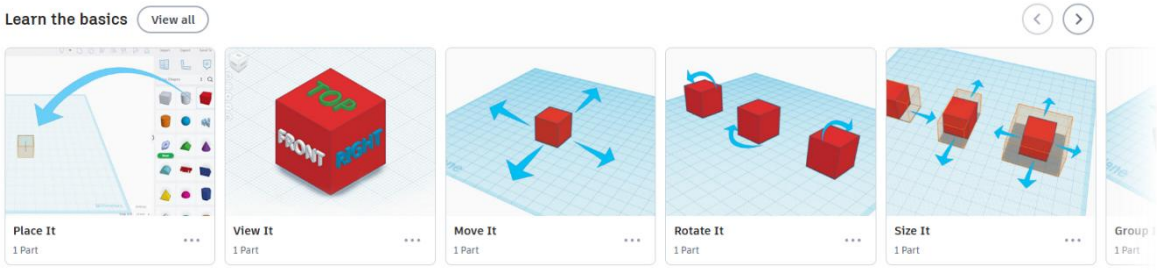


Slika 58: Priprava analognega tlorisa, osebni arhiv

1.3 Tretja faza: uvajanje v 3D-modeliranje

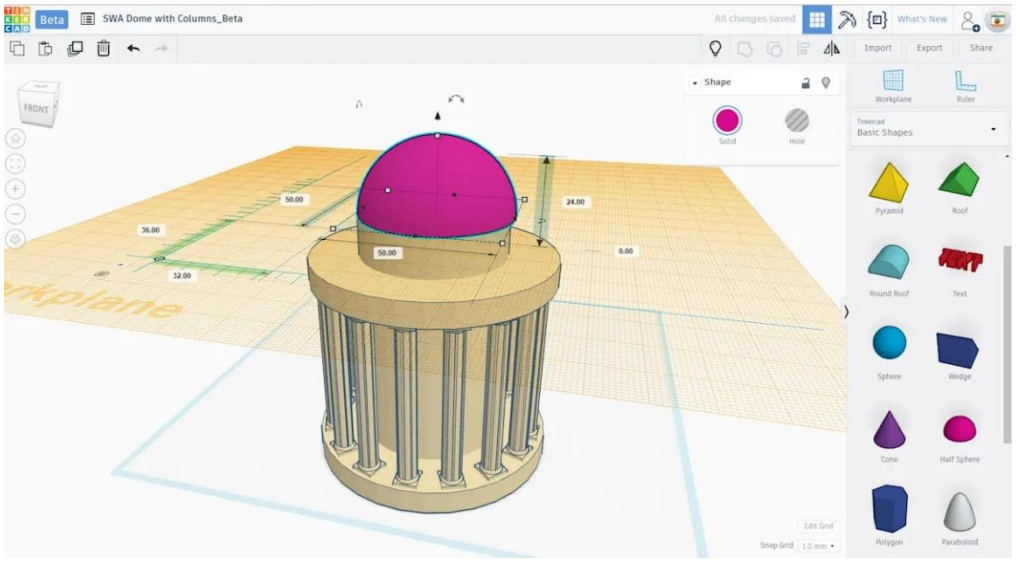
Ker so se dijaki s spletnim orodjem za 3D-oblikovanje Tinkercad srečali prvič, je bila tretja faza projekta namenjena uvajanju v uporabo programa ter razvoju osnovnih digitalnih in prostorskih kompetenc. Pod mentorjevim vodstvom so se seznanili z osnovnimi funkcionalnostmi programa in uporabniškim vmesnikom.

Uvajanje je potekalo s pomočjo vodenih vaj, preko katerih so dijaki razvijali spretnosti umeščanja in rotacije objektov, spreminjanja dimenzij, združevanja oblik ter orientacije v 3D-prostoru.



Slika 59: Posnetek zaslona, Tinkercad tutorials, osebni arhiv

Tej fazi so bile namenjene štiri pedagoške ure, mentor pa je postopno višal zahtevnost nalog glede na predznanje dijakov. Zaključni izziv je predstavljala izdelava kompleksnejšega 3D modela, ki je služila preverjanju usvojenih digitalnih in prostorskih kompetenc ter pripravi na samostojno 3D-modeliranje.

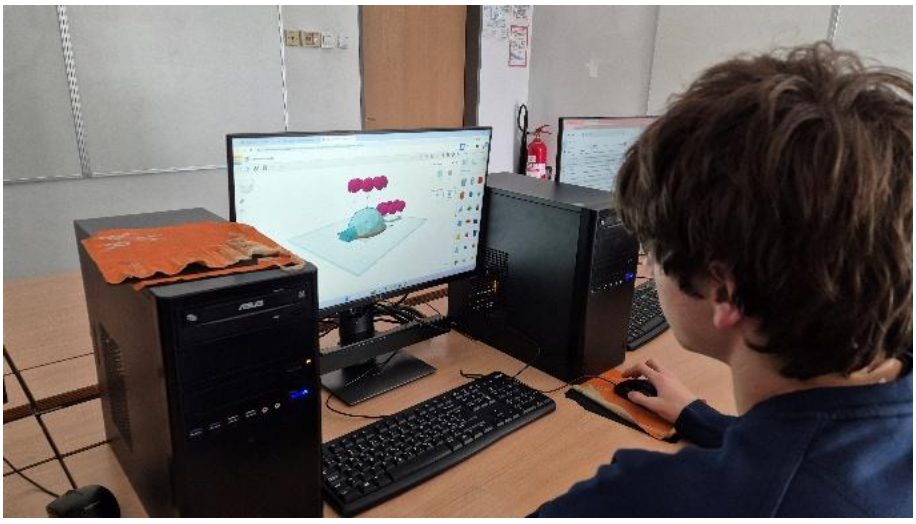


Slika 60: Posnetek zaslona, kompleksnejši 3D model, osebni arhiv

1.4 Četrta faza: sodelovalno digitalno modeliranje

Po zaključeni uvajalni fazi so dijaki pod mentorjevim vodstvom prešli na sodelovalno modeliranje lunarnega habitata. Pri tem so uporabljali Tinkercadovo sodelovalno funkcijo, ki omogoča sočasno delo več uporabnikom v istem 3D-prostoru ter spodbuja razvoj digitalnega sodelovanja in skupnega reševanja problemov.

Dijaki so si samostojno razdelili naloge glede na posamezne funkcionalne module habitata, kot so bivalni prostori, laboratorij, sistemi za energijo ter oskrbo z vodo, kisikom in hrano. Takšna organizacija dela je spodbujala odgovornost, sodelovalno učenje ter razvoj organizacijskih spretnosti.



Slika 61: Modeliranje 1, osebni arhiv



Slika 62: Modeliranje 2, osebni arhiv

Posebna didaktična vrednost te faze je bila povezava digitalnega modeliranja z znanstveno utemeljenim odločanjem. Dijaki so morali svoje rešitve prilagajati pogojem lunarnega okolja ter jih sproti optimizirati glede na varnost, trajnost in dolgoročno bivanje astronavtov, kar je spodbujalo razvoj kritičnega mišljenja, prostorskega načrtovanja in ustvarjalne rabe digitalnih tehnologij.



Slika 63: Posnetek zaslona, laboratorij, osebni arhiv

1.5 Zaključna faza: racionalizacija odločitev

Po zaključenem modeliranju so dijaki prešli v zadnjo fazo projekta, namenjeno racionalizaciji odločitev. S pomočjo krovne skripte so pripravili znanstveno utemeljitev zasnove lunarnega habitata v angleškem jeziku, kar je prispevalo k razvoju strokovne terminologije in medpredmetnemu povezovanju.

Dijaki so morali pojasniti ključne oblikovne in funkcionalne odločitve, kot so izbira lokacije habitata, trajnostne rešitve bivanja, energetske in življenjske sisteme ter uporabo ustreznih materialov. Rešitve so utemeljevali glede na fizikalne in okoljske značilnosti Lune, kar je zahtevalo analitično mišljenje in refleksijo procesa načrtovanja.

Končni opis so vključili v digitalni portfolio v Canvi, ki je poleg osrednjega opisa vseboval še zapiske, vizualno gradivo in fotografije habitata. Portfolio je služil kot dokumentacija učnega procesa in strukturirana predstavitev rezultatov.

V zadnjem koraku projekta je mentor modele habitatov prijavil na mednarodni natečaj *Moon Camp Challenge* pod okriljem Evropske vesoljske agencije (ESA), kar je projektu dodalo mednarodno dimenzijo ter povečalo avtentičnost učnega procesa in motivacijo dijakov.

2. Razvoj digitalnih kompetenc

Projekt z naslovom Misija Lunarni habitat dijakom sistematično omogoča celosten razvoj digitalnih kompetenc na vseh petih področjih Evropskega okvira digitalnih kompetenc za državljane DigComp 2.2 (Vuorikari in drugi, 2022: str. 7), saj vključuje raziskovalno delo, digitalno sodelovanje, 3D-modeliranje, oblikovanje digitalnega portfolia in znanstveno utemeljevanje rešitev v digitalnem okolju.

2.1 Informacijska in podatkovna pismenost

V prvi fazi projekta so dijaki razvijali informacijsko in podatkovno pismenost z raziskovanjem fizikalnih značilnosti lunarnega okolja. Analizirali so strokovne videoposnetke, spletne vire in raziskovalno skripto ter se učili kritično presojati njihovo relevantnost za načrtovanje habitata. Takšen pristop je spodbujal spretnost pridobivanja in vrednotenja informacij v digitalnem okolju, kar predstavlja eno ključnih področij okvira DigComp 2.2 (Vuorikari in drugi, 2022, str. 9–14).

Zbrane informacije so organizirali v digitalnem portfoliu v programu Canva, s čimer so razvijali spretnosti upravljanja podatkov, strukturiranja informacij ter povezovanja znanstvenih virov z načrtovanjem konkretnih rešitev.

2.2 Komunikacija in sodelovanje

Projekt je temeljil na sodelovalnem učenju, saj so dijaki v skupinah skupaj načrtovali ideje, urejali zapiske v digitalnem okolju ter sodelovalno razvijali 3D-model lunarnega habitata v programu Tinkercad. Pri tem so uporabljali Canva in Google Docs, kar jim je omogočalo delo tudi na daljavo.

Komuniciranje in sodelovanje sta bila posebej pomembna pri fazi modeliranja, kjer so morali dijaki usklajevati ideje in skupaj reševati vsebinske ter tehnične izzive. Med ustvarjanjem 3D-modela v programu Tinkercad so se učili reševanja težav, »povezanih s shranjevanjem ali deljenjem gradiva z drugimi člani svoje skupine« (Vuorikari in drugi, 2022, str. 18), saj je uporabniški vmesnik občasno zamrznil in onemogočil shranjevanje posodobitev.

2.3 Ustvarjanje digitalnih vsebin

Pri projektu se je najizrazitejši razvoj digitalnih kompetenc zgodil na področju ustvarjanja digitalnih vsebin, saj je bila osrednja naloga oblikovanje kompleksnega digitalnega modela trajnostnega lunarnega habitata. Dijaki so v programu Tinkercad najprej spoznavali osnove 3D-modeliranja z vodenimi vajami, nato pa razvijali lastne digitalne rešitve. Pri tem so morali, kot navaja okvir DigComp 2.2, »na različne načine ustvarjati in urejati vsebine v različnih formatih [ter iskati] rešitve

za kompleksne probleme s številnimi prepletenimi dejavniki, ki se nanašajo na ustvarjanje vsebin in njihovo urejanje v različnih formatih ter izražanje z uporabo digitalnih sredstev« (Vuorikari in drugi, 2022, str. 27).

Pomemben del projekta je bila tudi priprava strokovnega opisa habitata v angleškem jeziku, s čimer so dijaki razvijali digitalno ustvarjalnost, vizualno pismenost in sposobnost ustvarjanja kompleksnih digitalnih izdelkov.

2.4 Varnost

Med projektom so dijaki razvijali zavedanje o varni in odgovorni rabi digitalnih tehnologij, zlasti na področju varovanja naprav, osebnih podatkov in avtorskih pravic. Pri oblikovanju digitalnega portfolia so se učili ustreznega shranjevanja podatkov ter odgovorne uporabe digitalnih virov, kot so slike, videoposnetki in znanstveni materiali.

Pozorni so morali biti tudi na primerno deljenje vsebin in zaščito zasebnosti. Ker je projekt večinoma potekal na šolskih računalnikih v javni rabi, so skrbeli tudi za varno uporabo naprav v skladu s smernicami okvira DigComp 2.2.

2.5 Reševanje problemov

Celoten projekt je temeljil na odprtem problemskem izzivu – načrtovanju trajnostnega lunarnega habitata za življenje na Luni, kar je dijake spodbujalo k reševanju problemov z uporabo digitalnih tehnologij. Med 3D-modeliranjem so se soočili s tehničnimi izzivi, kot so slaba spletna povezava, pomanjkanje digitalnih kompetenc in neprimerna izbira digitalnega orodja (Vuorikari in drugi, 2022, str. 50), pri čemer so si v skupinah medsebojno pomagali.

Poleg tehničnih izzivov so reševali tudi probleme, povezane z energijo, vodo, zrakom, trajnostjo bivanja in zaščito pred sevanjem, pri čemer so uporabljali analizo znanstvenih podatkov in kritično presojo. S tem so dijaki postopoma ozaveščali, »da biti digitalno kompetenten pomeni zanesljivo, kritično in odgovorno uporabo digitalnih tehnologij za doseganje ciljev, povezanih z delom, učenjem, prostim časom, vključenostjo in udejstvovanjem v družbi« (Vuorikari in drugi, 2022, str. 50).
Pomemben del projekta je predstavljalo tudi sprotno izboljševanje rešitev ter priprava znanstveno utemeljenega opisa habitata v angleškem jeziku z uporabo digitalnih prevajalskih orodij.

Zaključek

Projekt Misija Lunarni habitat, izveden na Gimnaziji Slovenj Gradec, predstavlja primer učinkovitega povezovanja digitalnih tehnologij, STEM vsebin in projektnega učenja. Dijakom je omogočil avtentično učno izkušnjo ob reševanju resničnega inženirskega problema, dodatno motivacijo pa je prispevala vključitev v natečaj Evropske vesoljske agencije (ESA).

Analiza izvedbe kaže, da so dijaki skozi raziskovalno delo, analogno načrtovanje, 3D-modeliranje v programu Tinkercad, pripravo digitalnega portfolia v Canvi in strokovno utemeljevanje rešitev razvijali digitalne kompetence na vseh petih področjih okvira DigComp 2.2. Posebej izrazit je bil razvoj ustvarjanja digitalnih vsebin in digitalnega reševanja problemov, saj so dijaki digitalna orodja uporabljali kot ključno okolje za načrtovanje, raziskovanje, sodelovanje in ustvarjanje kompleksnega digitalnega izdelka (Vuorikari in drugi, 2022, str. 7–10).

Projekt potrjuje, da interdisciplinarno in problemsko usmerjeno učenje z uporabo digitalnih tehnologij pomembno prispeva k motivaciji dijakov ter razvoju kompetenc 21. stoletja. Takšen model poučevanja je zaradi dostopnih digitalnih orodij in raziskovalnega pristopa prenosljiv tudi v druge šolske kontekste.

Viri

Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas, 83*(2), 39–43. https://doi.org/10.1080/00098650903505415

Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press

Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens*. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/115376