

# Aktivno učenje u nastavi informatičkih predmeta

Ilija Stanišević, Slobodan Obradović, Andrija Tošić

**Sadržaj** — Rastuća potreba za novim i drugačijim tipovima znanja neminovno se odražava i na metode korišćene u edukativnom procesu. Ovo se posebno odnosi na nastavu informatičkih predmeta, budući da se materija njima obuhvaćena često, brzo i dramatično menja. Jedan odgovor na ovaj izazov pruža primena aktivne nastave. U ovom radu se u najkraćem predstavljaju opšti principi aktivne nastave, te opisuju metode primenjene u nastavi informatičkih predmeta na Visokoj poslovnoj školi strukovnih studija VIPOS u Valjevu. Na kraju je data evaluacija ovih metoda kroz rezultate koji su postignuti u edukativnom procesu.

**Ključne reči** — aktivna nastava, anketiranje, brainstorming, ECDL, ekspertna vrtiška, korporativno učenje, narastajuće grupe, nastava informatike, samoregulisano učenje

## I. UVOD

U sled čestih tehničkih i naučnih promena, danas dolazi do relativno brzog zastarevanja znanja, kao i do ekspanzionalnog rasta raspoloživih informacija. Suština i veština učenja više se ne sastoji od pronalazjenja potrebne informacije, već od deriviranja prave informacije iz ogromnog mnoštva sličnih, lako dostupnih informacija. Ova pojava se naziva eksplozija znanja [1]. Ovi fenomeni iziskuju konstantne promene i prilagođavanje nastavnog procesa, što se posebno odnosi na izvođenje nastave informatičkih predmeta, usled njihove dinamičnosti i česte promene sadržaja. Klasična *ex cathedra* nastava više ne može ispuniti zahteve koji se postavljaju kako pred nastavnike, tako i pred studente. Stoga je neophodan novi pristup obučavanju studenata informatičkim znanjima i veštinama

U savremeno organizovanoj nastavi naglasak je na osposobljavanju studenata da mogu efikasno i brzo usvajati nova znanja i veštine, a ne na pukoj akumulaciji znanja. Takođe se teži osposobljavanju studenata da se što brže mogu uklopiti u okruženje kakvo postoji u realnim organizacijama. Primena aktivnog, korporativnog i

samoregulisanog učenja može, u značajnoj meri, olakšati postizanje ovih ciljeva.

## II. KLASIČNO VS. AKTIVNO UČENJE

Kod klasične nastave primetan je raskorak između znanja stečenog tokom obrazovanja i kasnijih zahteva u poslovnom okruženju. Uzrok ovome leži u tome da je tradicionalno okruženje za učenje usmereno uglavnom na pasivno i receptivno učenje koje rezultuje inertnim znanjem. Gradivo se često nauči, ali ne razume. Prenos znanja je zasnovan na tekstu, sistematičan, ali nije problemski orijentisan. Studenti retko imaju priliku da se aktivno i praktično bave predmetom učenja.

Alternativu klasičnoj nastavi nudi aktivna nastava. Pod aktivnom nastavom se podrazumeva skup metoda i tehnika koje kao svoj *credo* imaju fokusiranje odgovornosti za obrazovni proces na same studente [2]. Aktivna nastava se bazira na saznanjima iz kognitivne psihologije, teoriji o delovanju iz psihologije te na uticaju konstruktivizma.

Opšti cilj aktivne nastave je razvoj opštih kompetencija za delovanje, i to stručne, methodske i socijalne kompetencije. Na osnovama situativnog učenja, kroz praktični aktivni rad na rešavanju konkretnih problema i zadataka studenti treba da steknu potrebna znanja i veštine [3]. Problemi koji studenti rešavaju tokom obrazovnog procesa treba da budu autentični. Pretpostavlja se veliki stepen samostalnosti studenta, i to samostalnost u postavljanju cilja, u planiranju, realizaciji i kontroli. Problem treba da sadrži dovoljno zahteva za aktivno delovanje, kao i da podrazumeva postojanje različitih alternativa za delovanje. Često u sebi inkorporiraju i potrebu za multidisciplinarnim pristupom.

## III. PRIMENJENE METODE AKTIVNE NASTAVE

Nisu sve metode aktivnog učenja podjednako primenljive za sve sadržaje. U skladu sa nastavnim gradivom nastavnik treba odabrati adekvatnu metodu [4]. U nastavi informatičkih predmeta na Visokoj poslovnoj školi strukovnih studija VIPOS u Valjevu, kao pogodna su se pokazale metode aktivne nastave brainstorming, snežna lavina (narastajuće grupe), studija slučaja, anketiranje stručnjaka, projekat i ekspertna vrtiška.

Od metoda koje nismo uspeli inkorporirati u nastavni proces informatičkih predmeta, navodimo igru uloga, i fabriku budućnosti. Kao posebno neprikladnu metodu za naše uslove, usled kulturoloških specifičnosti, izdvojili bi

Ilija B. Stanišević, Visoka poslovna škola strukovnih studija VIPOS, Valjevo, Vuka Karadžića 3a, 14.000 Valjevo, Srbija (telefon: +381-14-224-735, e-mail: [ilija.stanisevic@vipos.edu.rs](mailto:ilija.stanisevic@vipos.edu.rs))

Slobodan I. Obradović, Fakultet za kompjuterske nauke Megatrend, Bulevar umetnosti 29, 11.070 Beograd, Srbija (telefon +381-11-2092-111, e-mail: [sobradovic@megatrend.edu.rs](mailto:sobradovic@megatrend.edu.rs))

Andrija D. Tošić, Visoka poslovna škola strukovnih studija VIPOS, Valjevo, Vuka Karadžića 3a, 14.000 Valjevo, Srbija (telefon: +381-14-224-735, e-mail: [andrija.tosic@vipos.edu.rs](mailto:andrija.tosic@vipos.edu.rs))

sklapanje ugovora sa studentom, u kojem se definišu obaveze kako nastavnika, tako i učenika.

Kod studenata prve godine, na predmetima poslovna informatika i internet servisi, principi aktivne nastave se ogledaju u načinu organizacije samih predmeta. Studenti dobijaju skup obaveznih (testovi za računarom ECDL tipa, nalaženje zadatih informacija na netu, generisanje elektronskih poruka) i skup izbornih aktivnosti (kao što su publikovanje dokumenta, stvaranje i deljenje foto albuma, konekcija na internet putem mobilnog telefona, generisanje kalendara u oblaku, formiranje grupe, bloga...) koje treba odraditi tokom semestra. Obavezne su preduslov izlasku na završni ispit, dok izborne utiču na visinu ocene, tj. broj osvojenih poena. Studenti sami određuju ritam odradivanja tih aktivnosti i sprovode ih samostalno tokom celog semestra. Ovim se omogućava i prostor za ujednačavanje znanja i veština bruceša koji dolaze sa veoma različitim predznanjem.

Za studente prvog semestra treba istaći samostalnu izradu prezentacije na zadatu temu u PowerPointu. Sam softverski alat se ne obrađuje posebno, već studenti njime ovladavaju na osnovu prethodnog znanja iz drugih MS Office aplikacija kroz realizaciju prezentacije. Ovim se podstiče i multidisciplinarnost, jer osim programskim alatom, studenti moraju da se pozabave i zadatom temom, kao i osnovama vizuelnog izražavanja. Na kraju semestra se organizuju posebni termini kada studenti pred ostalim studentima prezentiraju šta su uradili.

Kad su u pitanju studenti viših godina, aktivna nastava je primenjivana u izvođenju nastave iz predmeta web dizajn i baze podataka. U fazi uočavanja problema i mogućnosti za njegovo rešenje, primenjivane su metode brainstorminga i snežne lavine. Studentima se zadaje neki problem koji se može rešiti na više načina, npr. potrebno je podeliti datu informaciju korišćenjem interneta. Studenti daju svoje ideje kako se to može ostvariti (e-mailom, linkom na web strani, korišćenjem Google Docsa i slično). Kada je potrebno izvršiti i evaluaciju predloženih rešenja, korisno se pokazalo primeniti metodu snežne lavine. U ovoj metodi studenti zapisuju 3 po njima bitna aspekta (prednosti ili mane) predloženog rešenja. U drugoj fazi se stvaraju parovi koji treba da se usaglase oko zajednička tri aspekta. Nakon toga se formiraju četvorke od po dva para. Konačno, četvorke se dogovaraju o zajednička tri aspekta koji se onda plenarno prezentiraju.

U fazi obrade nastavnih sadržaja su primenjivane studija slučaja, anketiranje stručnjaka i izrada projekta. Ove metode su objedinjene kroz timski projekat iz baza podataka koji studenti izvode paralelno sa odvijanjem nastave. Studenti su bili deljeni u timove od po četiri člana, od kojih je svaki zadužen za određeni aspekt projekta. Jedan je zadužen za informacionu analizu i generisanje tabela, drugi za generisanje upita, treći za kreiranje formi za unos, a četvrti za generisanje potrebnih izveštaja. Jedan član tima se proglašava za mastera tima i on je odgovoran za ceo tim. Ovakva organizacija zahteva od studenata timski rad, jer niko ne može uraditi svoj deo projekta ako

ne saraduje sa ostalim članovima. Uvođenje uloge mastera koji koordinira i vodi tim uvodi plitku hijerarhijsku strukturu koja je najfleksibilnija u ovako malim timovima i projektima.

Nakon dobijanja teme, studenti treba da zajednički analiziraju problem, te da nađu stručnjaka (tj. osobu koja se tim problemom bavi u realnom svetu) koji će im pomoći da razreše dileme koje se pojavljuju. Takođe, uz pomoć stručnjaka, sagledavaju realnu organizaciju u kojoj se javlja problem koji rešavaju.

Prilikom zadavanja tema, korisnim se pokazalo davati teme koje su studentima relativno bliske, kao što su pravljenje programa za organizaciju svadbi i proslava, za vođenje dijete ili za sportske kladionice. Određeni broj studenata može obraditi i klasične teme kao što su program za elementarno knjigovodstvo, za evidenciju zaliha ili za sastavnicu proizvoda, ali slabije preduzumljive studente nepoznavanje same teme može blokirati u realizaciji celokupnog projekta. Na nastavnom radniku je odgovornost da adekvatno raspodeli teme projekta.

Kada su sagledali sve aspekte problema, započinju izradu aplikacije u MS Accessu. Kroz ovaj proces studenti savladavaju modeliranje objektnog sveta, kreiranje i normalizaciju relacionih baze podataka, te korišćenje konkretnog softverskog alata, MS Accessa.

Projektni zadaci se daju na samom početku semestra. U redovnim vremenskim razmacima (npr. svake treće sedmice) u okviru laboratorijskih vežbi se organizuje prezentacija do tada urađenog. Ovi termini su i prilika da nastavnik usmerava studente kroz predlaganje poboljšanja, uočavanje slabosti i nedostataka predloženih rešenja. Takođe, nastavnik u okviru ovih termina pomaže studentima da savladaju građivo, ali ne tako što im pokazuje kako se nešto radi, već tako što im pruža pomoć u nalaženju prave informacije, bilo upućujući ih na literaturu, bilo pomažući im kako da nađu željenu informaciju na internetu.

Konačno, na završnim vežbama, timovi prezentiraju urađeno tako što svaki član tima prezentira deo projekta za koji je on bio odgovoran, tako da je konačna ocena za timski projekat individualna.

Prilikom prezentacija master tima obrazlaže svrhu sistema, šta aplikacija može da uradi, ali i koja su ograničenja aplikacije, tj. šta bi se još moglo uraditi i kojim bi se funkcionalnostima sistem mogao dalje razvijati. Nakon prezentiranja kroz aktivnu diskusiju u kojoj učestvuju nastavni radnik i ostali studenti vrši se evaluacija ostvarenog rešenja. Da bi se izbeglo pasivno prisustvo studenata izvan tima prezentacijama, i učešće u diskusiji se takođe pojedinačno vrednuje određenim brojem bodova.

Prilikom obrade nastavnih sadržaja primenjivana je i metoda ekspertske vrteške. Kod ove metode studenti se dele na veći broj manjih grupa. Svaka grupa za određeno vreme ima zadatak da obradi određenu zadatu temu (npr.

pojmove ključa i primarnog ključa, normalne forme, šta je tip podatka, šta je integritet podataka i kako se ostvaruje i slično) za unapred definisano vreme. Na raspolaganju imaju literaturu koju im obezbeđuje nastavnik, redovne udžbenike i pristup internetu. Po isteku vremena, svaka od grupa postaje „ekspert“ za dobijenu temu i ima zadatak da tu temu objasni ostalim studentima iz drugih grupa. U cilju izbegavanja pasivnog slušanja „eksperata“, po okončanju celog kruga, na kraju nastavnog bloka, sve teme se još jednom prezentiraju, ovaj put od strane studenata koji nisu bili „eksperti“ za tu temu. Ovde je posebno važno da studenti unapred znaju da će morati ponoviti ono što su čuli, da bi se aktivnije uključili u ceo proces.

U fazi utvrđivanja gradiva studenti na kraju nastavnog bloka anketno daju evaluaciju održanih časova. Dužni su da tom prilikom odgovore na sledeća pitanja:

- ↳ Šta sam naučio na proteklom bloku nastave?
- ↳ Šta nisam razumeo?
- ↳ Šta ću uraditi da to nadoknadim?
- ↳ Kako sam mogao da naučim više?

Ovako definisana pitanja navode studenta da se ponovo priseti obrađenog gradiva. Pored toga, daju informaciju nastavniku o eventualnim problemima u izvođenju nastavnog procesa i o mogućnostima da se ti problemi ubuduće izbegnu.

#### IV. SAMOREGULISANO UČENJE

Promena perspektive sa podučavanja na učenje u psihologiji dovela je do rastuće zainteresovanosti za samoregulisano učenje. Ovaj pristup ističe aktivnu i konstruktivnu ulogu pojedinca, subjekta učenja. Onaj koji uči u velikoj meri može da utiče na odluke da li, šta, kada, kako i zašto da uči [5].

Na početku procesa učenja je potrebno definisati ciljeve učenja (zašto), sadržaj učenja (šta), vremenski okvir učenja (kada), metode učenja (kako), te načinu utvrđivanja realizacije postavljenih ciljeva (evaluacija).

Da bi se studentima omogućilo ovakvo učenje, svaki student na početku semestra za svaki predmet iz oblasti informatike dobija brošuru u kojoj su mu u tabelarnoj formi predočene sve aktivnosti koje je potrebno obaviti, kao i spisak znanja i veština koje treba da usvoji da bi položio predmet. U tabeli je naveden i vremenski okvir kad bi se koja aktivnost trebala ocenjivati, način ocenjivanja i broj bodova, kako maksimalni, tako i minimalno potreban da bi se ispunio uslov za izlazak na završni ispit. Pored ove tabele, data su i uputstva za realizaciju određenih aktivnosti. Student unapred zna šta će se kada i zašto u okviru kursa raditi. Sam način usvajanja znanja i veština je prepušten samom studentu, te on sam može izabrati metod i dinamiku koji njemu najviše odgovaraju.

Prebacivanje odgovornosti za proces učenja sa nastavnika na studenta nameće i pitanje uloge nastavnika, te da li je on uopšte potreban. Ni jedno učenje nije u potpunosti samoregulisano, čak i potpuno samostalno

učenje koristi znanja drugih kroz upotrebu udžbenika i drugih izvora informacija. Takođe, ni jedno učenje nije u potpunosti spoljno regulisano, jer nije moguće bez angažmana onog koji uči, odnosno studenta. Na nastavniku je da pronade pravu meru potrebne spoljne regulacije da bi studentu omogućio maksimalni efekat pri samoregulisanom učenju. Nastavni radnik je i dalje ključni faktor uspeha u učenju, ali se njegova uloga značajno menja. Umesto onog koji predaje i prenosi znanje, on postaje onaj koji usmerava i obezbeđuje potrebne informacije. Ovo od nastavnih radnika iziskuje veći angažman i veću posvećenost pojedinačnim studentima, te pred njih postavlja nove izazove. Da bi ovaj zadatak ispunio, nastavnik se mora odlikovati velikim stepenom stručnog znanja, strpljenjem, znanjem o putevima i načinima učenja i sposobnošću za ocenom napretka u učenju. [6].

#### V. EVALUACIJA PRIMENJENIH METODA AKTIVNE NASTAVE

Da bi proverili efekte primenjenih metoda aktivne nastave, prilikom njenog probnog uvođenja u nastavu predmeta poslovne informatike, izveden je jedan eksperiment tokom školske 2007/2008. Polovini studenata je nastava držana na klasični način, nastavnik je sve potrebne jedinice neposredno tumačio i pokazivao studentima. Ova grupa studenata je predstavljala kontrolni uzorak. Drugoj polovini studenata je nastava držana po principima aktivne nastave. Objasnjavano im je i pokazivano samo neophodno, dok se proces učenja odvijao kroz njihove aktivnosti na rešavanju problema. Obe grupe studenata su se sastojale od po 40 studenata. Prva grupa studenata je bila značajno zadovoljnija održanim časovima. Uprkos tome, kada se došlo do prvih testiranja, druga grupa je postigla ubedljivo bolje rezultate. Prolaznost u drugoj grupi je bila 73%, a u prvoj samo 45%. Prosečna ocena druge grupe je bila 8,72, a prosečna ocena prve grupe 7,21. Ovi rezultati su ohrabрили informatički nastavni kadar u Visokoj poslovnoj školi strukovnih studija VIPOS u Valjevu da uvede metode aktivne nastave za sve studente svih informatičkih predmeta. Rezultati eksperimenta su ponovo potvrđeni, ovaj put na znatno većem uzorku od 289 studenata. Tako je, npr. prolaznost prve generacije studenata koja je učila pomoću metoda aktivnog učenja iz predmeta baze podataka na prvom roku iznosila 64%, dok je prolaznost prethodne generacije koja je taj predmet slušala metodama klasične nastave na istom roku bila svega 28%. Treba istaći da nije primenjen nikakav drugi vid dodatne motivacije studenata, te da nije došlo do značajnijeg odstupanja visine ocena i prolaznosti kod ostalih predmeta koje su isti studenti polagali. Takođe, nije bilo razlike u planu i programu informatičkih predmeta, tj. obrađivane su iste methodske jedinice i studenti su prilikom ocenjivanja morali da zadovolje iste kriterijume. Završne ispite su zajednički polagali kako studenti koji su gradivo savladavali klasičnim metodama tako i studenti koji su primenjivali metode aktivnog učenja, pri čemu u toku procesa ispitivanja nije vođena evidencija koji student

pripada kojoj grupi, da bi se izbegla eventualna podsvesna subjektivnost ispitivača.

Pored poboljšanja prosečne ocene i prolaznosti, primetan je i značajan napredak u kvalitetu završnih radova studenata. Ovo pokazuje da je problemski orjentisano učenje kod studenata razvilo širu perspektivu i veštine potrebne da se nova tema kvalitetnije obradi.

Budući da su prvi studenti koji su u ovoj školi učili metodama aktivne nastave tek počeli da završavaju svoje studije, još se ne može dati ocena da li su oni traženiji na tržištu rada, kao i da li se bolje uklapaju u stvarno radno okruženje, što je bio i osnovni cilj primene aktivne nastave.

## VI. ZAKLJUČAK

Metode aktivne nastave su nastale kao skup najboljih praksi u edukaciji i u razvijenim zemljama sve više postaju raširene i prihvaćene. U praksi se svakodnevno potvrđuje njihova superiornost u odnosu na klasične edukativne metode. Iskustvo stečeno u aktivnoj nastavi informatičkih predmeta na Viskoj poslovnoj školi strukovnih studija VIPOS u Valjevu predstavlja samo još jednu potvrdu te superiornosti. U interesu celokupnog društva je šire prihvaćanje ovakve nastave i u drugim školama i fakultetima, što bi dovelo i do visokoobrazovanih kadrova čija su znanja korisnija i potrebna privredi.

Problemi u primeni aktivne nastave postoje, kako na strani nastavnog kadra, tako i na strani studenata. I jedni i drugi moraju menjati mentalitet i uobičajeni stil rada. Postojeća potreba za celokupnim društvenim razvojem nas uverava da je ta promena neminovna. Ovome će sigurno doprineti i rastuća konkurencija i otvorenost naše zemlje svetskoj privredi. Ipak, konačni sud o kvalitetu aktivne nastave će pružiti tržište rada u vidu potražnje za kadrovima školovanim na ovaj način.

## LITERATURA

- [1] Wardrip-Fruin, Noah and Nick Montfort, eds. *The New Media Reader*, ISBN 0-262-23227-8, Cambridge: The MIT Press, 2003
- [2] Bonwell, C.; Eison, J. *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom* AEHE-ERIC Higher Education Report No.1. Washington, D.C.: Jossey-Bass. ISBN 1-87838-00-87, 1991.
- [3] Atkinson, R. K.; Derry, S. J.; Renkl, A.; Wortham, D. W. (2000). "Learning from examples: Instructional principles from the worked examples research". *Review of Educational Research* 70: 181–214.
- [4] Meyers Chet, Jones, Thomas B., Promoting Active Learning. Strategies for the College Classroom, Jossey-Bass Inc., Publishers, 350 Sansome Street, San Francisco, CA 94104, 1993.
- [5] Boekaerts, M., Corno, L. Self-regulation in the classroom: A perspective on assessment and intervention. *Applied Psychology: An International Review*, 54(2), pp. 199-231, 2005.
- [6] Kraeft Angela, Metode u aktivno orjentisanoj nastavi, priručnik, GTZ, avgust 2009.

## ABSTRACT

Increasing need for a new and different type of knowledge reflects on educational methods applied in the learning process. This is especially valid for informatics due to its rapidly changed content and dynamic nature. Active learning is an answer to the challenge. In this paper the basic principles of active learning are presented. Active teaching methods used in The Valjevo Business School of Applied Studies are described. Finally, evaluation of the methods and achieved results during educational process are given.

## LEARNING INFORMATICS BY ACTIVE LEARNING

Ilja Stanišević, Slobodan Obradović, Andrija Tošić