

TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6th International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 007.52:37

Stručni rad

ANALIZA PRIMENE APLETA I INTERAKTIVNE TABLE TOKOM REALIZACIJE NASTAVNE JEDINICE „POJAM, VRSTE, NAMENA I KONSTRUKCIJA ROBOTA“

Nedeljko Dučić¹, Mladen Raković²

Rezime: Osnovne škole u Srbiji ne poseduju dovoljan broj modela za pomoć u nastavi tehnike. „Robotika“ je jedna od nastavnih tema gde pomenuti problem može biti rešen uključivanjem IKT-a u ovaj proces. Rad opisuje upotrebu apleta i interaktivne table prilikom realizacije jedne nastavne jedinice. Koristivši različite pristupe, izveli smo dva ogledna časa u osnovnoj školi, prikupili rezultate pomoću testova znanja, uporedili ih i, konačno, izveli zaključke i predložili mere za poboljšanje nastave robotike u osnovnim školama.

Ključne reči: robot, robotika, aplet, interaktivna tabla, nastava

ANALYSIS OF USING APPLETS AND INTERACTIVE WHITEBOARD DURING THE IMPLEMENTATION OF TEACHING UNIT "TERM, TYPES, PURPOSE AND CONSTRUCTION OF ROBOTS"

Summary: There are no enough robot models in Elementary schools in Republic of Serbia. Problem can be fixed including information and communication technologies as a part of education process. This paper describes using of applets and whiteboard during one school class. We realized two experimental classes by two different approaches, compared it and, finally, made conclusions and proposed improvement strategy.

Key words: robot, robotics, applet, whiteboard, education

1. UVOD

Značajan napredak u robotici, uslovljen razvojem mikroelektronike, precizne mehanike, senzora, upravljačkih sistema i računarstva, učinio je ovu granu tehnike jednostavnijom i

¹ Nedeljko Dučić, dipl. inž. mehatr.-master, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: nedeljko.ducic@fondmt.rs

² Mladen Raković, prof. tehn. i inf, doktorant, Elektronski fakultet Niš, E-mail: mladen.rakovic@hotmail.com

praktičnijom, a time i primenljivijom u svim oblastima ljudske delatnosti, kako u industriji tako i u svakodnevnom životu [1]. Poseban doprinos tome dala je primena računara u procesima upravljanja robotima. Očekuje se da u 21. veku primena robotike napreduje još većim tempom u svim oblastima rada i života. Zato je, bar u osnovnim formama, treba poznavati.

Programski sadržaji koji obuhvataju gradivo iz robotike u osnovnim školama bez dileme imaju veliki uticaj na opšte obrazovanje iz ovih oblasti. Nakon izučavanja robotike tokom časova tehničkog i informatičkog obrazovanja, učenici osnovnih škola stvorice bazu za dalju nadgradnju u ovoj tematici, ukoliko se odluče za opširnije bavljenje njome. Međutim, postoje brojni problemi koji ugrožavaju kvalitet nastave robotike i sprečavaju ostvarivanje dela očekivanih ishoda.

2. PROBLEMI SA KOJIMA SE SUOČAVA NASTAVA ROBOTIKE U OSNOVNIM ŠKOLAMA

Mali broj škola poseduje odgovarajuće modele za podršku nastavi ove tehničke discipline. Takođe, prilikom realizacije nastavne teme „Konstruktorsko modelovanje“ javljaju se mnogobrojni problemi, jer nedostaju kompleti od kojih bi učenici mogli praviti makete robota i na taj način povezati teorijsko sa praktičnim. Čak i roboti jednostavne konstrukcije imaju nepristupačne cene, što dodatno otežava adekvatno opremanje osnovnih škola.

Sve ovo dovodi do toga da učenici maksimalno mogu usvojiti elementarne pojmove iz robotike, ali praktična strana ove faze učenja ostaje neafirmisana, a jedan važan nastavni princip dolazi u opasnost da ne bude ispunjen. Usled brzog napretka robotike, nedostatak praktičnog znanja tokom daljeg školovanja ili profesionalnog angažovanja, mogao bi učenicima otežati rad.

Uvođenje informaciono-komunikacionih tehnologija u proces nastave robotike mogao bi u dobroj meri rešiti ove probleme. Niža cena ovakvog pristupa svakako je dodatni razlog za njegovu primenu. Smatramo da je, u narednom periodu, potrebno vršiti istraživanja i utvrditi kombinacije nastavnih sredstava koja su oslonjena na dostignuća informatike i računarstva, a čijom primenom bi se postigli bolji rezultati u nastavi robotike.

3. REALIZACIJA NASTAVNE JEDINICE „POJAM, VRSTE, NAMENA I KONSTRUKCIJA ROBOTA“

Nastavna jedinica „Pojam, vrste, namena i konstrukcija robota“ izučava se u sedmom razredu u okviru predmeta tehničko i informatičko obrazovanje. Pripada nastavnoj temi „Robotika“. Realizacija ove nastavne jedinice u većini škola u našoj zemlji otežana je zbog nedostatka odgovarajućih nastavnih sredstava (modeli, tehnički crteži, fotografije). Udžbenici pružaju dobru podršku ovom delu nastavnog procesa, ali su nedovoljni kako bi se u potpunosti ostvarili očekivani ishodi. Priroda ove, kod nas „mlade“ nastavne teme, zahteva primenu informaciono-komunikacionih tehnologija u radu sa učenicima.

Planirali smo i održali dva ogleđna časa u odeljenjima sa približnim prosečnim ocenama iz tehničkog i informatičkog obrazovanja na kraju prvog polugodišta školske 2010/2011. godine. Pošto je za razumevanje gradiva iz nastavne teme „Robotika“ neophodno znanje iz prvog polugodišta sedmog razreda, time su i polazne osnove pred izučavanje robota u ovim odeljenjima približno jednake.

Na prvom oglednom času (varijanta 1) koristili smo tablu, krede u boji, računar i projektor. Drugi čas (varijanta 2) realizovan je takođe pomoću računara i projektor, ali je tradicionalnu „zelenu“ zamenila interaktivna tabla. Oba časa održana su u periodu kada je mentalna aktivnost učenika na visokom nivou (14:20 – 15:00). Drugi čas bloka u ovim odeljenjima planiran je za sprovođenje testa.

3.1. Plan toka aktivnosti na oglednim časovima

Prva varijanta časa započinje razgovorom sa učenicima. Cilj je podsetiti ih in na ulogu i značaj mašina za savremeno društvo, osnovne delove mehanizama koji ulaze u njihov sastav, efikasno korišćenje energije, kao i upravljanje mašinama pomoću računara. Nakon desetominutnog uvodnog dela, nastavnik realizuje predviđenu jedinicu, kroz dijalog sa učenicima, uz ispisivanje ključnih pojmova na tabli. Učenici se upoznaju sa poreklom pojma robot, definicijom ovih inteligentnih mašina, predmetom izučavanja robotike, vrstama robota i realnim situacijama u kojima se primenjuju, kao i njihovom konstrukcijom i osnovnim načinom funkcionisanja. Izlaganje je praćeno odgovarajućim apletima. Pomoću projektor prikazani su: android, industrijski robot, stepeni slobode i kretanje robota, kinematski parovi i simulacija rada robotske ruke. Tokom završnih deset minuta prvog časa u bloku učenici odgovaraju na pitanja iz upravo obrađene nastavne jedinice. Naglasak je stavljen na delove gradiva pokazane pomoću apleta.

U drugom odeljenju koje je iskorišćeno za ovaj eksperiment pomenuta nastavna jedinica obrađena je pomoću interaktivne table. Ova tabla, oslonjena na odgovarajući upravljački softver (proizvođač je kompanija Mimio), nudi veliki broj mogućnosti za realizaciju jednog časa. Nama su najvažnije sledeće: rad u grafičkom okruženju operativnog sistema upotrebom lasera (bez direktnog kontakta sa delovima računara), širok spektar boja za pisanje teza tokom izlaganja, brza i laka promena boje pozadine, alati za jednostavno crtanje različitih geometrijskih oblika i mogućnost isecanja slike (ili nekog njenog dela), a potom premeštanja tog frejma na površinu za uređivanje. Važna karakteristika rada sa tablom i laserom umesto krede je i ta što se vreme znatno racionalnije koristi.

U varijanti 2 učenici se upoznaju sa istim gradivom, a nastavnik koristi aplete identične onima u prvom slučaju, ali, po potrebi, zaustavlja njihovo reprodukovanje i odgovarajuću sliku premešta u radno okruženje aplikacije Mimio Notebook. Zatim, pomoću različitih alata za označavanje, vrši isticanje važnih delova slike. Pomenuti postupak ponovljen je i prilikom reprodukcije preostala četiri apleta, dok su novi pojmovi ispisivani u digitalnom formatu, na tabli koja se koristi simultano sa modom za reprodukciju video zapisa i animacija. Veći izbor boja poboljšava vizuelni efekat na učenike. Uvodni i završni deo ne razlikuju se od odgovarajućih faza u varijanti 1.

3.2. Ispitivanje nivoa usvojenosti znanja

Da bismo došli do podataka o nivou postignuća tokom obrade nastavne jedinice pomoću dva različita pristupa, kreirali smo testove znanja koje učenici rešavaju na drugom času bloka iz tehničkog i informatičkog obrazovanja. Testiranje je trajalo od 15:10 do 15:45 časova (35 minuta planirano za rešavanje), u danima prema rasporedu za ispitivana odeljenja. Učenici su dobili iste zadatke i rešavali ih u istim uslovima (prostorija, raspored sedenja i instrukcije za izradu).

Test se sastoji iz 14 zadataka (5 sa alternativnim izborom, 2 sa dopunjavanjem, 2 sa

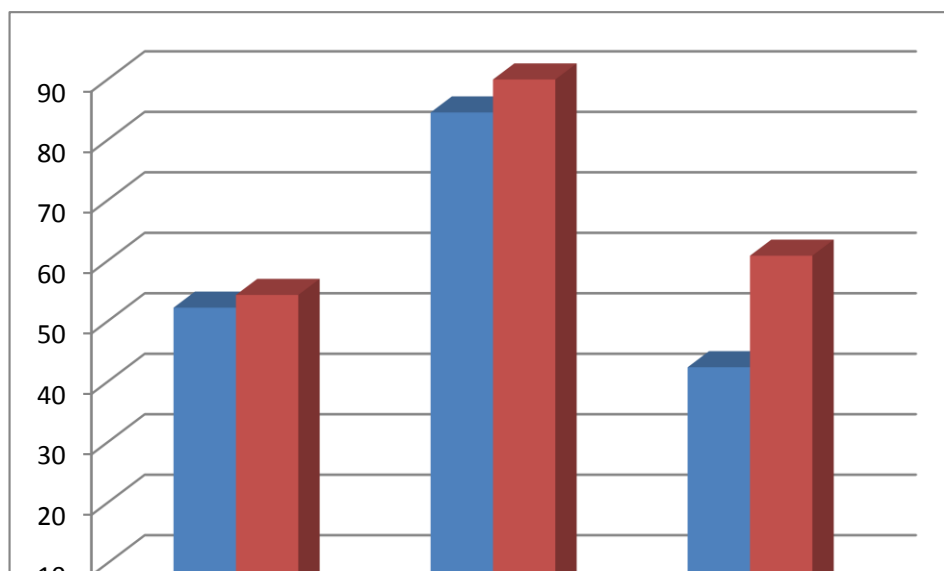
višestrukim izborom, 1 sa povezivanjem i 4 zadatka u kojima se traži definisanje, objašnjavanje i opisivanje). U pitanjima 1-6, 10 i 11 ključem su definisani i negativni poeni. Učenik može osvojiti maksimalno 26 bodova. Za potrebe razmatranja koje sledi izdvojili smo zadatke pod rednim brojevima 8, 9 i 13. U zadatku 8 potrebno je dupuniti rečenicu u kojoj se navode dve vrste kretanja robota. Povezivanje je zahtev u zadatku 9 i odnosi se na osnovne pojmove u robotici i njihove definicije, dok se u zadatku pod rednim brojem 13 od učenika traži da opišu osnovni princip rada robota.

4. PREGLED I UPOREDNA ANALIZA REZULTATA

U odeljenju koje se ispitivalo kao varijanta 1 test su rešavala 22 učenika. Ostvaren je prosek od 17, 5 poena. Najveći broj osvojenih poena na pojedinačnom nivou je 25, dok je učenik sa osvojenim jednim poenom zabeležio najlošiji rezultat.

Zadatak pod rednim brojem 8 uspešno je rešilo 7 učenika, delimičan odgovor dalo je njih 9, a potpuno pogrešno odgovorilo je 6 učenika. Kad se uzme u obzir ukupan broj poena na nivou odeljenja, uspešnost u izradi ovog zadatka je 52,27 %. Situacija je značajno bolja u slučaju zadatka sa povezivanjem (9). Potpuno tačno odgovorilo je čak 17 učenika, delimično 3 i potpuno pogrešno svega 2, što, na nivou odeljenja, daje uspešnost od 84,55 %. Ukupan broj osvojenih poena na zadatku pod rednim brojem 13 iznosio je 28, pa je uspešnost odeljenja u ovom segmentu 42, 42%.

Sa osnovama robotike pomoću interaktivne table upoznao se 23 učenika, isti broj rešavao je i test, a pokazali su sledeće rezultate: potpun uspeh na zadatku 8 imalo je 11 učenika, delimičan – 3, a poene nije osvojilo njih 9, što daje sliku uspešnosti od 54,38 %. Zadatak sa povezivanjem potpuno uspešno rešilo je 19 učenika, a delimično – 4. Može se primetiti da su svi učenici osvojili makar po jedan poen na ovom zadatku (uspešnost od 90%). Kod opisivanja principa rada robota (13) osvojeno je ukupno 42 poena ili 60,87 %.



Slika 1: Grafik koji pokazuje uporedni odnos rezultata dvaju eksperimenata (brojevi 1, 2 i 3 označavaju 8, 9. i 13. zadatak na testu, respektivno)

Zadatak 8 ispitivao je poznavanje principa kretanja kod robota koji se poklapaju sa osnovnim principima kinematike. U obe varijante može se zapaziti da približno polovina učenika nije dala odgovor, što otvara mogućnost preispitivanja i njihovog predznanja iz fizike. Znatno bolji rezultati uočeni su kod zadatka 9. Velika većina učenika u ova dva odeljenja pokazala je da ume definisati osnovne pojmove iz robotike. Zaključujemo da je pristup kod kog se koristi tradicionalna tabla i reprodukuju apleti dovoljan da učenici steknu znanje na nivou prepoznavanja pojmova.

Međutim, velika razlika u rezultatima ovih dvaju pristupa očitava se kroz zadatak 13. Odeljenje u kom je korišćena interaktivna tabla pokazalo je, prilikom opisivanja osnovnog principa rada robota, za 18,45 % bolje rezultate u odnosu na odeljenje u varijanti 1. Treba napomenuti da je princip rada robota objašnjavan upravo pomoću adekvatnih apleta. Reprodukcijska je više puta zaustavljana kako bi se istakli njeni važni segmenti. U ovom trenutku primećeno je izuzetno veliko interesovanje učenika. Mogućnosti ovog isticanja (isecanje odgovarajućeg frejma, obeležavanje delova slike različitim bojama i dr.) mnogo su bolje u slučaju interaktivne table. To potvrđuju i ovi rezultati.

5. MOGUĆNOSTI DALJE PRIMENE EKSPERIMENTA

Pristup zasnovan na oglednim časovima na kojima se koriste različita nastavna sredstva i uporednoj analizi rezultata ima široke mogućnosti na polju poboljšanja nastavnog procesa uopšte. Na osnovu dobijenih rezultata može se vršiti izbor nastavnih sredstava koja odgovaraju određenoj nastavnoj jedinici. U ovakvim situacijama često se javljaju inovativna rešenja.

Ostali stručni aktivni u školama takođe mogu koristiti ovaj istraživački metod i time stvoriti osnovu za podizanje nastave predmeta koji im pripadaju na viši nivo. Svaki iz grupe ovih eksperimenata zahteva ozbiljnu pripremu i pažljivo posmatranje povratnih reakcija učenika, ali, sa druge strane, štedi vreme i novac. Takođe, podaci se mogu prikupljati i na neke druge načine, u zavisnosti od uslova u kojima se vrši ovaj oblik istraživanja.

6. ZAKLJUČAK

Da bi se omogućio razvoj robotike, potrebno je poboljšati kvalitet realizacije ove nastavne teme u osnovnim školama. Nedostatak odgovarajućih modela, uslovljen, iznad svega, njihovim visokim cenama, otežava ostvarivanje ciljeva u okviru nastavne teme „Robotika“. Primena dostignuća u sferi informatike i računarstva mogla bi na pravi način zameniti modele.

Eksperimentom, u kom su učestvovala dva odeljenja, ispitivali smo najpogodniju kombinaciju nastavnih sredstava koja bi pružila osnovu za postizanje očekivanih ishoda na kraju ove nastavne teme. Najosetljiviji deo bio je upoznavanje učenika sa konstrukcijom i načinom rada robota. Modeli su zamenjeni apletima, koji su prikazani samo pomoću računara i projektora (varijanta 1) i pomoću računara, projektora i interaktivne table (varijanta 2). Značajno bolje rezultate, manifestovane bodovima na testu znanja, a u kontekstu poznavanja konstrukcije i načina rada robota, dao je pristup u kom smo koristili mogućnosti interaktivne table.

Ovaj pristup ima mogućnosti za dalju primenu u smislu istraživanja i poboljšanja kvaliteta nastave. Preporučuje se i kad su u pitanju drugi nastavni predmeti. Rezultati mogu

predstavljati značajne smernice prilikom uvođenja inovativnih rešenja u nastavni proces.

7. LITERATURA

- [1] Mikić, D., Golubović, D., Milićević, I., *Obrazovanje iz robotike u osnovnoj školi*, TOS 2006, Zbornik radova, p. 223-227, Čačak, 2006.
- [2] Grupa autora, *Mimio Studio*, Sanford, 2008.