

Projektno orijentisan problemski zasnovan model učenja – prva iskustva u primeni modela u okviru studijskog programa Geodezija i geoinformatika

BRANKO S. BOŽIĆ, Univerzitet u Beogradu,

Građevinski fakultet, Beograd

MARKO M. PEJIĆ, Univerzitet u Beogradu,

Građevinski fakultet, Beograd

SANJA S. TUCIKEŠIĆ, Univerzitet u Banjoj Luci,

Arhitektonsko, građevinsko geodetski fakultet,

Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Pregledni rad

UDC: 528:004

DOI: 10.5937/tehnika2001023B

Projektno orijentisan problemski zasnovan pristup učenju (eng. Project Oriented and Problem Based Learning/Problem Oriented Project Based Learning - POPBL) jeste koncept koji je prvi put uveden sedamdesetih godina prošlog veka. Iako je u početku bio prvenstveno zastupljen u oblasti medicinskog obrazovanja, danas se proširio na ostale naučne oblasti. Rad prikazuje iskustva u jednogodišnjoj primeni POPBL u okviru studijskog programa Geodezija i geoinformatika, na jednom predmetu master studija. Prvi rezultati pokazuju da su efekti primene problemski orijentisane nastave (eng. Problem-Based Learning PBL) unapredili proces učenja. Stečena iskustva će predstavljati značajan podstrek i polaznu osnovu za novi ciklus procesa učenja po PBL modelu.

Ključne reči: model učenja, PBL, Geodezija i geoinformatika, GEOBIZ

1. UVOD

Problemski orijentisana nastava (eng. Problem-based Learning - PBL) kao model učenja, razvijena je sedamdesetih godina prošlog veka na Mc Master univerzitetu u Ontariju, s ciljem razvoja dijagnostičkih veština studenata medicine kroz analizu nedovoljno precizno opisanih zdravstvenih problema pacijenata (eng. ill structured problems) [1], [2], [3]. Susreti sa pacijentima koji su opisivali svoje zdravstvene tegobe i koristeći baze podataka i informacija o stanju i statusu pojedinih bolesti, uz konsultacije sa iskusnim stručnjacima, studenti su davali dijagnoze i stvarali pretpostavke o rešavanju zdravstvenog problema pacijenata. Ovakav pristup rešavanju problema poprimao je vremenom sve veće razmere i sve je više bio prisutan i u drugim oblastima i obrazovnim sistemima. PBL je konzistentan sa filozofskim pogledima procesa učenja i predstavlja jedno od obeležja pravca, poznatijeg kao konstruktivizam. Prema [4] tri konstruktivistička princi-

pa su od posebne važnosti za PBL, i to: 1) razumevanje je posledica interakcije sa prostorom, 2) kognitivni konflikt stimuliše učenje i 3) znanje evoluiralo kroz socijalni dijalog. Konstruktivistički pogled podstiče primenu PBL-a, od predškolskog doba do poslediplomskih studija i sve više postaje metod učenja u različitim oblastima. U mnogim naučnim oblastima korišćen je sličan princip koji je kombinovao iznošenje problema, postojeće baze podataka i proces vođenja studenata od strane tutora (nastavnika) koristeći deduktivan način razvoja veština u analizi slučaja i zaključivanju. Postoji značajan broj različitih modela PBL-a. Ako se problemski zasnovanoj nastavi pridoda projekat kao cilj, tada se problemski deo povezuje sa zahtevima projekta, što kao rezultat inicira pojavu tzv. projektno orijentisanog PBL ili POPBL i oni predstavljaju dva glavna modela oko kojih se grupišu brojne modifikacije istih.

Oba glavna modela (PBL i POPBL) karakterišu u značajnom obimu slične osobine. Problem ili projekat je u centru interesovanja, pitanjima se usmerava proces izdvajanja neophodnog znanja i gradi sadržaj u kontekstu određenog područja ili predmeta (scenario), samostalan i grupni (timski) rad, zasnovanost na realnim životnim problemima i uloga nastavnika kao organizatora koji usmerava i podstiče (tutor, facilitator)

Adresa autora: Branko Božić, Univerzitet u Beogradu, Građevinski fakultet, Beograd, Bulevar kralja Aleksandra 73

e-mail: bozic@grf.bg.ac.rs

Rad primljen: 22.01.2020.

Rad prihvaćen: 26.01.2020.

proces učenja. O važnosti PBL-a govori i sledeća konstatacija: „Ukoliko prikupljeno znanje i veštine nisu unapređene uvođenjem PBL-a, proširenje prostornog vidokruga za studenta i fakultet koje je ostvareno primenom PBL-a je dovoljno vredan cilj i opravdanje za njegovo uvođenje“ [5].

Jedan od motiva koji su neposredno inicirali rad na uvođenju PBL pristupa u nastavi na predmetu Račun izravnjanja (eng. Adjustment calculation) jeste i početak rada na Erasmus+K2 projektu „Business driven problem-based learning for academic excellence in geoinformatics - GEOBIZ“ koji za cilj ima i da se ovaj model učenja primeni u devet partnerskih obrazovnih institucija, što kroz postojeće predmete iz oblasti Geoinformatike tako i kroz novoformirane kurseve celoživotnog obrazovanja. Projekat vode kolege sa Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu je jedan od pet partnera na projektu, u svojstvu programskog učesnika.

2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PBL

PBL je pristup čiji sadržaj, strukturu i relevantnost znanja i informacija u vezi konkretnog problema, u najvećoj meri (poželjno bi bilo) formiraju studenti. Veruje se da PBL efikasnije doprinosi sticanju znanja i veština, trajnije izgrađuje kritičko razmišljanje kroz procenu raspoloživih informacija i inicira pojavu različitih mišljenja i ideja koje podstiču i ohrabruju studente da efikasnije uče i osposobljavaju se za proces celoživotnog učenja (eng. Life Long Learning - LLL). PBL počiva na jakim motivima i visokoj zainteresovanosti učesnika, uvažava njihovo prethodno tehničko (informatičko) znanje kao alat pri rešavanju problema. Studenti upoređuju svoje ideje vezano za rešenje problema, analiziraju moguće implikacije različitog pristupa i donose odluku o optimalnosti rešenja.

Kroz PBL studenti se suočavaju sa realnim praktičnim problemima, što ih dodatno stimuliše u iznalaženju rešenja, u skladu sa definisanom metodologijom. PBL podrazumeva timski rad, razvoj kritičkog mišljenja i analitičnost pristupa u pronalaženju odgovarajućih izvora informacija i sadržaja od važnosti za rešavanje problema.

Obaveza je nastavnika da scenarije i probleme odabere ili utiče da budu odabrani (treba težiti da studenti što samostalnije ili u saradnji sa tržišnim subjektima uoče i formulišu problem) tako da pokriju značajan deo sadržaja predmeta ili grupe predmeta u okviru kojeg se projekat nalazi.

Problem je u centru zbivanja. On kroz diskusiju usmerava rad studenata i gradi sadržaj aktivnosti do postizanja prihvatljivog rešenja. Takav pristup podrazumeva aktiviranje prethodnog znanja kao polazne osnove za započinjanje novog procesa učenja, njegove

neophodne rekonstrukcije, dajući mu novi smisao i značaj (upotrebnu vrednost).

Pod uslovom da studenti imaju određena predznanja o osnovnim zahtevima PBL-a (principi, formiranje grupe, metodologija rada), PBL bi u osnovi sadržao nekoliko sledećih osnovnih faza: i to [3]:

Faza 1 - Identifikovanje i razjašnjenje pojedinih izraza i termina sadržanih u scenariju. Na početku sesije (radni sastanak grupe studenata) problem se prezentuje studentima i pristupa se pojašnjenju nejasnih pojmova da bi se problem lakše razumeo. Nastavnik u ovoj fazi predočava realnost problema i objašnjava nejasne pojmove.

Faza 2 - Definisane problema. Diskusija o zahtevima projektnog zadatka je osnovni cilj ove faze. Sve mora biti jasno svima i objašnjeno do kraja. Prethodna znanja su korisna ali ne i dovoljna da reše problem.

Faza 3 - Analiziranje pojedinih projektnih zahteva na osnovu prethodnog znanja i iskustava. Rezultat rada u ovoj fazi treba da budu ideje kojima se definiše struktura problema. Svaki član iznosi ideje o kojima se može odmah ili naknadno diskutovati ili zabeležiti kao neophodne u procesu rešavanja problema (prethodno znanje). Studenti zajednički diskutuju o idejama i objedinjavaju ih saglasno projektnim zahtevima.

Faza 4 - Definisane neophodnih novih znanja u skladu sa projektnim zahtevom. U ovoj fazi, problem se analizira na različite načine. Ideje se upoređuju i svako razlaže svoju ideju na bazi stečenih znanja i prikupljenih informacija. Ostali članovi i nastavnik postavljaju pitanja i dopunjuju neophodan sadržaj koji treba konstituisati. Proces je interaktivan i uključuje sve prisutne članove što doprinosi kreativnosti i kompletnosti zaključaka.

Faza 5 - Formulisanje ciljeva i ishoda učenja. Tutor obezbeđuje da ishodi budu fokusirani na problem da su dostupni i odgovarajući. Sistematski pristup zahteva da se oni definišu nakon nekoliko iteracija kroz određena objašnjenja vezana za problem. Međutim, kako su znanja studenata nedovoljna, postoje dileme i nejasnoće što dovodi do stvaranja nedoumica i konflikata između članova grupe. Studenti uočavaju određene aspekte koji nisu opisani ili objašnjeni u diskusiji. PBL očekuje da student izdvoji iste i definiše ih kao cilj koji treba realizovati. Ta vrsta nedoumice između toga šta znam a šta mi nedostaje ili treba da naučim je esencija PBL-a. Pitanja i dileme u ovoj sesiji se pretaču u ishode koje treba dostići (realizovati, ostvariti). Pažnju treba usmeriti na delove problema koji zahtevaju nova znanja.

Faza 6 - Nezavisno individualno učenje. Studenti rade individualno na pronalaženju odgovora na postavljena pitanja iz prethodne faze, saglasno rasporedu

obaveza definisanih kroz aktivnosti i ishode iz prethodne faze (vidi tabelu 2). Informacije se prikupljaju iz literature kao i svih drugih izvora do kojih student mogu individualno doći. Nastavnik priprema materijale (tutorijale) i ukazuje na izvore informacija. Ukupno vreme za ovu aktivnost je od dva do nekoliko dana. Rad može biti individualan, u parovima ili grupno.

Faza 7 - Razmena znanja i ideja. U ovoj se fazi sintetizuje novostečeno znanje. Procenjuje se potpunost i kvalitet rešenja. Vršiti se procena da li se svim studentima jasna metodologija. Studenti razmenjuju znanja i obrazlažu rezultate rada i ostvarenje ishoda (rezultata rada; u tabeli 2 dat je primer aktivnosti i ishoda). U ovom se koraku vrednuje individualan rad, komunikativnost, odgovornost, sposobnost donošenja odluka i zasnovanost donetih odluka.

Faza 8 - Izlaganje rešenja i vrednovanje rada. Izlaganje i vrednovanje se trebaju osmisliti i institucionalizovati. Obuhvata sve studenta, nastavnika (tutora) i PBL proces sa namerom da se unapredi proces učenja i ocene pojedinačni doprinosi. Veoma je važno da se studenti izjasne o efektima PBL pristupa učenju i daju

svoje mišljenje o kvalitetu scenarija, kvalitetu timskog rada, literature i ulozi tutora. Kvalitetna analiza povratnih informacija jeste ključna za poboljšanje PBL modela u novom ciklusu nastave. PBL bez povratnih informacija gubi smisao, a ključna uloga studenata bi u tom slučaju bila potpuno dezavuisana.

3. PBL NA PROGRAMU MASTER STUDIJA GEODEZIJA I GEOINFORMATIKA

PBL je organizovan i sproveden u okviru aktuelnog predmeta Račun izravnjanja – napredni nivo koji se realizuje na prvoj godini master studija na studentskom programu Geodezija i geoinformatika, modul Geodezija. Predmet je upisalo 15 studenata. Nakon izlaganja PBL principa, po principu dobrovoljnosti formirana je grupa od sedam studenata (ovoga puta je primenjen princip dobrovoljnosti, treba uvesti i druge kriterijume).

Obezbeđena je odgovarajuća prostorija i proces učenja je započet, neposredno po formiranju grupe. Timski rad je organizovan oko zadatog scenarija (projekta) po dinamici u sesijama prateći osnovnu metodologiju PBL-a (tabela 1).

Tabela 1. Dinamika realizacije PBL faza ($D_n = \text{Dan}$, n je broj dana od početka)

Sesija	Aktivnost	Vreme
1	Formiranje grupe, uvod u PBL, objašnjavanje značenja pojedinih izraza i termina u okviru zadatog scenarija (postavljanje pitanja, razjašnjavanje pojmova, svi člnovi tima moraju razumeti zahteve)	D0
2	Definisanje problema (izdvojiti relevantne zahteve ključne za rešavanje problema)	D7
3	Analiza ranije stečenog znanja u kontekstu problema (iznošenje ideja, povezivanje sa ranije stečenim znanjima, šta je poznato, a šta je novo)	D7
4	Strukturanje novih sadržaja neophodnih za rešavanje problema i postavljanje hipoteza	D15
5	Definisanje ciljeva i ishoda procesa učenja	D15
6	Realizacija postavljenih ciljeva i ishoda, učenje, prikupljanje informacija, pojedinačno učenje ili u parovima (čitanje literature, korišćenje različitih izvora, realizacija zadatah ishoda)	D31
7	Diskusija i sintetizacija prikupljenih informacija i znanja, izrada završne forme, oblika prezentacije	D59
8	Prezentacija rezultata	D92

Tekst scenarija je odabran da obuhvati najveći deo sadržaja predmeta, da je realan i da ne bude detaljno struktuiran. Scenario je glasio: Na delu teritorije dimenzija 2 km x 3 km neophodno je projektovati slobodnu geodetsku mrežu za potrebe izgradnje i praćenja stabilnosti inženjerskog objekta. Mere tačnosti i pouzdanosti ocena u geodetskoj mreži usaglasiti sa dozvoljenim

tolerancijama pomeranja objekta. Sesijama su prisustvovali svi studenti.

Svaku sesiju je vodio drugi član tima i posle svake sesije su kreirani kratki zapisnici o sadržaju diskusija i planu rada sledeće. Na sesiji 5, studenti su, uz pomoć nastavnika, definisali ishode pojedinih aktivnosti (tabela 2):

Tabela 2. Sadržaj rada sa očekivanim ishodima

Osnovne aktivnosti	Posebni ciljevi I aktivnosti	Očekivani ishod
Definisanje dizajna i datuma osnovne mreže	Oblik osnovne mreže prilagoditi zadatom objektu u pogledu geometrije. Datum mreže definisati sa minimalnim tragom.	Definisan položaj tačaka u osnovnoj mreži Definisan geodetski datum osnovne mreže
Izbor plana opažanja	Planom opažanja odabrati merene veličine, broj merenih veličina i definisati tačnosti planiranih merenja	Urađen plan opažanja Definisana tačnost merenja
Predhodna analiza (validacija izabranog plana opažanja)	Za predhodno usvojeni plan opažanja izvršiti proračun preciznosti i pouzdanosti i dobijene vrednosti uporediti sa zadatom tolerancijom definisanom projektnim zadatkom	Urađen proračun tačnosti pouzdanosti Pokazatelji kvaliteta i pouzdanosti se nalaze u očekivanim granicama
Definisanje tehničkih uslova za realizaciju (simulaciju) merenja	U skladu sa izabranim planom opažanja i zahtevima zadatih tolerancija, definisati zahteve pri realizaciji merenja na terenu	Definisani uslovi pri merenju i uslovi tačnosti Sračunati uslovi za kontrolu merenja
Realizacija (simulacija) merenja	U skladu sa planom i proračunom tačnosti simulirati merenja	Izvršena simulacija merenja
Obrada i analiza rezultata merenja	Izravnati merenja po metodi najmanjih kvadrata. Izvršiti ocenu tačnosti, testirati na adekvatnost modela i testirati merenja na prisustvo grubih grešaka. Postaviti odgovarajuću hipotezu vezano za geometriju objekta i istu testirati na saglasnost sa pretpostavljenom vrednošću.	Merenja izravnata Test adekvatnosti modela zadovoljen Merenja ne sadrže grube greške Hipoteza o saglasnosti sa pretpostavljenom vrednošću ispunjena Kvalitet mreže ispunjava uslove projektnog zadatka
Izveštaj	Opisati zahteve projektnog zadatka. Navesti postojeće propise u vezi izrade mreže objekta. Opisati projektno rešenje sa prethodnom analizom. Opisati postupak simulacije merenja. Opisati i dokumentovati postupak izravnjanja sa ocenom tačnosti. U zaključku analizirati postignute rezultate saglasno zahtevima iz projektnog zadatka.	Izveštaj o realizaciji projekta završen Prezentacija sadržaja urađena

4. VREDNOVANJE PROCESA I REZULTATA REALIZACIJE UČENJA PO PBL METODOLOGIJI

U okviru vrednovanja rezultata PBL procesa učenja, učesnici su se izjašnjavali po tri osnova: 1) vrednovanje ličnog angažovanja, 2) vrednovanje angažovanja drugih članova tima i 3) vrednovanje metodologije učenja, kvaliteta literature i uloge nastavnika.

Cilj vrednovanja jeste da se dođe do objektivne ocene doprinosa svakog pojedinca i efekata primene novog modela učenja na ostvarivanje osnovne misije PBL modela, a to je:

1) kreiranje sadržaja učenja u kontekstu rešavanja realnog problema,

2) aktivan odnos pojedinca u procesu učenja, preuzimanje odgovornosti i podele odgovornosti u okviru tima za sticanje neophodnih znanja i veština u procesu rešavanja postavljenog problema,

3) sposobnost samostalnog prikupljanja relevantnih informacija, razmena i integracija prikupljenih informacija kroz timski rad na rešavanju problema, i

4) adekvatna prezentacija rezultata rada. Rezultati vrednovanja poslužiće objektivnoj oceni pojedincačnog doprinosa i daljem razvoju PBL modela.

Tabela 3. Vrednovanje vlastitog doprinosa u radu PBL tima

RB	Pitanja
Vrednovanje vlastitog doprinosa	
1	Kreativnost u idejama, sagledavanje potrebnih znanja i kreiranje ishoda učenja
2	Doprinos sticanju novih znanja i sposobnosti/ostvarenju ishoda učenja
3	Doprinos ukupnim rezultatima rada tima/odgovornost prema obavezama
4	Komunikacija i razmena znanja i veština među članovima tima
5	Sposobnosti liderstva
6	Kvalitet prezentovanja rezultata
Vrednovanje doprinosa drugih članova PBL tima	
1	Ukupan doprinos u komunikaciji
2	Doprinos izgradnji i unapređenju znanja i sposobnosti tima/ostvarenju ishoda učenja
3	Učešće u razmeni znanja i veština među članovima tima
4	Sposobnosti liderstva
5	Kvalitet prezentovanja rezultata
Vrednovanje PBL procesa	
1	Kvalitet PBL scenarija (zadatka)
2	Zastupljenost i kvalitet literature
3	Uloga nastavnika
4	Kvalitet PBL modela učenja u odnosu na klasičan model
5	PBL doprinos razvoju veština timskog rada
6	PBL doprinos veštini prezentovanja rezultata
7	PBL doprinos motivaciji u radu
8	PBL doprinos pripremi za profesionalni rad u struci

U tabeli 3 prikazani su elementi za vrednovanje vlastitog doprinosa, vrednovanje doprinosa drugih članova PBL tima, kao i PBL procesa.

Na svako pitanje ponuđena su po četiri odgovora, sa različitim nivoima doprinosa koji su brojačno kvantifikovani od 2 (beznačajan ili vrlo skroman doprinos) do 5 (značajan doprinos).

Na osnovu nekih preliminarnih rezultata kritičke analize PBL procesa, studenti su iskazali svoj stav o procesu i rezultatima, ističući kao dobre strane: veću motivisanost individualnog angažovanja, bolje povezivanje sa rezultatima minulog rada, značajnu ulogu timskog organizovanja, veću sveobuhvatnost i multidisciplinarnost u radu, veću povezanost teorije sa realnim problemom i veću usmerenost učenja ka konkretnom realnom sadržaju. Veću podozrivost studenti su iskazali na način formiranja radnog tima, iskazujući kao problem njegovu brojnost (u ovom slučaju bilo je sedam članova).

Mišljenje studenata je da bi optimalan broj članova tima trebao biti od 3 do 5. Ovakav stav studenti su obrazložili sa uslovnošću timskog rada strogim prisustvom članova (studenata) radnog tima u toku zajedničkih sesija. Međutim, upravo takvo obrazloženje može biti dragoceno za budući razvoj PBL. Naime, iskustva pokazuju da broj članova radne grupe varira od 5 do

10, u zavisnosti od složenosti problema, nivoa kvalifikacije učesnika, njihovog prethodnog znanja, i sl. Međutim, od ključnog značaja je menjanje loših navika i u podizanju svesti i odgovornosti kod studenata. Proces učenja je složen mehanizam. Odsustvo sa časa i neaktivnost u procesu učenja se moraju iskoreniti. Za razliku od klasičnog ex cathedra oblika nastave gde se čak i u najavi nastave na predmetu studentima naglasi da će se tolerisati odsustvo do 25%, kod PBL učenja to nije slučaj. U PBL, pojedinac ima odgovornost prema drugima, a ne samo prema sebi. Za razliku od klasične nastave gde student u najvećoj meri uči da bi dobio prihvatljivu ocenu koja najčešće odražava sposobnost reprodukcije pročitane, završna ocena se kod PBL izvodi na osnovu više merljivih elemenata (kreativnost, aktivan odnos, liderstvo, komunikativnost, nivo opšte i tehničke pismenosti, sposobnost pronalazjenja informacija, sposobnog timskog rada i dr.). Timski deo uloge studenta u procesu učenja podrazumeva doprinos pojedinca ukupnom rezultatu i bez njegovog učešća nema rezultata. Ova konstatacija ukazuje na odgovornost pojedinca, na njegov odnos prema drugim studentima, prema svojim obavezama i prema projektu. Projekat (problem) je kreacija grupe studenata, a ne studentska vežba (kao kod klasične nastave) kreirana od strane nastavnika i sa konkretnim uputstvom i svim koracima njegovog rešavanja gde on dobije

ocenu za ono što je predao nastavniku. Njegova uloga je krajnje pasivna, čak dotle da je možda ocenu nezasluženo dobio, budući da je vežbu neko drugi uradio. PBL podrazumeva daleko aktivniji i odgovorniji odnos studenata prema svojim obavezama. PBL koncept pruža manje mogućnosti za izbegavanje obaveza jer predstavlja jedan savršeniji samokontrolišući model rada

5. ZAKLJUČAK

Problemski zasnovano učenje, usmereno na rešavanje realnih problema struke predstavlja značajan korak u povezivanju teorije i prakse. Projekat kao motiv, u značajnoj meri podstiče studente na aktivan odnos u procesu učenja. Projekat kao njihov proizvod pojačava njihov interes i predstavlja veoma značajan integrišući i motivacioni faktor. Studenti su odgovorniji. Kroz PBL proces studenti očiglednije sagledavaju da uspeh projekta zavisi od svih i da odsustvo jednog studenta ili njegova neaktivnost prouzrokuje posledice za sve. Da bi čitav proces i proizvod bili adekvatni, nastavnik mora biti aktivan, scenario mora biti realan i ne previše konkretan, a članove tima treba pažljivo odabrati (dok se ne steknu veća iskustva na uvođenju PBL). Dinamikom procesa se mora obezbediti pravovremenost pojedinih sastanaka (sesija) PBL tima i definisanje i kontrola adekvatnih ishoda PBL procesa, kako u metodologiji tako i u prihvatljivosti rešenja problema. Ovo je bio samo prvi korak u primeni PBL modela. Detaljna analiza rezultata ankete koja će uslediti, svakako će značajno uticati da u sledećem ciklusu model bude inoviran i dopunjen novim saznanjima.

6. ZAHVALNICA

Autori se zahvaljuju studentima Marku Milovanoviću, Vladanu Boškoviću, Miljani Šljivić, Nataliji

Popović, Andriji Mitoviću, Nikoli Paunkoviću i Slavici Ilijević na doprinosu u rezultatima uvođenja PBL modela u nastavi.

NAPOMENA

This article was prepared under the Erasmus+ project „Business driven problem-based learning for academic excellence in geoinformatics - GEOBIZ“. The project has been funded with support from the European Commission.

This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

LITERATURA

- [1] Barrows H. S, and Tamblyn R, *Problem-Based Learning, An Approach to Medical Education*, Springer, New York, 1980.
- [2] Ram P, *Problem-based learning in undergraduate instruction*, A sophomore chemistry laboratory. *J. Chem. Educ.* 76: 1122–1126, 1999.
- [3] Walsh A, *The tutor in problem based learning: A novice guide*, Mc Master University, Faculty of health science, Hamilton, ON Canada, 2005.
- [4] Savery J, Duffy T, Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework, *Educational technology*, 35(5), 31-38, 1995.
- [5] Albanese M, Problem-based learning: Why curricula are likely to show little effect on knowledge and clinical skills, *Medical Education*, 34(9), 729-738, 2000.

SUMMARY

PROJECT ORIENTED PROBLEM BASED LEARNING – THE FIRST EXPERIENCES OF USING THIS APPROACH AT THE STUDY PROGRAM OF GEODESY AND GEOINFORMATICS

In this article the PBL approach was used at the course level as the method of learning. Through the Adjustment calculation course a group of seven students was selected and started to work in accordance to PBL methodology. The method of work followed the PBL philosophy related to widellz accepted seven PBL steps. The students recognized a lot of benefits of PBL. They have been faced to the real life problem, worked and communicate together and built the content of work in accordance to the project needs. They shared ideas, analyse them and made decisions. After completing the process they presented the results. At the end of the process the survey was organized and the students valued their efforts and assessed the quality of the PBL process.

Key words: Learning method, PBL, Geodesy and geoinformatics, GEOBIZ