

RAZLIČITI PRISTUPI U METODICI NASTAVE OSNOVA PROGRAMIRANJA U SREDNJOJ ŠKOLI I NA FAKULTETU

Olivera Hrnjaković¹, Marko Tot², Aleksandar Kupusinac³, Rade Doroslovački⁴

^{1,2,3,4}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

¹olja.hrnjakovic@uns.ac.rs, ²markotot@uns.ac.rs, ³sasak@uns.ac.rs, ⁴rade.doroslovacki@uns.ac.rs

Kratak sadržaj: Izvođenje nastave iz programiranja nosi sa sobom niz specifičnosti koje donose brojne izazove predavačima. Neki od izazova su podučiti učenike/studente dobroj programerskoj praksi, algoritamskom načinu razmišljanja i primeni matematičkih i logičkih koncepata. Metodika nastave mora biti prilagođena činjenici da je osmišljavanje algoritama misaona aktivnost i da se u nastavnom procesu pored prenošenja informacija, zahteva i podsticanje specifičnog načina razmišljanja. Ovaj rad analizira razlike u metodici nastave osnova programiranja i značaj različitog pedagoškog pristupa u radu sa učenicima u srednjoj školi i studentima u visokoškolskoj ustanovi. Uporedna analiza u metodici izvođenja nastave izložena u radu, mogla bi poslužiti kao vodič i preporuka ka unapređenju veština nastavnog kadra u navedenim obrazovnim ustanovama.

Ključne reči: Osnove programiranja, metodika nastave, srednja škola, visokoškolska ustanova

DIFFERENT METHODS OF TEACHING INTRODUCTORY PROGRAMMING COURSES AT SECONDARY SCHOOL AND UNIVERSITY

Abstract: Teaching programming is challenging for teachers due to various factors. Some of the difficulties are to teach students good programming practice, application of mathematical and logical concepts and algorithmic thinking. Teaching methods must be adjusted to the fact that creating algorithms is a higher thinking activity and that besides pure information transfer, teaching process requires the development of a specific way of thinking. This paper analyses different teaching methods for introductory programming courses as well as pedagogical approach to secondary school students and faculty students. The presented comparative analysis of teaching methodology and its conclusions could be used as a teaching guide in intention to improve teachers' professional capabilities in different levels of educational institutions.

Key Words: Introductory programming courses, teaching methodology, secondary school, faculty

1. UVOD

Nastavnik kao odgovorno lice u procesu izvođenja nastave, predstavlja koordinatora, mentora i motivatora čija je dužnost da u sklopu nastave obezbedi prijatno radno okruženje. Naučno-tehnološka revolucija i društvene promene postavljaju visoke zahteve predavačima. U današnjem svetu u kome informacije pristižu sa svih strana, od izuzetne važnosti je uloga predavača koji će usmeriti mlade na vredne informacije iz kojih je moguće izvući znanje. Zbog toga se od nastavnika očekuje da konstantno prati promene u društvu kao i fokus interesovanja učenika odnosno studenata. Uloga predavača nije samo u prenošenju znanja iz oblasti koju predaje, već je i u tome da svojim stavom, pogledom na svet i ličnim primerom bude uzor onima koje podučava.

Izvođenje nastave iz programiranja nosi sa sobom niz specifičnosti koje donose brojne izazove predavačima. Jedan od izazova je podučiti učenike/studente dobroj programerskoj praksi, algoritamskom načinu razmišljanja i primeni matematičkih i logičkih koncepata. Metode izvođenja nastave moraju biti prilagođene činjenici da je osmišljavanje algoritama misaona aktivnost i da se u nastavnom procesu pored prenošenja informacija, zahteva i podsticanje specifičnog načina razmišljanja.

Brojne razlike koje karakterišu studente u visokoškolskoj ustanovi i učenike srednje škole koji pohađaju odeljenja za učenike sa posebnim sposobnostima za računarstvo i informatiku, diktiraju način izvođenja nastave. Kurseve koji imaju sličnu tematiku i obim gradiva, a tiču se osnova programiranja potrebno je prilagoditi ciljnoj publici. Razlike između studenata i učenika su u nivou znanja; predznanju iz programiranja i matematike i u nivou zrelosti; različitih radnih navika, eksterne i interne motivacije i sl. Da bi se gradivo približilo studentima i učenicima uz formalne metode korisno je davati primere iz svakodnevnog života, a koji su prilagođeni i bliski onome ko sluša gradivo. Pored razlika između ciljne publike postoje razlike i u samoj organizaciji predmeta u srednjoj školi i na fakultetu. Razlikuje se broj časova, dužina slušanja nekog predmeta, odvojenost teorijskog i praktičnog dela na fakultetu i sl. Svemu ovome neophodno je prilagoditi se kako bi se postigao željeni rezultat koji je u oba slučaja savladavanje osnovnih koncepata iz oblasti programiranja i motivisanje učenika/studenata za dalji rad.

Cilj rada je da analizira razlike u nastavi osnovnog programiranja i istakne značaj različitog pedagoškog pristupa u radu sa mlađim učenicima u srednjoj školi i studentima u visokoškolskoj ustanovi. Uporedna analiza u metodici izvođenja nastave izložena u radu, mogla bi poslužiti kao vodič i preporuka ka unapređenju veština nastavnog kadra u navedenim obrazovnim ustanovama.

2. MOTIVACIJA ZA RAZLIČIT PRISTUP NASTAVNOM PROCESU

Fakultet i srednja škola su obrazovne ustanove koje se razlikuju pre svega po strukturi, kvalifikacijama koje je moguće steći na njima i cilju rada ustanove. Fakultet je naučno-obrazovna ustanova koja je namenjena za obrazovanje i naučno-istraživački rad, a srednje škole su ustanove koje pored obrazovnog imaju i vaspitni karakter. Sama priroda ove dve obrazovne ustanove opravdava drugačiji pristup pri izvođenju nastavnog procesa iz bilo koje oblasti. Upravo to predstavlja jedan od bitnih činilaca već prilikom izrade nastavnog plana i programa nekog kursa. Još jedan bitan faktor jeste nivo predznanja ciljane publike, na osnovu koga treba odabrati pravi pristup izrade plana i izvođenja nastave. Dakle, tokom izrade kurikuluma kursa na fakultetu i nastavnog plana i programa u srednjoj školi neophodno je imati u vidu činjenicu da učenici imaju manji nivo predznanja od studenata iz oblasti matematike, logike i programiranja. Sa porastom potražnje stručnog kadra iz oblasti informatike i programiranja povećao se i broj specijalnih IT odeljenja u srednjim školama. Samim tim se nastavni plan u ovakvim odeljenjima srednjih škola proširio kada je reč o stručnim predmetima. Obim i težina gradiva iz predmeta koji se bave osnovama programiranja u srednjim školama približili su se u značajnoj meri obimu i težini gradiva na predmetima iz odgovarajućih oblasti na fakultetu.

Pošto su u pitanju osnovni kursevi programiranja, bitno je obratiti pažnju na predznanje učenika/studenata. Predznanje iz oblasti logike i matematike je značajno iz razloga što je programiranje i osmišljavanje algoritama pre svega misaona aktivnost bazirana na matematičkim i logičkim konceptima u cilju rešavanja problema iz realnog sveta. Veliki broj problema iz sveta programiranja se opisuje uz pomoć matematike. Potencijalni problem pri objašnjavanju algoritama vezanih za osnovno programiranje mogao bi biti način povezivanja matematičkih koncepta i programiranja.

Ne treba zanemariti ni razliku u godinama između učenika i studenata. Ovo sa sobom povlači razliku u zrelosti, koja značajno utiče na način podučavanja i učenja. Učenici su grupisani u odeljenja u kojima su manje grupe od oko 20-30 ljudi i oni zajedno kao odeljenje pohađaju sve predmete. Sa druge strane studenti predavanja slušaju zajedno, na vežbama se dele na grupe, ali se grupe menjaju svake godine. Kombinacija stepena zrelosti i ovakve organizacije grupa dovodi do različitog sociološkog ponašanja ljudi. U odeljenju u srednjoj školi učenici se ne posmatraju kao ozbiljna konkurencija (za zaposlenje na primer). Učenici gledaju jedni druge pre svega kao drugove, a međusobna takmičenja doživljavaju kao zabavu. Pored toga, kod učenika je slabije izražena tzv. sramota da kažu šta misle i pokazuju manji strah od toga da kažu nešto pogrešno. Studenti imaju veću ozbiljnost na nastavi ali i strah od greške i težnju da se izbore sa svojim kolegama koji su pre svega konkurencija prilikom kasnijeg zapošljavanja. Zbog toga se dešava da učenici u srednjim školama aktivnije učestvuju u nastavi od studenata. Predavač treba da poznaje ove razlike i da na pravi način motiviše i uključi studenta i učenika u rad.

Oblasti iz osnova programiranja koje se obrađuju u nastavi u srednjim školama za učenike sa posebnim sposobnostima za računarstvo i informatiku i na IT smerovima na fakultetima su značajno slične. Nastava iz programiranja u srednjim školama sadrži veliki deo gradiva koje sadrže i uvodni kursevi iz programiranja na fakultetu, međutim vidljiva je razlika u nivou detalja i apstrakcije, kao i broju časova namenjenim za iste oblasti. Slično gradivo je u srednjim školama raspoređeno u dve godine dok se na fakultetu kroz to gradivo prolazi tokom jednog semestra. Na fakultetima je gradivo podeljeno po celinama i razdvojeno na teorijski i praktičan deo. Od studenata se na praktičnom delu, koji se izlaže na računarskim vežbama, očekuje da su upoznati sa teorijskom podlogom potrebnom za izvođenje vežbi, što omogućava mnogo brži prolazak kroz gradivo, ali i veću koncentraciju. Kako bi savladali gradivo od studenata se očekuje ozbiljniji samostalan rad u odnosu na srednju školu, ali im se pruža veći nivo slobode. Student, za razliku od učenika, ima to pravo, ali i odgovornost da sebi organizuje raspored polaganja ispita i u skladu sa tim odvoji određeno vreme za spremanje svakog ispita. Ova raspodela gradiva je još jedna stvar koja nameće drugačije načine izvođenja nastave kao i drugačiji način obrade svake celine.

3. KARAKTERISTIKE IZVOĐENJA NASTAVE U SREDNJOJ ŠKOLI

Srednja škola zahteva od predavača da konstantno prati napredak svakog učenika. Predavač bi trebao da na pravi način zainteresuje učenike za rad kao i da neguje njihove radne navike redovnim proverama znanja. Odgovornost predavača u srednjoj školi je u tom aspektu veća. Učenici nemaju mogućnost da odaberu kada će slušati i polagati neki predmet. Oni prate program pismenih i usmenih provera koji je odredio njihov predavač na osnovu nastavnog plana i programa ministarstva. Profesor u srednjoj školi ima slobodu i odgovornost da proceni koji deo gradiva zahteva ponovno objašnjavanje, manje ili više časova.

Predznanje iz matematike i programiranja učenika je uglavnom malo. Nivo predznanja učenika je takav da zahteva da se problemi vezani za programiranje raščlane do najsitnijih detalja. Nedostatak u znanju iz matematike treba nadomestiti realnim, živopisnim primerima kako kod učenika ne bi ostalo prostora za nerazumevanje ili zbunjenost. Treba izbegavati metode ubeđivanja učenika da prihvate neki koncept koji im nije jasan kao takav napamet i reći da će to biti naknadno objašnjeno. Na taj način kod učenika bi se mogla izazvati demotivacija ili nezainteresovanost za dalji rad. Najbitnije je da predavač uvek ima na umu da je njegova obaveza da ne dopusti da manjak predznanja iz drugih oblasti utiče na želju učenika da nauči nove pojmove.

Predavač je dužan da bude upoznat sa osnovnim pojmovima iz oblasti koje su srodne njegovom predmetu i da povezuje novo gradivo sa predhodno naučenim koristeći istu terminologiju. Prilikom uvođenja i objašnjavanja novih pojmova, mora da postoji kompromis između toga da predavač izlaže pojmove 100% korektno i da predavač namerno zaobiđe neki deo pojma koji objašnjava u cilju da učenicima bude jasnije. Na primer učenicima koji uglavnom nisu radili sa matricama ne bi trebalo objašnjavati matricu na striktno matematički način. Dovoljno je pomenuti matricu kao pojam, ali u kasnijem korišćenju pojednostaviti matricu u skladu sa potrebama i upotrebiti reč "tabela". Način govora i objašnjavanja takođe mora biti u skladu sa uzrastom srednjoškolaca. Na primer, prilikom zadavanja zadataka studentima korektno je reći "implementirati algoritam...", dok je pri radu sa učenicima prikladnije upotrebiti jednostavniji izraz, bliži njima, na primer "napisati program...".

Učenici u srednjoj školi su u periodu života kada su veoma radoznali, puni energije i želje za učenjem novih stvari. Problem je ako njihova želja za učenjem bude prerano ugašena lošim pristupom izvođenja nastave i lošim prezentovanjem gradiva. Motivisuće za učenike je da kada se nešto novo radi to uvede kroz zabavu pa čak i igru. Učestvovanje u "igri zvanom učenje" treba da bude prijatno za decu i da ih podstiče da od ranog uzrasta na sticanje znanja gledaju kao na bogatstvo i moć. Na taj način će kada postanu studenti, a posle i zaposleni imati odgovarajuće radne navike utemeljeni na pravim vrednostima.

Predavač u srednjoj školi mora uvek održavati dovoljan nivo autoriteta da bi ga učenici slušali i da bi mu verovali, ali od izuzetne je važnosti da pored toga on bude pristupačan. Još jedna bitna osobina koju predavači treba da poseduju i neguju jeste strpljenje. Učenici ne smeju da osele nestrpljenje od strane predavača u bilo kom pogledu. Učenici u srednjoj školi se pored učenja gradiva razvijaju i kao ličnosti i taj period je vrlo osetljiv. Loša atmosfera u odnosu sa profesorima i osobljem u srednjoj školi mogu značajno negativno uticati na kasniji odabir fakulteta i karijere. Dobar uzor u vidu profesora podstiče učenike da prihvate sebe i druge i budu tolerantni prema različitostima i sve ovo radi pokazujući svoj lični primer.

4. KARAKTERISTIKE IZVOĐENJA NASTAVE NA FAKULTETU

Studenti na fakultetu su punoletni i od njih se očekuje veći nivo zrelosti i ozbiljnosti u radu. Fakultetsko obrazovanje nije obavezno i većina studenata je upisala fakultet iz svoje želje da napreduju i obezbede sebi bolja radna mesta. Samim tim i predavači imaju drugačiju ulogu i stalni fokus mora da im bude na stručnom osposobljavanju. Jedan od ciljeva fakulteta je to da se redovni i uspešni studenti na najbolji način pripreme za poslove koje će naknadno obavljati. Fakultet ima zadatak da društvenoj zajednici obezbedi najbolje moguće stručnjake koji će uspešno obavljati posao i na taj način doprinosti društvu. Pored ovoga fakultet kao naučna ustanova treba da studentu da uvid u naučno-istraživački rad.

Kada je reč o izvođenju nastave studentima čiji je nivo predznanja veći, jasno je da je čak i veoma poželjno podići nivo apstrakcije matematičkih i logičkih koncepata. Na taj način se student obogaćuje za dodatno znanje u vidu povezivanja naučenog iz matematike i programiranja. Iako studenti imaju više znanja iz oblasti povezanim sa programiranjem, to ne znači da pri radu sa njima ne treba izložiti jednostavne, realne primere. Takođe, ne bi trebalo ni očekivati i podrazumevati previše predznanja od studenta jer bi to moglo biti demotivisuće za njih. Fakultet mora očekivati i studente bez predznanja i u skladu sa tim sastaviti program dovoljno razumljiv njima a istovremeno dovoljno izazovan ljudima sa velikim predznanjem.

Predavači na fakultetu imaju veću slobodu i širinu kada je reč o terminologiji prilikom objašnjavanja pojmova. Kada govorimo o izvođenju nastave iz oblasti računarskih nauka bitno je da predavači budu u toku sa aktuelnim dešavanjima i da konstantno šire svoje znanje kako bi se približili studentima. U toku objašnjavanja gotovo svakog pojma moguće je zainteresovati studente praveći paralele između lekcije koja se obrađuje i neke aplikacije, uređaja, pojma sa kojim su studenti dobro upoznati. Isto tako neizbežno je povezivanje nauke sa privredom jer se na ovaj način ostvaruje dvostruka obostrana dobit, a studentima se ukazuje na širok spektar mogućnosti koja ih čeka nakon studiranja. Na taj način studentima raste motivacija za rad i svest o vrednosti studiranja.

Motivacija studenta u toku studiranja je kao što je rečeno buduća mogućnost dobrog zaposlenja. Fakultet u tom smislu za njega predstavlja mesto gde treba da se dokaže u vidu uspeha i da se izdvoji od svojih kolega. Kolege su međusobna konkurencija jedni drugima. Ova činjenica može izazvati dobru, zdravu konkurenciju koja dovodi do toga da se studenti više trude i više uče, ali može biti i uzrok negativnih pojava poput demotivacije, povlačenja u sebe i na kraju odustanka od studija. Zadatak predavača na fakultetu je da organizuje vežbe tako da budu namenjene svima i da se studenti koji su manje aktivni ne osele zanemarenim zbog ambicioznih studenata.

Nakon završenog fakulteta studenti su prošli kroz više od trideset različitih predmeta iz programiranja, i njihovo znanje iz programiranja i mogućnosti su zbog toga iznad učenika srednjih škola, međutim znanje osnova programiranja studenta koji je završio uvodni kurs iz programiranja i učenika koji je završio osnove programiranja su na sličnom nivou. Zadatak za kontrolni iz osnova programiranja u srednjim školama se po obimu gradiva koje je potrebno spremati, dužini i težini zadatka, ne razlikuje mnogo od kolokvijuma na uvodnim predmetima iz programiranja na fakultetima.

5. ZAKLJUČAK

Uporednom analizom karakteristika fakulteta i srednjih škola istaknute su bitne razlike u izvođenju nastave iz osnova programiranja. Objašnjena je motivacija za različit pristup nastavnom procesu i istaknute su najbitnije karakteristike ovih obrazovnih ustanova. Upravo zbog navedenih karakteristika potrebno je da nastavni kadar prilagodi način izvođenja nastave ustanovi u kojoj radi.

Stečeno znanje studenta nakon završetka fakulteta je značajno veće od stečenog znanja učenika nakon završetka srednje škole. Studenti su prošli kroz više od trideset različitih predmeta iz programiranja, i njihove mogućnosti su zbog toga značajno iznad učenika srednjih škola. Međutim nakon završenog početnog kursa nije prisutna velikih razlika u znanju predmeta ili ispita koji se tiču osnovnog programiranja. Znanje je na sličnom nivou kada je reč o konceptima, ali se razlikuje kada je reč o primenljivosti naučenog.

Zbog svega ovoga, utvrđeno je da je, uprkos tome što su početni kursevi programiranja slični po oblastima koje se obrađuju, neophodno da predavači imaju drugačiji pristup u nastavnom procesu. Zaključuje se da je za uspešnost nastavnog kadra u obe obrazovne ustanove potrebno da predavači ne zanemare razlike između studenata i učenika. Preporučljivo je da uvek imaju u vidu nivo predznanja, stepen interesovanja, razloge interne motivacije studenata odnosno učenika i načine na koje je moguće dodatno ih motivisati eksternim faktorima.

6. LITERATURA

- [1] Simeunović, Ž., *Interesantnost i atraktivnost nastave kao nastavni princip*, Pedagogija, 59 (2), 59–67, 2004.
- [2] Rade Doroslovački, „Mere za unaređenje obrazovnog sistema u Srbiji“, XIX Skup Trendovi razvoja: „Univerzitet na tržištu...“ – TREND 2013, Maribor, Pohorje, Slovenija, 18-21 Februar 2013, Zbornik radova – CD, Paper No. OS-1, pp.1-3.
- [3] Dragan Šešlija, Vladimir A. Katić, Rade Doroslovački, Dragiša Vilotić, Srđan Kolaković, Ilija Kovačević, „Pravci povišenja kvaliteta studija na inženjerskim studijskim programima“, XXI Skup Trendovi razvoja: „Univerzitet u promenama...“ – TREND 2015, Zlatibor, 23-26 Februar 2015, Zbornik radova – knjiga, pp.58-63.
- [4] Internet stranica <http://www.mpn.gov.rs/>