

# Gašper Mrak, Robert Klinc: SPODBUJANJE GLOBINSKEGA PRISTOPA K UČENJU V GRADBENIŠTVU IN GEODEZIJI

## *ENCOURAGING DEEP APPROACH TO LEARNING IN CIVIL AND GEODETIC ENGINEERING*

DOI: 10.15292/IU-CG.2016.04.046-054 ■ UDK: 378.147(497.4) ■ 1.01 Izvirni znanstveni članek / Scientific Article ■ SUBMITTED: August 2016 / REVISED: September 2016 / PUBLISHED: October 2016

UVODNIK  
EDITORIAL  
ČLANEK

ARTICLE

### IZVLEČEK

V prispevku so predstavljene aktivnosti in spremembe, vpeljane v pedagoški proces visokošolskega poučevanja pri treh predmetih Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani. Podana so teoretična izhodišča, ki so ovrednotena s stališča potreb poučevanja v tehniki. Izkaže se, da je posebno pozornost potrebno nameniti motivaciji študentov za globinski študij, ki edini zagotavlja optimalno ravnovesje med osvajanjem konceptov in veščin, procesiranjem informacij ter povezovanjem koščkov znanja v kompleksnejše strukture. Predstavljene so tri študije primera, s katerimi smo teoretična izhodišča preizkusili v praksi. Rezultati vpeljanih sprememb so ovrednoteni s stališča dosežkov pri preverjanju znanja ter zadovoljstva in ocene pedagoškega dela, za končno oceno učinkov pa bo potrebna ocena v daljšem časovnem obdobju.

### KLJUČNE BESEDE

globinsko učenje, razumevanje, visokošolsko izobraževanje, poučevanje v tehniki, Slovenija

### ABSTRACT

This paper presents activities and changes applied to the teaching process within selected courses offered by Faculty of civil and geodetic engineering, University of Ljubljana, Slovenia. Theoretical background, evaluated from the point of the technical education needs, is presented. It can be seen that special focus has to be made to the students' motivation for deep learning which guarantees optimal balance between acquisition of concepts and skills, information processing and integration of fragmented pieces of knowledge into complex structures. Three case studies used to test theoretical points of departure are presented. Results of the introduced novelties and changes have been evaluated through the assessment of knowledge, students' satisfaction and teaching staff evaluations. For conclusive results, monitoring over a longer period of time should be conducted.

### KEY-WORDS

deep learning, comprehension, higher education, education in technology, Slovenia

RAZPRAVA  
DISCUSSION  
RECENZIJA  
REVIEW  
PROJEKT  
PROJECT  
DELAVNICA  
WORKSHOP  
NATEČAJ  
COMPETITION  
PREDSTAVITEV  
PRESENTATION  
DIPLOMA  
MASTER THESIS

## 1. UVOD

*Povej mi in bom pozabil.  
Pokaži mi in si bom zapomnil.  
Vzbudi mi zanimanje in bom razumel.*

*(Kitajski pregovor)*

Kakovostno poučevanje je hkrati pravica (študentov) in dolžnost (visokošolskih učiteljev), saj v največji meri vpliva na študijske rezultate ter nenazadnje na znanje študentov. Žal pa visokošolski pedagogi največkrat nismo deležni kvalitetnega strokovnega izobraževanja s področja poučevanja, saj to ni bistveni predmet ocenjevanja, ko gre za habilitacije strokovnega področja. Marentič Požarnik (v Cvetek, 1993) pravilno ugotovi, da smo v tem pogledu »amaterji«, saj predvsem na tehničnih fakultetah še vedno velja prepričanje, da mora biti predavatelj v prvi vrsti dober strokovnjak in znanstvenik, nihče pa ne preverja njegovih pedagoških veščin in spretnosti.

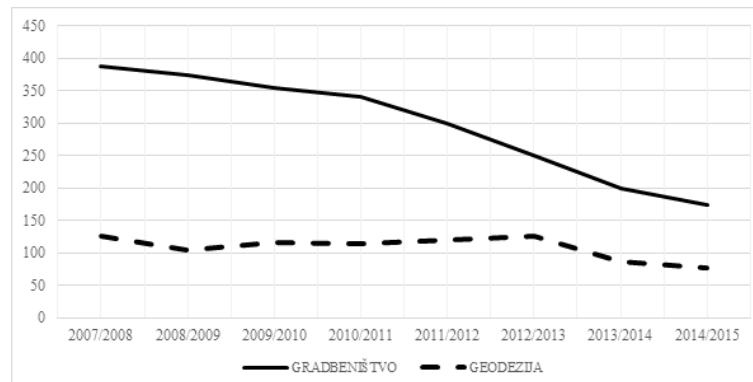
Čeprav se lahko strinjamo, da sta kvalitetno raziskovalno in pedagoško delo tesno povezana, saj je prav raziskovalno delo temelj, na katerem gradimo (Mihevc in Marentič Požarnik, 1998), pa se je situacija v zadnjem desetletju ali dveh drastično spremenila. Če je včasih študiral 10 odstotkov ali manj akademsko motivirane mladine (Puklek Levpušček in Marentič Požarnik, 2005), »študira« danes že vsak drugi prebivalec Slovenije, star od 19 do 24 let (SURS, 2012). Posledice so vidne v predavalnicah na obeh straneh katedra. Prostor na eni strani zasedajo študenti, med katerimi je velik delež takšnih, ki bodisi po motivaciji bodisi po sposobnostih ne dosegajo meril kvalitetnega študenta, na drugi strani pa stojijo visokošolski pedagogi brez primernih kompetenc za spopadanje s takšno situacijo. Če je bila včasih znanstvena in strokovna odličnost predavatelja dovolj (za ostalo so poskrbeli ostri vstopni pogoji ter osebna motivacija študentov), danes ni več tako. V zadnjem desetletju (in tudi več) se težišče pedagoškega dela premika stran od vsebine (stroke). Zdi se, da se, če upoštevamo klasifikacijo po Kuglu (Marentič Požarnik in Lavrič, 2011), pedagogi čedalje bolj osredotočamo na študente, žal pa nikakor ne moremo študentov motivirati, da bi postali vsaj aktivni, če že ne samostojni.

Ena od posledic krize v gradbeni industriji v Sloveniji (v letih od 2010 do 2015) je tudi, da se na visokošolske programe gradbeništva vpisuje manjše število študentov (slika 1). Čeprav je na programih geodezije bolje, so težave in vprašanja, ki jih imajo pedagogi, podobna:

- Kako motivirati študente? Zdi se, da je to iz leta v leto težje.
- Kako obdelati snov, pri čemer ne bi radi zanemarjali sposobnejših študentov, hkrati pa bi lahko sledili tudi tisti počasnejši?
- Kako ohraniti vsaj določeno mero zahtevnosti?

Ti pomisleki niso novi. Tako se pedagogi različnih strok, na različnih področjih izobraževanja kot tudi na različnih nivojih soočajo s podobnimi problemi. Prav tako pa niso omejeni zgolj na eno strokovno področje.

Slika 1: Prikaz upada vpisa na študije gradbeništva in geodezije na UL FGG v letih 2007-2014. V številki sta združena vpis na univerzitetni in visokošolski strokovni program študija po smereh. Vir: UL FGG



Spremembe so opazne tudi pri študentih. Študenti generacije novega tisočletja manj zreli, niso pripravljeni na študij, obenem pa dvomijo v svoje akademske sposobnosti (Pardue in Morgan, 2008). Današnje študente označujejo naslednje lastnosti (Donik in Lorber, 2009): optimističnost, ambicioznost, zahteva po takojšnji povratni informaciji, hitro napredovanje, želja po doseganju rezultatov, usmerjenost v skupinsko delo, in izredno razvite veščine obvladovanja najmodernejše tehnologije. Istenič Starčič in Turk (2010) dodatno ugotavljata, da današnji študenti kažejo veliko željo po uporabi digitalnih pristopov k poučevanju in učenju. Obenem so študenti zmožni opravljati več nalog hkrati, vendar pa je to v tem primeru prej slabost kot prednost, saj se izjemno težko osredotočijo na eno samo aktivnost.

Učinkovito poučevanje zahteva od visokošolskih pedagogov odpravo tistih vidikov poučevanja, ki vzpodbujajo površinsko učenje, pri čemer moramo vzpostaviti okolje, v katerem bodo študenti sami zaznali potrebo in željo po poglobljenem študiju (Biggs, 2003). Cilj visokošolskega študija je, da študenti svoje znanje pridobijo z globinskim pristopom, saj se pri globinskem pristopu študent loti študija z namero, da razume smisel, je pozoren na glavne ideje, snov želi bolje spoznati in naučeno uporabiti v novih situacijah, po možnosti pa pridobljena znanja uporablja tudi pri drugih predmetih za reševanje zastavljenih problemov (Puklek Levpušček in Marentič Požarnik, 2005).

V članku predstavljamo aktivnosti in spremembe, ki smo jih vpeljali v pedagoški proces v želji, da študente spodbudimo h globinskemu pristopu k študiju. Izboljšan pristop k študiju smo želeli doseči s spremembami v načinu podajanja snovi, z jasno definiranimi zahtevami posameznih nalog, z nazornimi razlagami in prikazi namena obravnave posameznih tem ter nenazadnje s spremembo izpitnih vprašanj. Pri tem smo predpostavili, da bodo študenti z zahtevnejšimi, vizualno bolj nazornimi vprašanji posvetili več časa razmišljanju o odgovoru in hkrati bili prisiljeni podatke iz kratkoročnega spomina prenašati v dolgoročni spomin. Rezultate vpeljanih sprememb smo ovrednotili s stališča (1) zadovoljstva študentov, (2) dosežkov pri preverjanju znanja in (3) ocene pedagoškega dela.

## 2. TEORETIČNA IZHODIŠČA

Izobraževanje, poučevanje in učenje potekajo na več načinov, zato je z vidika pozicioniranja načina dela vsakega posameznega pedagoga smiselno predstaviti metodološke pristope in graditi na izbranih modelih. Alessandrini (1996) je v svoji taksonomiji identificirala štiri glavne metodološke modele: pedagoški, andragoški, tehnološki in družbenovzgojni. Vsak od modelov se, glede na svoje značilnosti, drobi naprej, pri čemer se med nekaterimi pojavljajo tudi podobnosti. Šolska tradicija sledi predvsem linearnemu modelu, osredotočenemu na poučevanje, ki je del pedagoškega modela in pri katerem predvsem za obdelavo in razvrstitev tem, pri čemer predavatelj sledi logiki discipline in učbenika.

Puklek Levpušček in Marentič Požarnik (2005) ugotavljata, da je študij uspešnejši, kadar ima študent možnost izbire in lahko tudi sam vpliva na učni proces, ko vidi smiselnost in pomembnost tega, kar se uči, ko je vsebina povezana s predznanjem ali s prihodnjo uporabo, ko se upoštevajo socialne in čustvene potrebe študenta, se aktivirajo raznolike zmožnosti in spretnosti, ko študent čuti izziv in hkrati oporo ter jasno razume kriterije in metode ocenjevanja, ko so aktivirane tudi vrednote in stališča študentov in ko študenti soustvarjajo, povezujejo znanje in izmenjujejo izkušnje s kolegi. Neupoštevanje prej navedenih smernic lahko privede do površinskega pristopa k študiju in učenju, pri katerem se študenti lotijo študija zgolj z namenom reproduciranja naučene snovi in za razliko od globinskega pristopa ne dosežejo globljega razumevanja snovi (Cvetek, 1993). Problem površinskega pristopa je tudi v tem, da vodi do razdrobljenega znanja, ki se dokaj hitro pozabi. Tretji pristop je strateški, po katerem študent strateško, od predmeta do predmeta različno, izbira med obema principoma, vse z namenom doseganja čim boljših izpitnih rezultatov. Vzrokov za uporabo površinskega pristopa k študiju je več in jih lahko najdemo tako na strani študenta kot tudi na strani učitelja. Žal pa jih lahko najdemo tudi na strani organizacije in sistema študija. Površinski pristop med drugim pospešuje tudi preveliko število predmetov hkrati in preveliko število študentov v skupini (Puklek Levpušček in Marentič Požarnik, 2005).

Za kvalitetno poučevanje je potrebno upoštevati tudi naravo učenja. Schneider in Stern (Dumont et. al., 2013) sta kognitivni pogled na učenje strnila v deset temeljnih ugotovitev:

- Učenje izvaja predvsem učenec.
- Učenje mora upoštevati učenčevo predznanje.
- Učenje terja povezovanje struktur znanja.
- Učenje skrbi za ravnovesje med osvajanjem konceptov, veščin in meta-kognitivnih kompetenc.
- Učenje s hierarhičnim organiziranjem temeljnih koščkov znanja gradi kompleksne strukture znanja.
- Učenje lahko s pridom uporablja strukture zunanjega sveta pri organiziranju struktur znanja v umu.
- Učenje je omejeno z zmožnostmi ljudi za procesiranje informacij.
- Učenje je učinek dinamičnega prepletanja čustev, motivacije in kognitivnih procesov.

- Učenje gradi prenosljive strukture znanja.
- Učenje terja čas in napor.

Kadar gre za izvajanje pedagoškega procesa v obliki laboratorijskih vaj (primer: računalniška učilnica), se vloga izvajalca spremeni – namesto vloge predavatelja zavzame vlogo mentorja. Mentor mora imeti določene sposobnosti in osebnostne lastnosti, da lahko svoje varovance razvija tako strokovno kot tudi osebnostno (Govekar Okoliš in Kranjčec, 2010). Kajnc (1984, cit. po Govekar Okoliš in Kranjčec, 2010) opredeli dva prevladujoča tipa mentorjev: a) usmerjevalne mentorje, ki po vnaprej začrtani poti sistematično vodijo do znanja in b) neusmerjevalne mentorje, ki odprto in sproščeno vključujejo v proces učenja vse tisto, kar sproti odkrijejo pri študentu. Običajno se najbolj izkažejo mentorji, ki imajo vnaprej začrtano shemo poučevanja, hkrati pa so se pripravljene (in sposobni) sproti prilagajati znanju in potrebam študentov (Govekar Okoliš in Kranjčec, 2010).

Kljub različnim pristopom k učenju se je potrebno zavedati, da ne gre zgolj za dobre in slabe prakse učenja in poučevanja, saj na študijski pristop vplivajo številni dejavniki, med katerimi so vrsta in zahteve študija, študijsko okolje in zahteve učitelja (Donik in Lorber, 2009). Zato si je potrebno postaviti prioritete in cilje, ki bi jih radi na posamezni študijski smeri dosegli. Eden glavnih ciljev visokošolskih pedagogov na tehniških fakultetah mora biti naučiti študente, da postanejo samostojni reševalci problemov – študentom je treba posredovati dovolj in toliko znanja, da ga lahko uporabijo kot orodje za reševanje problemov v vsakdanjem življenju (Lee, 2011). Seveda je glavni pogoj za uspešen pedagoški proces pripravljenost in motivacija študentov za kvalitetno učenje, pridobivanje znanja in široko razmišljanje o problemih, s katerimi se bodo srečevali kasneje v življenju tako na zasebnem kot tudi na strokovnem področju.

## 3. METODOLOGIJA

V prvem primeru iz raziskave so bile vključene tri generacije študentov 1. letnika 1 stopnje študijskega programa Temeljno upravljanje nepremičnin (TUN) na UL Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo v Ljubljani. Raziskava je potekala v treh zaporednih študijskih letih: v študijskem letu 2011/2012: 33 študentov, v štud. letu 2012/2013: 33 študentov in v štud. letu 2013/2014: 22 študentov; skupaj 88 študentov (preglednica 1). Ker smo izhajali iz domneve prejšnjih študijskih let, da je pridobljeno znanje zgolj površinsko, smo se pri zastavljenih nalogah odločili vpeljati globinske metode. Študentom smo tako med vajami zastavili vprašanja, ki so vizualno bogatejša. Enako smo naredili pri preverjanju osvojenega znanja v obliki kolokvija, v katerega smo umestili isto vprašanje. V analizi dobljenih rezultatov smo primerjali uspešnost kolokvija glede na spremenjeno vprašanje in uspešnost pozitivnih odgovorov zgolj v spremenjenem vprašanju.

V drugi študiji primera smo se osredotočili na izboljšavo navodil za izdelavo seminarjev v okviru vaj pri predmetu »Tehnična dokumentacija in informatika« v 1. letniku študija Vodarstvo in okoljsko inženirstvo. Primerjali smo dve generaciji študentov, in sicer generacijo 2012/2013, v kateri je bilo 24 študentov (od tega 16 aktivnih), ter generacijo 2013/2014 s 36 študenti (20 aktivnimi). Hipoteza je bila, da bodo izboljšana navodila rezultirala v boljših rezultatih in znanju študentov.

Tretja študija primera predstavlja rezultate prenove predmeta »Računalniško integrirana graditev«, ki se izvaja v 1. letniku 2. bolonjske stopnje. Prenova je sledila smernicam problemskega učenja, s čimer smo zagotovili podobnost z delom v okviru realnih gradbenih projektov. Rezultate prenove smo ovrednotili s pomočjo rezultatov študentskih anket pred in po prenovi ter primerjavo raztrosa ocen. V analizo so bili vključeni aktivni študenti v šolskih letih 2012/2013 (31 študentov) in 2013/2014 (57 študentov).

## 4 APLIKACIJA V PRAKSI

Kot ugotavljajo Mikoš in sodelavci (2015) se visokošolski učitelji vse pogosto srečujejo s študenti, katerih edini interes je opraviti obveznosti, pri čemer povsem zanemarjajo pomen znanja in razumevanja. Obenem je zelo pomembno, da se gradi tudi na študentovem prejšnjem znanju, saj če učenje ne zajema prejšnjega znanja, se študenti pogosto naučijo snovi le toliko, da naredijo izpit (Sawyer, 2005). Odgovornost je torej na pedagogih, da študentom vsebine predstavijo na zanimiv in drugačen način, da jih pritegnejo in motivirajo tako, da bodo svoje znanje in razumevanje nadgradili v poglobljeno interpretacijo vsega, kar jim je bilo podano. Le tako bodo zmožni k problemom pristopiti celostno, jih obravnavati v širšem kontekstu ter jih aplicirati v logično urejen sistem, v katerem živijo oziroma bodo živel.

Raziskali smo vplive spremenjene učne izkušnje v treh smereh:

1. S spremenjenim načinom podajanja nalog in preverjanja znanja povečati raven osvajanja konceptov, znanja in veščin, procesiranjem informacij ter povezovanjem razdrobljenih temeljnih koščkov znanja v kompleksnejše strukture.
2. Z smiselnimi in pomembnost obravnavane teme ter jasneje opredeliti kriterije študentom, da bi izboljšali uspešnost določene naloge ter tako vplivati na njihov motivacijo za študij.
3. Naredili smo prenos izvajanja učnega procesa na študente j ter jim omogočili vplivanja na učni proces na način, da so se aktivirale njihove raznolike možnosti in spretnosti. Na tak način smo izpostavili njihove vrednote in stališča, se upoštevali njihove potrebe in tudi predznanje. V času trajanja takšnega učnega procesa je pomembno, da jim postavljamo primerne izzive in jim nudimo oporo.

V nadaljevanju predstavljamo tri študije primera, s katerimi smo predstavljena teoretična izhodišča preizkusili v praksi.

### 4.1 Študija primera 1 – prenova izpitnih vprašanj

V 1. letniku študija Tehnično upravljanje nepremičnin (TUN3) študenti poslušajo predmet Razvoj in načrtovanje v prostoru. Pri predmetu je študentom prikazan sistem prostorskega načrtovanja in osnove načrtovanja rabe prostora. V prvem delu so vzporedno s predavanji na to temo pripravljene vaje, pri katerih študenti s pomočjo spletnih virov odgovarjajo na vnaprej pripravljena vprašanja ter tako dobijo širši vpogled v vsebino in tematiko. V drugem delu vaj naredijo študenti projektno nalogo, ki obsega analizo manjšega naselja in poenostavljen predlog ureditve naselja. Tako študenti dobijo celosten pregled snovi (od zakonodaje prek analize do izvedbe) na

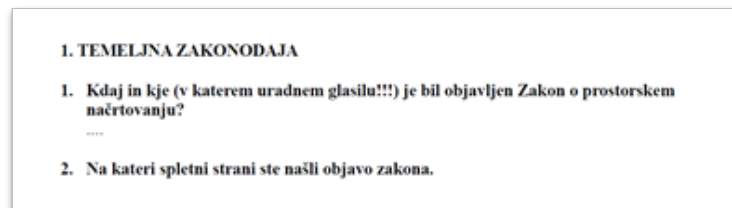
poenostavljenem problemu. Na predavanjih in vajah želimo študente usmeriti v razmišljanje o prostoru, ki nas obdaja, jim predstaviti osnove, kasneje pa tudi različne teorije in pristope za reševanju problemov. Glavni cilj poučevanja je pomoč študentom, da po korakih osvajajo perspektive strokovnjakov in povezujejo koščke znanja (Linn, 2006 v: Dumont et. al., 2013). Kot ugotavljata Puklek Levpušček in Marentič Požarnik (2005) je korak h kvalitetnejšemu študiju tudi postavljanje smiselnih in primerno zahtevnih nalog in problemov.

#### 4.1.1 Pristop

Izhajali smo iz dejstva, da so bila vprašanja v prejšnji obliki zasnovana preveč enostavno (slika 1) in so študentom omogočala zelo površinsko reševanje vprašalnika (slika 2). Rezultat tega je bilo zelo pomanjkljivo znanje. Z novim pristopom in bolj poglobljeno zastavljenimi vprašanji smo poskušali iz enostavnega navajanja študente spodbuditi k bolj vizualnemu in razumskemu odgovarjanju. Vprašanja na vajah smo preoblikovali tako, da bi študente vzpodbudili k bolj poglobljenemu odgovarjanju na zastavljena vprašanja. Oblikovali smo krajše naloge, za rešitev katerih se je potrebno bolj poglobiti in odgovore premisliti (Slika 3). Vprašanje je tudi bolj vizualno zasnovano; hkrati so predstavljene vsebine (v tem primeru zakoni) na časovnici študentom bolj natančneje razjasnile, kateri zakon je bil sprejet v katerem časovnem obdobju.

#### 4.1.2 Primer prenove

Študenti so pred prenovi pri vajah dobili vprašalnik (glej sliko 2) in so odgovor poskušali sprva poiskati na spletu. V kolikor pri tem niso bili uspešni, smo jih po določenem času usmerili k pravilnemu odgovoru.



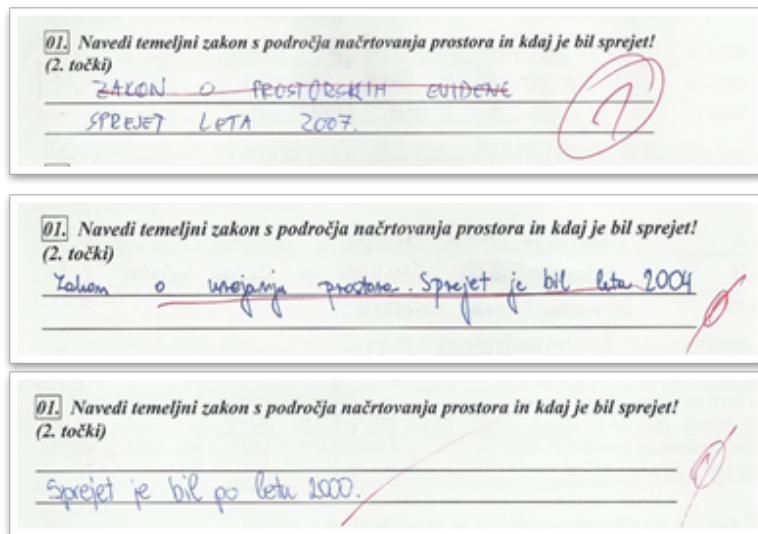
Slika 2: Primer vprašalnika na vajah pred prenovi.

Pri preverjanju osvojenega znanja je bilo največkrat ugotovljeno pomanjkljivo ali nepopolno znanje, saj so odgovori študentov kazali na to, da je bilo znanje o tematiki zelo površno. Primer, prikazan na sliki 3, kaže, da pridobljeno znanje ni bilo povezano v strukturirano celoto, saj je bila problematična tako pravilnost navajanja kot časovna komponenta obravnavane teme.

Za izboljšanje kognitivnega procesa ter usmerjanje v globinski pristop k obravnavani temi so bile narejene spremembe tako v načinu podajanja snovi in postavljanja izzivov kot tudi v načinu preverjanja znanja. Vprašanja na vajah so bila spremenjena na način, da študentom obravnavano temo predstavijo v tematskem in časovnem kontekstu ter izpostavijo povezavo s sorodnimi temami. Pri prenovi je bil upoštevan tudi vizualni vidik kognitivnega procesa. Primer prenove je prikazan na sliki 4.



Slika 3: Primeri odgovorov pri preverjanju znanja (problematična je tako točnost navedbe zakona kot tudi časovna umestitev).



Slika 5: V vprašanju, ki je bilo uporabljeno pri preverjanju znanja, je bilo od študentov TUN3 študijskega leta 2013/2014 zahtevano vstavljanje podatkov samo zadnjega stolpca. Obseg in vsebina sta po zahtevnosti enaka vprašanju kolokvija TUN3 v letih 2011/2012 in 2012/2013.

»Spodnje razpredelnico izpolnite in navedite temeljni zakon iz prostorskega načrtovanja, njegovo kratico in kje je bil objavljen.«

leto	1984	2003	2007
zakon	Zakon o urejanju prostora in Zakon o urejanju naselij in drugih posegov v prostor	Zakon o urejanju prostora	
kratica	ZUreP	ZUreP-1	
objavljeno v ...	Ur. list SRS	UL RS	

»V spodnje razpredelnico umestite zakone s področja načrtovanja prostora, kot si sledijo po veljavi, poiščite zakon, njegovo kratico in kraj objave.«

leto	1984	2003	2007
zakon	Zakon o urejanju prostora in Zakon o urejanju naselij in drugih posegov v prostor		
kratica	ZUreP		
objavljeno v ...	Ur. list SRS		

Slika 4: Primer prenovljenega in dopoljenega vprašanja.

Kasneje smo pri preverjanju znanja uporabili isto vprašanje. V kolokviju študentov TUN3 2013/2014, smo želeli, da študenti dopolnijo podatke za zadnjega stolpca (slika 5). Obseg in vsebina odgovora sta skladna z obsegom vprašanja v kolokvijih TUN3 v letih 2011/2012 in 2012/2013. Ker sta zahtevnost in vsebina rešitev enaki, smo podatke uredili in primerjali med seboj. Rezultate smo podrobneje analizirali in ugotavljali uspešnosti uvajanja novih metod pri podajanju ali preverjanju študijske snovi.

### 4.1.3 Rezultati

Pri vrednotenju uspešnosti sprememb, ki smo jih uvedli v študijski proces, smo primerjali uspešnost pri reševanju preverjanja znanja – kolokvija. Osredotočili smo se na vprašanje, ki je bilo vizualno preoblikovano v vprašalniku na vajah. Isto vprašanje smo uporabili pri preverjanju znanja.

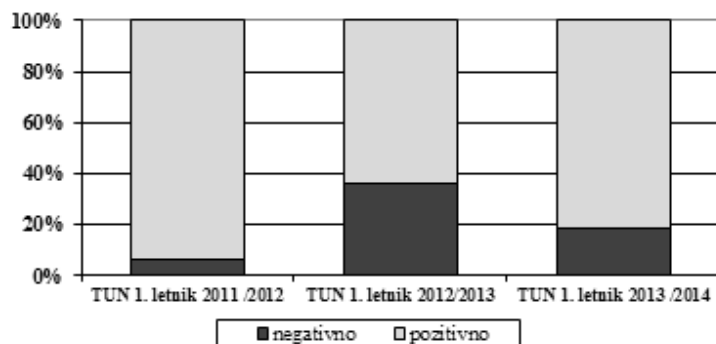
Preglednica 1: Podatki o številu študentov na kolokviju, uspešnosti kolokvija, številu negativno ocenjenih kolokvijev, številu pravilnih odgovorov na izbrano vprašanje, številu nepopolnih in številu nepravilnih odgovorov na izbrano vprašanje.

Smer	Število študentov	Odstotek pozitivno ocenjenih kolokvijev	Število negativno ocenjenih kolokvijev	Število pravilnih odgovorov na izbrano vprašanje	Število nepopolnih odgovorov na izbrano vprašanje	Število nepravilnih odgovorov na izbrano vprašanje
TUN 1. letnik 2011/2012	33	94 %	2	20	11	2
TUN 1. letnik 2012/2013	33	73 %	4	17	13	3
TUN 1. letnik 2013/2014	22	81 %	2	11	8	3

Pri uvodni analizi rezultatov je izstopalo dejstvo, da je bil v vsaki generaciji odstotek študentov, katerih znanje se je bilo izredno nezadostno (preglednica 1). Pri ocenjevanju se je izkazalo, da so bili odstotki doseženi pri njih

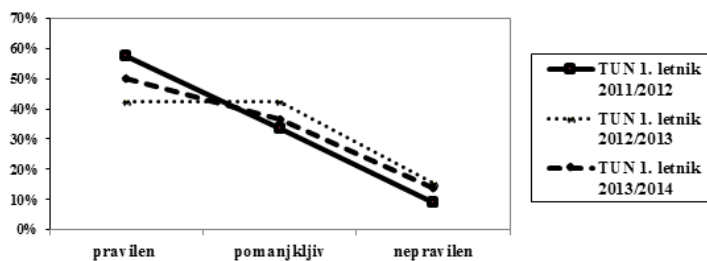
pod 25 % uspešnosti. Ocenjujemo, da rezultat odraža posledice škodljive prakse pristopa h kolokviju zgolj zaradi preverjanje vsebine in zahtevnosti vprašanj, ne odraža pa ustrezne pripravljenosti in izkazovanja pridobljenega in naučenega znanja (v tem primeru je očitno, da so se na preverjanje znanja pripravili vsaj pomanjkljivo).

Pri uspešnosti študentov pri pisanju kolokvija lahko opazimo (slika 6), da je se je število negativno ocenjenih kolokvijev v letu 2013/2014 glede na prejšnje leto (2012/2013) zmanjšalo. Vendar je uspešnost še vedno manjša kot leta 2011/2012. Ker smo v kolokviju spremenili samo eno od vprašanj, trdimo, da uspešnost kolokvija ne more biti kriterij za vrednotenje uspešnosti sprememb pri vprašanjih. Zato smo podrobneje analizirali uspešnost odgovorov študentov na spremenjeno vprašanje.



Slika 6: Uspešnost študentov 1. letnika pri kolokviju TUN v letih 2011-2014.

Kot vidimo iz pridobljenih rezultatov za izbrano vprašanje, pa so rezultati dvomljivi (slika 7). Kot prvo lahko izpostavimo dejstvo, da sta bili generaciji TUN 2011/2012 in TUN 2012/2013 številčnejši, v obeh generacijah je bilo po 33 študentov, v generaciji TUN 2013/2014 pa je bilo samo 22 študentov. Pri primerjavi pravilnosti odgovorov je rezultat generacije TUN 2013/2014, pri kateri je bilo vprašanje preoblikovano, še vedno slabši kot pri generaciji TUN 2011/2012, vendar boljši kot pri generaciji TUN 2012/2013. Za rezultate s pomanjkljivim odgovorom pa se v generaciji TUN 2013/2014 vidi izboljšanje glede na obe prejšnji generaciji. Pri rezultatih z negativnim odgovorom vidimo, da so bili v generaciji TUN 2013/2014 3 študenti, ki so na vprašanje odgovorili negativno. Pri tem velja pomislek glede tistih študentov, ki so nepriljavili pristopili k kolokviju.



Slika 7: Uspešnost pri odgovoru na vprašanje o prostorski zakonodaji v odstotkih.

Iz vrednotenja rezultatov izhaja, da je uvajanje drugačnih metod v načinu podajanja snovi ali preverjanja snovi dalo dvomljive zaključke. Delno je to posledica manjše populacije študentov v zadnji generaciji ali pa samo prekratkega časovnega okvira spremljanja sprememb. Domneva, da bomo na enem spremenjenem vprašanju dobili gotovo potrditev pravilnosti uvajanja sprememb, ni bila točna oziroma so rezultati dvoumni. Predvidevamo, da bi bilo potrebno spremeniti več izbranih vprašanj ter na podlagi rezultatov le-teh ponovno ovrednotiti uspešnost, v dveh ali treh zaporednih letih.

## 4.2 Študija primera 2 – izboljšava navodil za izdelavo seminarjev

V okviru vaj pri predmetu »Tehnična dokumentacija in informatika« v 1. letniku študija Vodarstvo in okoljsko inženirstvo se študenti seznanijo z izbranimi temami računalništva in informatike. Vaje se izvajajo enkrat tedensko v bloku treh ur v računalniški učilnici. Pri izvedbi vaj se uporablja programska oprema za učenje in poučevanje Moodle (v nadaljevanju: spletna učilnica). Podobno velja tudi za vaje pri predmetu »Inženirska komunikacija« v 1. letniku gradbeništva. Vaje se izvajajo enkrat tedensko in trajajo 1 uro. Pri izvedbi vaj in komunikaciji s študenti se uporablja spletna učilnica. Vsebine vaj se usklajujejo z vsebino predavanj, če je to mogoče, saj tako dosežemo, da so študenti z obravnavano temo že seznanjeni in lahko hitreje pristopijo k vajam. Ob koncu posameznega sklopa vaj morajo študenti izdelati in oddati nalogo.

### 4.2.1 Upoštewane smernice

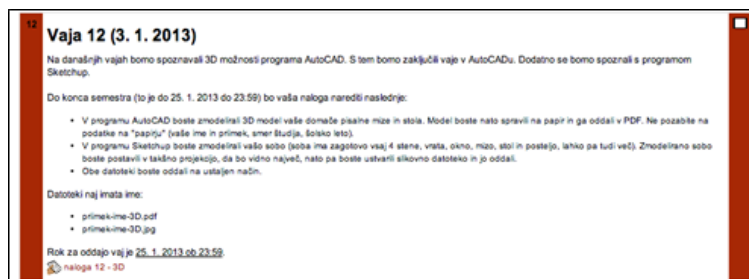
V procesu spreminjanja navodil za izdelavo domačih nalog smo se osredotočili predvsem na to, da bi študente usmerili v globinski pristop k študiju. Kot trdi Cvetek (1993) je namreč lahko površinski pristop tudi posledica študentovega nepoznavanja zahtev naloge. Drug vidik predstavi Alessandrini (1996), ki ugotavlja, da se odrasli ljudje nagibajo proti učenju, ki je osredotočeno na probleme in so se bolj pripravljeni spopasti s predmeti potem, ko probleme, na katere se predmeti nanašajo, doživijo tudi sami. Pri izboljšavah navodil smo si tako želeli odgovoriti na vprašanja: a) kakšen je namen naloge, b) kateri so specifični cilji naloge, c) kakšne so specifične zahteve naloge in d) kakšni so pogoji za uspešno opravljeno nalogo.

Še posebej smo se osredotočili na cilje. Pri tem smo upoštevali priporočila Haynes in Haynes (2012), ki sta predlagala, da se kot cilj predstavi pričakovano znanje, ki naj bi ga študenti s končanjem nalog pridobili in utrdili. Odločili smo se, da bo vsako navodilo za naloge sledilo sodobnejši obliki, zato je bil na tak način za vsako nalogo opisan namen, predstavljen cilj naloge, določene so bile zahteve in tudi jasno izraženi pogoji za uspešno opravljeno nalogo. Tako smo poskušali izločiti vse zunanje dejavnike, ki lahko vplivajo na motivacijo za reševanje problema, z namenom, da bi študentom privzgojili željo po poglobljenem razmisleku.

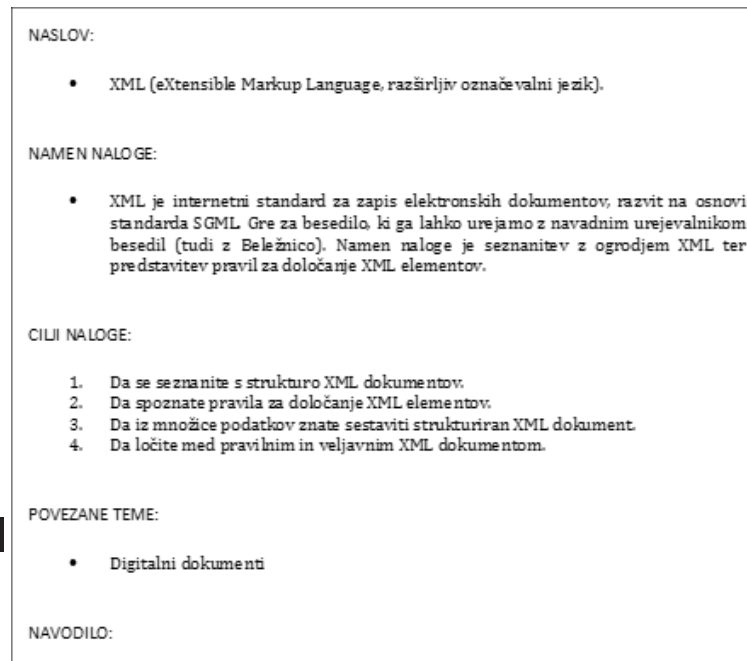
### 4.2.2 Primer prenove

Navodila za izdelavo nalog so bila v preteklosti podana ustno na vajah ter pisno preko spletne učilnice (slika 8).

Slika 8: Primer preteklih navodil za izdelavo naloge.



Ob prenovi smo upoštevali zastavljene smernice in navodila preoblikovali tako, da smiselno sledijo namenu in ciljem naloge, obenem pa jasno določajo zahteve in opredeljujejo pogoje za uspešnost. Prenovljena navodila za vaje so prikazana na sliki 9.



Slika 9: Primer prenovljenih navodil za izdelavo naloge.

### 3.2.3 Rezultati prenove

Rezultate prenove je težko kvantitativno ovrednotiti, saj so izdelane seminarske naloge ocenjene zgolj s tremi ocenami: a) nezadovoljivo (nalogo je potrebno popraviti), b) opravljeno (naloga vsebuje vse zahtevane elemente in je izdelana pravilno) in c) opravljeno s pohvalo (naloga je izdelana nadpovprečno in zato lahko vpliva na končno oceno). Prav tako ni bilo opaziti bistvenih odstopanj v uspešnosti pri reševanju praktičnega dela preizkusa znanja ali pa je bila razpršenost rezultatov zaradi majhnega števila študentov prevelika.

## 4.3 Študija primera 3 – prenova koncepta

V 1. letniku 2. bolonjske stopnje se izvaja predmet »Računalniško integrirana graditev«, katerega glavni cilj je študente seznaniti s pomenom informatike kot povezovalnim gradnikom med subjekti gradbene industrije ter procesi, ki v njej potekajo. Študenti se pri predmetu seznanijo s teoretičnim in tehnološkim ozadjem povezovanja v industriji, poglobijo razumevanje o neposrednih in strateških vidikih informatizacije ter predvsem pridobijo sposobnost strateškega in kritičnega razmišljanja o uporabi ter same uporabe informacijskih tehnologij v gradbeništvu.

Seminarske vaje pri predmetu so v preteklosti potekale klasično, torej tako, da se je znanje prenašalo s pomočjo table in krede oziroma v zadnjem času predvsem s pomočjo računalnika in vnaprej pripravljenih računalniških predstavitev. Po predelanem teoretičnem delu so študenti po navodilih pripravili seminarsko nalogo, katere temo so si izbrali sami, izsledke pa so ob koncu semestra predstavili sošolcem. Seminarska naloga je bila skupaj s predstavitvijo ocenjena, pri oceni predmeta pa se je upošteval tudi pisni izpit.

### 4.3.1 Upoštewane smernice

Klasičen način poučevanja je v veliki meri odvisen od predavatelja, ki usmerja in vodi predavanja, obenem pa študentov ne spodbuja k analizi problemov, kritičnem ocenjevanju možnih rešitev, povezovanju snovi in razmišljanju o predvanih temah. Sodobni pedagoški in andragoški trendi težijo k dvosmernemu modelu poučevanja, ki za razliko od klasičnega zahteva aktivno participacijo vseh prisotnih, odziv na predavanja oziroma vaje, pa naj si gre za dober ali slab, pa je takojšen. Ta model predstavlja vmesno stopnjo med klasičnim in radikalnim modelom, kjer gre za zrcalno sliko klasičnega modela – predavanja diktirajo udeleženci (študenti, udeleženci seminarjev, ipd.). Zaradi svoje narave je tak pouk odvisen predvsem od motivacije udeležencev, za doseženo poglobljeno znanje pa od predavatelja zahteva več dela kot ostala dva modela.

Za dosego bolj poglobljenega znanja kot pri klasičnem načinu, ki sam po sebi ne prinaša zelenih rezultatov, se v pouk lahko vključi: a) delo na konkretnih projektih, b) skupinsko delo, kjer so študenti vključeni v skupine in naloge rešujejo skupaj, in c) posebna učna gradiva, ki študentom omogočajo samostojno učenje in delo doma ...

Odločili smo se, da bomo seminar pri predmetu oblikovali tako, da bomo čim bolj sledili načinu dela v okviru realnih gradbenih projektov – da bo delo potekalo v manjših skupinah, naloge pa bodo imele potek in obliko manjšega inženirskega projekta.

### 4.3.2 Opis prenove

Prenova je sledila smernicam problemskega učenja, kjer se študenti na začetku seznanijo s problemom in se učijo ob reševanju le tega. Sestavili smo scenarij, po katerem je učitelj igral vlogo investitorja in je od študentov pričakoval izdelan projekt, pri čemer so bile zahteve, kolikor je bilo le mogoče, ohlapne. Določili smo mejnike oziroma korake, ki so jim morali študenti

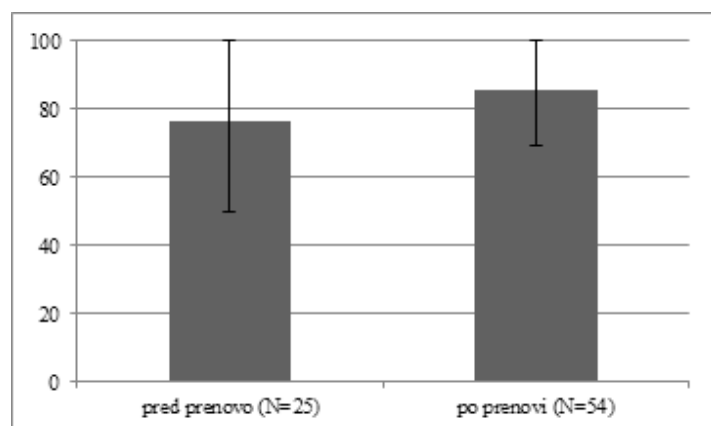
slediti, pri čemer dodatnih zahtev nismo postavili:

1. Sestava ekipe. Študenti so se lahko v ekipe zbrali sami, vsako ekipo so lahko sestavljali največ trije študenti, ki so tudi morali izbrati ime ekipe in se seznaniti s kompetencami vsakega posameznega člana.
2. Izbira lokacije za projekt ter priprava projekta.
3. Predstavitve projekta. Predstavitve je potekala pred sošolci, ki so ob koncu vsake predstavitve delo komentirali in tudi ovrednotili.
4. Refleksija. Po predstavitvi so študenti vsak zase napisali refleksijo na opravljeno delo, pri čemer so morali opisati dinamiko dela v skupini, njihov odnos do posameznih odločitev ter pogled na celotni projekt.

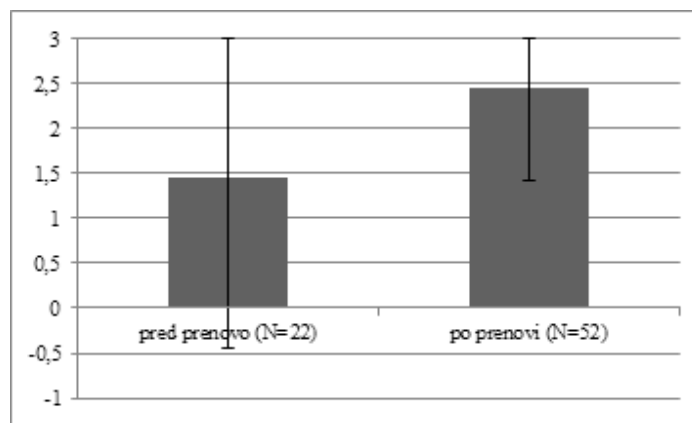
Med vsakim korakom so bila organizirana skupna mentorska srečanja, kjer so se predstavile izbrane rešitve in ideje. Na tak način so imeli študenti vsekozi oporo in so s posameznimi nasveti peljali projekt k uspešnemu koncu.

### 4.3.3 Rezultati prenove

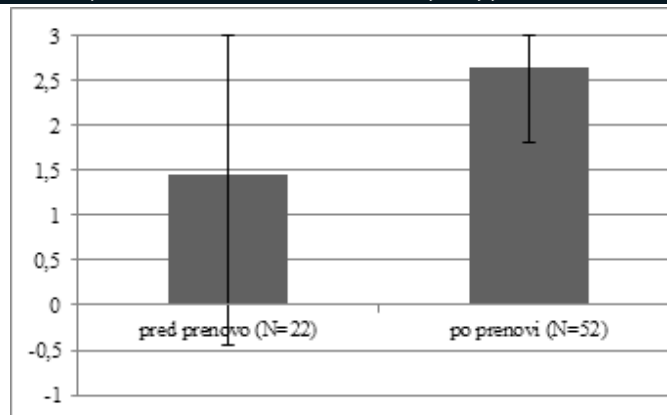
Rezultate prenove vrednotimo s pomočjo rezultatov študentskih anket, ki jih primerjamo z rezultati študentskih anket pred prenovo. Slika 10 prikazuje prisotnost študentov na seminarskih vajah pred in po prenovi, kot so prisotnost ocenili študenti sami. Opazimo lahko, da je povprečje ocenjene prisotnosti po prenovi skoraj za desetino višje kot je bilo pred prenovo, pri čemer je tudi standardni odklon manjši. Slika 11 prikazuje ocenjeno kakovost seminarskih vaj pred in po prenovi. Opazimo lahko, da so bile vaje po prenovi v povprečju ocenjene kot izrazito bolj kakovostne, kot so bile pred prenovo, ocene pa so tudi bistveno manj razpršene kot prej. Podobno lahko ugotovimo tudi za povprečno oceno študentov glede spodbujanja (slika 12), kjer je odstopanje morda še bolj izrazito. V zadnjem vprašanju ankete študenti odgovarjajo na vprašanje, ali bi želeli z izvajalcem predmeta, na katerega se vprašanja nanašajo, še kdaj sodelovati, pa naj gre pri tem za sodelovanje v obliki diplomske naloge, pri strokovnem projektu ali kaj podobnega. Rezultati so prikazani na sliki 13.



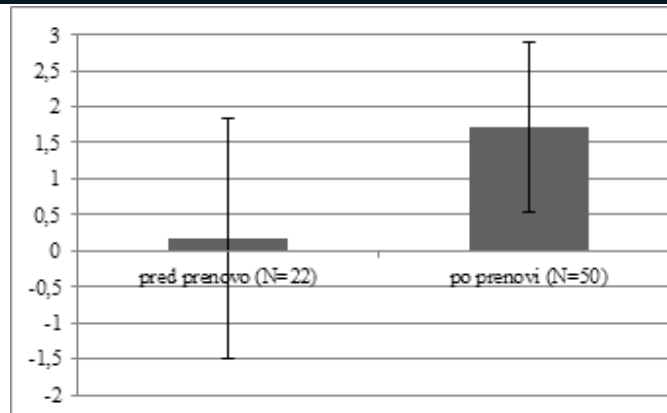
Slika 10: Ocenjena prisotnost študentov na seminarskih vajah, izražena v procentih od 0 do 100 %.



Slika 11: Povprečna ocena kakovosti izvedbe seminarskih vaj (ocenjuje se z ocenami od -3 do +3).



Slika 12: Povprečna ocena glede spodbujanja razprave in izražanja mnenj (ocenjuje se z ocenami od -3 do +3).



Slika 13: Povprečna ocena pripravljenosti za nadaljnje sodelovanje (ocenjuje se z ocenami od -3 do +3).



Rezultati ankete kažejo, da so študenti novosti sprejeli zelo pozitivno in da velja z aktivnostmi v tej smeri nadaljevati tudi v prihodnje.

## 5. SKLEP

Po Gibbsu (1992) so štiri ključne sestavine dobrega visokošolskega pouka, ki hkrati spodbuja globinski pristop: motivacija, aktivnost, interakcija in strukturirano predznanje (v Puklek Levpušček & Marentič-Požarnik, 2005). Čedalje bolj številčna in raznolika študentska populacija sili pedagoške delavce k premisleku o njihovi vlogi, hkrati pa od njih terja več znanja s področja pedagogike in andragogike. To še posebej velja za »kvalitetne« pedagogoge, ki svojim študentom znanje ne samo posredujejo, ampak jim z mentorskim pristopom vzbudijo željo po poglobljenem študiju.

Dejavnikov, ki lahko pripomorejo k odmiku od površinskega h globinskemu pristopu, je več – v tej nalogi smo identificirali tiste, za katere smo ocenili, da se največkrat pojavljajo pri študenti h tehničnih strok, in ki lahko bistveno vplivajo na uspešno opravljanje nalog študentov. S pridobljenimi informacijami in znanjem smo prenovili nekaj segmentov učne izkušnje. Vsi poskusi zaenkrat niso dali oprijemljivih rezultatov. Deloma zato, ker je učinke v kratkem časovnem obdobju težko meriti, deloma pa zato, ker so rezultati meritev zaradi majhnosti preiskovanih vzorcev preveč razpršeni. Ne glede na vse pa rezultati, ki so bili zbrani, kažejo, da so učinki pozitivni in da imajo vpliv tako na učno izkušnjo kot tudi na znanje študentov, zato nameravamo z aktivnostmi nadaljevati tudi v prihodnje.

## Literatura:

- Alessandrini, G. (1996). Organizacija izobraževanja. Založba Educa, Nova Gorica, 1996.
- Biggs, J. B. (2003). Teaching for quality learning at university: what the student does / John Biggs. Buckingham, Philadelphia, PA: Society for Research into Higher Education; Open University Press.
- Cvetek, S. (1993). Visokošolski kurikulum – Strategije načrtovanja, izvedbe in evalvacije študijskih programov. Dialog d.o.o., Maribor, 1993.
- Dumont, H., Istance, D., Benavides, F. (2013). O naravi učenja. Zavod RS za šolstvo, 2. Izdaja, marec 2013, <http://www.zrssi.si/pdf/o-naravi-ucenja.pdf> (dostop: 19. 8. 2014)
- Donik, B., Lorber, M. (2009). Analiza pristopov k študiju – izziv za visokošolskega učitelja. Zbornik 28. mednarodne konference o razvoju organizacijskih znanosti »Nove tehnologije, novi izzivi«, Portorož, 25.-27. 3. 2009, str. 388-394
- Govekar Okoliš, M., Kranjčec, R. (2010). Izobraževanje mentorjev za praktično usposabljanje študentov po bolonjskih študijskih programih v podjetjih/zavodih. Znanstvena založba Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, Center za pedagoško izobraževanje Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, Ljubljana 2010.
- Haynes, A., Haynes, K. (2012). 53 Interesting Things to Do in Your Lectures. The Professional and Higher Partnership Ltd; 5th Revised edition edition (January 12, 2012)
- Hénard, F., Roseveare, D. (2012). Fostering Quality Teaching in Higher Education: Policies and Practices – An IMHE Guide for Higher Education Institutions. Institutional Management in Higher Education, OECD, september 2012.
- Istenci Starčič, A., Turk, Ž. (2010). Slovenski študenti geodezije in informacijsko-komunikacijska tehnologija. Geodetski vestnik. 54(1), 70-87. DOI: <http://dx.doi.org/10.15292/geodetski-vestnik.2010.01.070-087>
- Lee, H. (2011). Self-Theory of Instructional Design, <http://www.helen-lee.ca/images/SelfTheoryOfInstructionalDesign.pdf> (dostop: 20. 8. 2013)
- Marentič Požarnik, B., Lavrič, A. (2011). Predavanja kot komunikacija – Kako motivirati in aktivirati študente. Znanstvena založba Filozofske fakultete, Center za pedagoško izobraževanje, Ljubljana, november 2011 (prva izdaja).
- Mihevc, B., Marentič Požarnik, B. (1998). Za boljše kakovost študija – Pogovori o visokošolski didaktiki. Center za pedagoško izobraževanje Filozofske fakultete v sodelovanju s Slovenskim društvom za visokošolsko didaktiko, september 1998.
- Mikoš, M., Lorber, M., Istenci Starčič, A. (2015). Varstvo okolja in univerzitetni študij tehnike. Geodetski vestnik. 59(1), 56-70. DOI: <http://dx.doi.org/10.15292/geodetski-vestnik.2015.01.056-070>
- Pardue, K.T., Morgan P. (2008). Millennials considered: A new generation, New Approaches, and Implications for Nursing Education, Nursing Education Perspectives, Vol. 29, No. 2, str.74 – 79.
- Puklek Levpušček, M., Marentič Požarnik, B. (2005). Skupinsko delo za aktiven študij. Center za pedagoško izobraževanje Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, Ljubljana, november 2005.
- Sawyer, R. K., ur. (2005). The Cambridge Handbook of the Learning Sciences: Cambridge University Press.
- SURS (2012). Mednarodni dan študentov 2012, [http://www.stat.si/novica\\_prikazi.aspx?id=5136](http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=5136) (dostop: 20. 8. 2014).