

MEDPREDMETNO POVEZOVANJE V DNEVIH USTVARJALNOSTI IN PROBLEMATIKA ZASTARELIH, NEEFEKTIVNIH METOD UČENJA

Interdisciplinary cooperation in Creativity Days and problems of outdated, ineffective methods of teaching

Aljaž Rogelj, univ. dipl. inž. str.
Šolski center Kranj
aljaz.rogelj@gmail.com

Povzetek

V zadnjem času vse bolj opažamo, da je bralno-pismeno razumevanje na zelo slabem nivoju. To lahko zaznamo pri predstavitvah seminarskih nalog, pri katerih dijaki ne pokažejo razumevanja in se v pogostih primerih nepravilno izražajo in nepravilno pojmujejo marsikatero strokovno terminologijo. Prav tako smo pri strokovnih predmetih opazili upad motiviranosti dijakov, ki zmanjšuje željo po osvajanju strokovnega znanja. Pri klasičnih urah se nadarjeni dijaki pogosto dolgočasijo, saj hitro usvojijo podana znanja, medtem ko se učitelj ukvarja s ponavljanjem in ponovnim utrjevanjem snovi s slabšimi dijaki. Inovativni teden je način projektne dela, ki ponuja široke možnosti povezovanja in sodelovalnega učenja med dijaki, poleg tega pa predstavlja izziv nadarjenim dijakom zaradi kompleksnosti samega projekta. Zato smo se člani aktiva mehatronikov povezali z aktivom slovenistk in izvedli tehnološko zahteven projekt uporabe znanj modeliranja, konstruiranja, CNC-krmiljenja in programiranja, ki je predstavljal izziv celotni populaciji 2. letnika mehatronike. Z izvedenim projektnim tednom smo spodbudili bralno-pismeno razumevanje, skupinsko delo, povečali sodelovalno učenje, krepili večšine problemskega učenja na realnih primerih in povečali nivo motivacije ter kreativnega razmišljanja. Dijaki so z izdelavo mehatronskega sistema pridobili dragocene izkušnje pred vstopom v industrijsko okolje.

Ključne besede: mehatronski sistem, projektno delo, medpredmetno povezovanje, IKT, mehatronika.

Abstract

It has been noticed recently that reading-writing comprehension is on a remarkably low level. This can be seen when students give presentations on seminar papers where they do not show sufficient understanding; consequently, they often make mistakes when expressing themselves and show the lack of understanding of specialized terminology. The decrease of the motivation level has also been noticed when it comes to professional subjects – students lack ambition to gain new knowledge of the profession. Talented students often feel bored during classic lessons because they acquire knowledge quickly; meanwhile, a teacher deals with practising and revising with other students. The innovative week is a type of project

work which offers wide varieties of cooperation and collaborative work among students; in addition, the complexity of the project itself presents a challenge to talented students. Therefore, the members of the professional group for mechatronics cooperated with the professional group for Slovene and carried out a technologically complex project of the implementation of knowledge about modelling, construction, CNC-controlling and programming. The project presented a challenge to all second-year students of mechatronics. The project week stimulated reading-writing comprehension, group work, encouraged collaborative work, improved problem-oriented learning skills with realistic examples and increased motivation as well as creative thinking. With the manufacture of a mechatronic system, students gained precious experience before entering the industrial environment.

Keywords: *mechatronic system, project work, cross-curricular integration of ICT, mechatronics.*

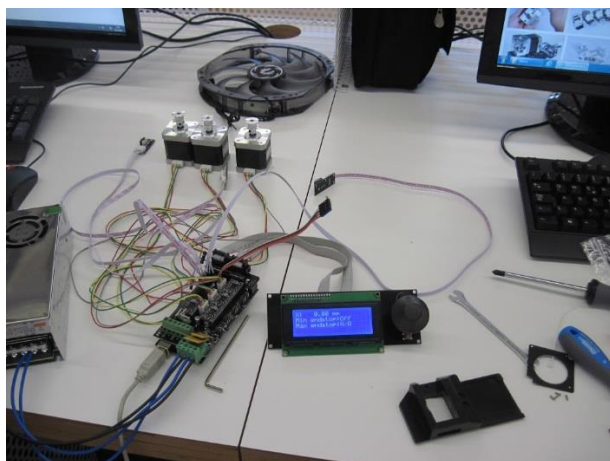
1 Uvod

Klasične metode poučevanja predstavljajo zastarel način učenja, pri katerem ostajajo splošni problemi, kot so premajhna trajnost znanj, nizka motivacija, odpor do pouka in posledično slabi rezultati. V članku je predstavljen inovativen način projektne delo, kjer dijak pridobi prvoosebno izkušnjo. Dijak rešuje konkreten problem, pri katerem pridobiva izkušnje, razširja svoja znanja in krepi veščine reševanja realnega problema. Takšno učenje spodbuja logično mišljenje, povečuje kreativnost in inovativnost. Dijak, ki je za svoje delo odgovoren, se počuti pomembnega v verigi ustvarjanja vrednosti. S tem je v očeh dijaka takšno delo smiselno.

Prehod dijakov v industrijsko okolje je proces za katerega smo odgovorni učitelji stroke. Težimo k temu, da je prehod hiter in »neboleč« ter da se dijak hitro prilagodi na novo okolje. Težave, ki spremljajo dijaka pri vstopu v industrijo, so največkrat nezaupanje v lastno znanje in slaba sposobnost izražanja. Prav tako predstavlja pomembno kompetenco pravilno strokovno pisno ali pogovorno izražanje, ki lahko pri mladih predstavlja velik problem zaradi pomanjkanja samozavesti in znanja. Veščine govornega in pisnega izražanja lahko poboljšamo z rednimi nastopi dijakov pri različnih seminarskih nalogah strokovnih predmetov.

2 Predstavitev tematike dela na tednu ustvarjalnosti

Teden ustvarjalnosti, ki se je izvajal na Srednji tehniški šoli v Kranju, je predstavljal primer problemskega učenja dijakov na praktičnem primeru. Delo je potekalo v skupinah oz. timih. Prva delavnica z naslovom Arduino programiranje je razdeljevala dijake v tri skupine, ki so opravljale nalogo krmiljenja koračnih elektromotorjev, kot kaže spodnja slika. Po pridobljenih osnovah Arduino programiranja so dijaki preizkusili svoje sposobnosti na realnem projektu. S pomočjo krmilne plošče Arduino Uno so pričeli s samostojnim krmiljenjem posameznih osi. Prve težave so se pojavile, ko je bilo potrebno združiti posamezna znanja elektrotehnike in strojništva. Dijaki so morali izkustveno določiti, kakšen linearni gib opravi matica krogličnega vretena v enem inkrementu rotacije koračnega motorja. Naloga je bila pretrd oreh za posameznike, zato so morali strniti glave in poiskati skupno rešitev.



Slika 1: Povezava elektronskih komponent

Cilj druge delavnice z naslovom 3D-modeliranje je od dijakov zahtevala izdelavo samostojnega modela. Osnovna navodila, ki smo jih mentorji posredovali dijaku, so bile le osnovne mere končnega izdelka. Namen delavnice je bil povečati samoiniciativnost dijakov, vzpostaviti učinkovito komunikacijo med dijaki in profesorji. Dijaki so osnove 3D-modeliranja spoznali v rednem izobraževanju in so obstoječe znanje uporabili za izdelavo končnega izdelka. Pri izdelavi same konstrukcije so morali upoštevati vgradnjo standardnih strojnih elementov. Standardni strojni elementi so na voljo v katalogih najrazličnejših proizvajalcev, vendar so dijaku dokaj nepoznana tema. Ob reševanju omenjene problematike so morali dijaki samostojno navezati stik s podjetjem Hypex, d. o. o., ki ponuja različne ležajno in linearno tehniko. V komunikaciji z vodjo prodaje so pridobili podatke o vgradnih elementih in stalno spreminjali njihove 3D-modele glede na ažurirane informacije. Omenjena delavnica je dijaku povzročila največ težav, saj so zaradi slabe komunikacije s podjetjem naročili napačne sestavne dele.

Tretjo delavnico CNC-programiranje so dijaki izvajali s pomočjo najnovejših CNC-strojov proizvajalca HAAS. Osnovno znanje programiranja so pridobili preko rednega izobraževanja. Glavna naloga dijakov je bila pretvorba obstoječega znanja v izdelavo ohišja mehatronskega sistema.

3 Medpredmetno povezovanje

Medpredmetno sodelovanje smo izvajali na dveh nivojih. Prvi nivo medpredmetnega povezovanja smo organizirali v sodelovanju s slovenističnim in strojniškim aktivom, zaradi želje, da spodbudimo govorne in pisne sposobnosti dijakov, izboljšamo njihove socialne veščine in utrdimo strokovno terminologijo v slovenščini. Odločili smo se, da zadnja dva dneva inovativnega tedna namenimo pripravi predstavitev dela po posameznih področjih in skupinah. Dijaki so lahko s programoma PowerPoint in Prezi oblikovali poljubne predstavitve. Po končanih predstavitev v slovenskem jeziku so njihovo delo lektorirale profesorice slovenščine.

Po lektoriranih predstavitev so se dijaki pripravljali na govorne nastope, saj je bila predstavitev projektnega tedna javna. Glavni cilj medpredmetne povezave med stroko in slovenščino je predstavljala večina nastopanja in tolmačenje tehnološko zahtevnih procesov, vendar se je izkazalo, da javno nastopanje predstavlja velik problem večini dijakov.

Drugi nivo sodelovanja je potekal znotraj glavnih področij mehatronike. Elektrotehnika, računalništvo in strojništvo predstavljajo glavne stebre mehatronike in so v rednih izobraževalnih programih obravnavane preveč individualno. Cilj drugega nivoja medpredmetnega sodelovanja je bila krepitev mreženja znanj posameznih stebrov mehatronike.

Na delavnici Arduino programiranja so dijaki izvajali največje mreženje znanja. Povezavo elektrotehnike in strojništva so vršili s pomočjo spreminjanja konfiguracij na konstrukcijskem in krmilnem sistemu in ugotovili, da je mehatronski sistem celota, ki je nepretrgoma povezana z različnimi področji.

Stopnja koristnosti medpredmetnih povezav je zelo velika. Kot pravi Sardoč (2004, str. 3), je v okviru izhodišč in teoretičnih načel izhodišč za kurikularno prenovo eden od temeljnih ciljev prenove izobraževanja izpostavljeno tudi doseganje večje stopnje povezanosti med disciplinarnimi znanji s »povezovanjem med predmeti« in z »vključevanjem medpredmetnih področij«.

4 Metodologija dela v tednu inovativnosti

Pri izvajanju tedna inovativnosti smo želeli učitelji »prevetriti« naš način dela z uporabo naprednejših metod učenja. Znanje ni bilo podano preko frontalnega pouka, ampak je bilo prepuščeno odkrivanju in učenju dijakov na lastnih raziskavah in napakah.

Zaradi spremembe načina in oblike dela so nekateri dijaki stalno iskali našo pomoč pri reševanju problemov, ker niso bili vajeni samostojnega razmišljanja in iskanja rešitve problema. Mnogi dijaki niso razumeli, kaj je njihovo delo, kako se lotiti reševanja problema, in se zaradi tako korenite spremembe načina dela sploh niso znašli v takšnem okolju. Osnova dela tedna inovativnosti je bilo timsko delo. Preko izvajanja timskega dela so dijaki spoznali, kako pomembna je vloga vsakega udeleženca. Crebert, Patrick, Cragolini, Smith, Worsfold in Webb (2011, str. 5) pravijo, da timsko delo vključuje sposobnost reševanja problemov in komunikacijske sposobnosti, ki jih potrebujejo člani tima pri uresničevanju zadanih nalog.

Dijakom smo omogočili maksimalno aktivnost in jih postavili v situacijo, v kateri so lahko učinkovito komunicirali in krepili odgovornost, ustvarjalnost, medsebojno sodelovanje in veščine nastopanja. Glavna naloga učiteljev je bila, da s pomočjo usmerjanja popeljemo dijake do tistih znanj in vrednot, ki jih bodo zaradi lastne motiviranosti in zanimanj popeljali do najvišje ravni znanja.

Strokovna izvedba projektne tedna ustvarjalnosti je bila načrtovana s strani mehatronskega aktiva. Kot pravi Žagar (2009, str. 129), učitelj ne more načrtovati učnih ciljev, ki naj bi jih učenci dosegli, saj so ti določeni v učnih načrtih, lahko pa za realizacijo teh ciljev načrtuje metode in sredstva.

Pri tem delu smo natančno definirali cilj, aktivnosti, vire in določili terminsko časovnico dogodkov. Za uspešno izvedbo projekta je potrebno temeljito in premišljeno načrtovanje. Klasen (2003, str. 293) pravi, da bodo neučinkovito in površno načrtovanje ter priprava povzročili slabo vzpostavitev projekta, kar posledično privede do nedoseganja zadanih ciljev.

5 Refleksija in povzetek ankete

Po koncu izvedenega tedna inovativnosti smo se odločili za anketiranje dijakov, ki so sodelovali na projektu. Skupno število dijakov je bilo 58. Spletna anketa za dijake je potekala preko spletne učilnice Moodle. Zastavljenih je bilo 5 vprašanj, katera so prikazana v spodnji tabeli. Vprašanja v anketi so se nanašala na izvedbo tedna inovativnosti. Od dijakov smo

želeli pridobiti mnenje o učinkovitosti medpredmetnih povezav in uspešnosti inovativnejših metod učenja.

Tabela 1: Rezultati ankete

1. Delo v času tedna inovativnosti je potekalo drugače kot v času rednega pouka. Ali ti je bil takšen način dela všeč? Utemelji!		
da 94 %	delno 4 %	ne 2 %
2. Ali si pri delu v skupini bolj aktivno sodeloval in komuniciral s sošolci?		
da 87 %	delno 13 %	ne 0 %
3. Ali meniš, da so se posamezna področja mehatronike smiselno povezovala?		
da 91 %	delno 9 %	ne 0 %
4. Ali je medpredmetna povezava med stroko in slovenščino izboljšala sposobnost ustnega in pisnega izražanja?		
da 86%	delno 10 %	ne 4 %
5. Kako bi ocenil učiteljevo delo?		
dobro vodeno delo 71 %	potreboval bi več učiteljeve pomoči 12 %	nisem dobro vedel, kaj naj delam 17 %

Spodbuden rezultat se je pojavil že na prvo vprašanje, kjer je 94 % dijakov podkrepilo uporabljeno problemsko učenje kot učinkovitejšo metodo učenja. Med utemeljitvami so izstopala mnenja, da je takšen način dela »razblinil« rutino učnih ur preko šolskega leta, da jim je veliko bolj všeč praktično delo kot učenje teorije, ter da so lahko delali skupinsko in bili ustvarjalni. Nekaterim pa je bilo všeč samo delo na računalnikih.

Dijaki so z rezultati drugega vprašanja potrdili aktivnejše sodelovanje z ostalimi sošolci in s tem krepili socialne veščine, ki so bile definirane kot eden izmed glavnih ciljev projektnega tedna. Mentorji smo med izvajanjem opazili, da se je pretok informacij znotraj skupin opazno povečal. Dijaki so glasno komunicirali drug z drugim in samostojno iskali rešitve. Učitelji smo opazili, da so se dijaki tako osredotočili na problem, da smo postali le opazovalci dogajanja. Skupine so delovale kot homogena enota, v kateri je vsak dijak poznal svojo nalogo.

V tretjem vprašanju je 91 % dijakov je potrdilo, da so se posamezna področja mehatronike smiselno povezovala v celoto. Mentorji smo opazili, da so dijaki bolj aktivno mrežili znanje med posameznimi področji elektrotehnike, računalništva in strojništva.

Na četrto vprašanje ali je medpredmetna povezava med stroko in slovenščino izboljšala sposobnost ustnega in pisnega izražanja, so dijaki odgovorili pritrdilno s 86 %. Kljub temu se je izkazalo, da je za nekatere dijake govorni nastop skoraj nepremostljiva ovira. Slovenistični aktiv je v ta namen izvedel veliko število ponovljenih nastopov.

Na peto vprašanje o delu učitelja so se dijaki razdelili v tri skupine. 71 % dijakov je delo učitelja ocenilo kot dobro vodeno, 12 % bi potrebovalo več pomoči učitelja, medtem ko 17 % dijakov ni natančno razumelo namena dela. Takšno razdelitev dijakov mentorji pripisujemo drugačnemu načinu dela. Med potekom aktivnosti smo opazili dijake, ki so klasičnih metod frontalnega učenja tako navajeni, da jim prilagoditev na učinkovitejše metode učenja predstavlja težave. Majhen delež dijakov ni prepoznal smisla v izvajanju projektnega dela. Omenjena skupina po opažanjih mentorjev tudi pri klasičnem pouku težko dosega minimalne standarde znanj.

6 Zaključek

Projektno delo s problemskih učenjem se je izkazalo za enega izmed načinov, s katerim smo dijake spodbujali k odkrivanju povezav in mreženja med splošnim in strokovnim znanjem, ter k večji odgovornosti in aktivnosti znotraj timskega dela.

Dijaki so imeli največ težav z vzpostavitvijo komunikacije z zunanjim, industrijskim okoljem. Pri naročilu elektronskih in mehanskih komponent so zaradi slabe komunikacije naročili napačne komponente. Odgovorni je vzpostavil ponoven kontakt s podjetjem in uredil vrnitev in naročilo pravih komponent. Omenjena situacija potrjuje, da je projektno delo na kompleksnem mehatronskem sistemu simulacija realnega poteka proizvodnih dejavnosti.

Preko medpredmetne povezave strokovnih predmetov s slovenščino smo spodbudili bralno-pismeno razumevanje in izražanje socialnih veščin. Teden ustvarjalnosti se je zaključil s predstavitvami dijakov pred starši in predstavniki CPI-ja. Izkazalo se je, da so dijaki dobro proučili tematiko mehatronskih sistemov, kar so podkrepili s suverenimi nastopi.

Zadovoljstvo dijakov še posebej podkrepi izjava dijaka: »Pri sodelovanju na tem projektu sem se ogromno naučil. Spoznal sem aktivnosti razvoja in prototipiranje mehatronskega izdelka. Najboljše pa mi je, da bom lahko pridobljeno znanje uporabil za gradnjo lastnega mehatronskega sistema.«

Glavna kompetenca, katero so pridobili dijaki v času tedna inovativnosti, je sposobnost reševanja problemov. Omenjene kompetence dijaki ne pridobijo preko klasičnega pouka, ki v večini primerov prakticira frontalno učenje. Edina možna pot za pridobitev te kompetence je problemsko učenje na realnih primerih industrijske prakse. Običajno pedagoško okolje ne ponuja takšnih okoliščin, zato moramo za njihov obstoj poskrbeti učitelji strokovnih predmetov.

7 Viri

Crebert, G., Patrick, C.-J., Cragolini, V., Smith, C., Worsfold, K., & Webb, F. (2011): Teamwork Skills Toolkit.

Klasen, N. in Clutterbuck, D. (2003): Implementing mentoring schemes, Butterworth-Heinemann, Oxford.

Sardoč, M. (2004): Medpredmetno povezovanje vzgojno izobraževalnega procesa v 9-letni osnovni šoli: teoretični uvod, dosegljivo na: <http://www.mss.gov.si/> (22.11.2009).

Žagar, D. (2009): Psihologija za učitelje, Znanstvena založba Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani Center za pedagoško izobraževanje, Ljubljana.