

E – UČENJE U PRIMARNOM OBRAZOVANJU

Suzana Tomaš

suzana.tomas@pmfst.hr

1. UVOD

Puno puta je istaknuto i napisano da nastavu tvore zajednički rad učenika i učitelja. Taj se rad odvija cijelu godinu iz dana u dan, s jedne strane učitelj se nastoji prilagoditi učenicima, a s druge strane zadovoljiti plan i program nastavnih sadržaja. Nastava mora biti organizirana u etapama: priprema, ostvarivanje plana i vrednovanje procesa i rezultata.

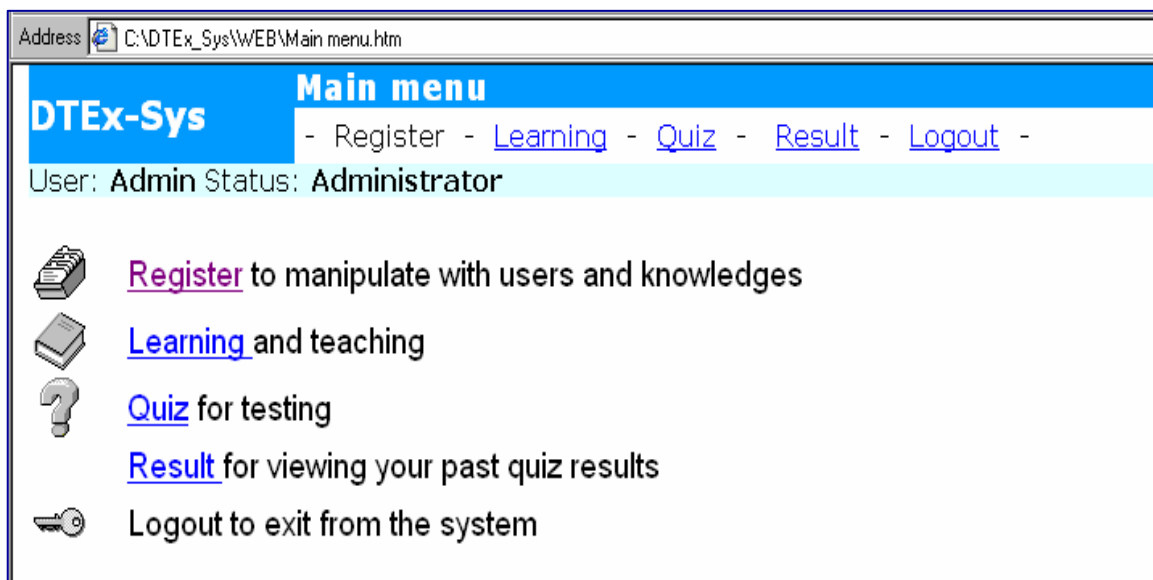
Kroz povijest mijenjao se način proces učenja i poučavanja, mijenjala su se i umnožavala znanja, zahtjevi i norme koje su učenici trebali usvojiti. U posljednjem stoljeću su se mediji masovnih komunikacija nametnuli kao neminovnost svakodnevnog života, pa se i obrazovanje, ali samo na prvi pogled, dodatno komplicira primjenom informacijske i komunikacijske tehnologije u nastavnom procesu tj učenju i poučavanju nastavnih sadržaja.

Upravo na tom tragu iznosimo iskustava stečena radom s Web orijentiranim inteligentnim tutorskim sustavom (ITS), kao značajnim predstavnikom sustava za e-učenje. Inteligentni tutorski sustavi (ITS) su područje umjetne inteligencije koje oponaša tutorske (poučavateljske) vrednote “živog” tutora. ITS su računalni sustavi namijenjeni potpori i poboljšanju procesa učenja i poučavanja u odabranom područnom znanju, uvažavajući pri tom individualnost onoga tko uči i tko se poučava, kao u tradicionalnoj nastavi “jedan-na-jedan”. Radom s inteligentnim tutorskim sustavom učenik stječe osobnog “računalnog učitelja”. Projektiranje i implementacija inteligentnih tutorskih sustava uvijek je pridonosila i sada pridonosi razvoju metoda i tehnika umjetne inteligencije.

Proveli smo istraživanje s ciljem utvrđivanja stupnja efikasnosti učenja i poučavanja uz primjenu inteligentnih tutorskih sustava s učenicima primarnog obrazovanja. Relativno visoka srednja ocjena znanja učenika (u rasponu od 3 do 3.64) postignuta pri ovom eksperimentu je bez sumnje najava kvalitetne mogućnosti primjene inteligentnih tutorskih sustava u učenju i poučavanju učenika u primarnom obrazovanju. Čak ističimo da su rezultati nadmašili naša inicijalna očekivanja u radu s ovom dobnom skupinom. Nakon opisa okruženja istraživanja, u trećem poglavlju opisan je tijek provedenog istraživanja. U četvrtom poglavlju prikazujemo i interpretiramo rezultate istraživanja. Peto i šesto poglavlje prikazuje zaključak i literaturu.

2. OKRUŽENJE ISTRAŽIVANJA

Eksperiment je proveden u četiri razredna odjeljenja osnovne škole Spinut u Splitu sa 77 učenika. Struktura uzorka je: dva razredna odjeljenja drugih razreda sa 43 učenika i dva razredna odjeljenja trećih razreda sa 34 učenika. U eksperimentu nismo izjednačavali skupine. Cilj istraživanja bio je utvrđivanje stupnja efikasnosti učenja i poučavanja uz primjenu inteligentnih tutorskih sustava. Istraživanje je provedeno u prvom obrazovnom razdoblju u školskoj godini 2004/2005 uz pomoć hipermedijske autorske ljuške Tutor-Expert System (TEx-Sys) (Stankov, 1997). Sustav TEx-Sys je korišten u razvoju baze područnog znanja o životinjama u uvjetima njihovog življenja prema staništima. Ovako razvijena baza znanja prenesena je na Web orijentirani inteligentni tutorski sustav Distributed Tutor Expert System (DTEEx-Sys) (Rosić, 2000) i na njemu je ostvareno učenje i poučavanje učenika kao i vrednovanje znanja putem dinamičkog kviza. Baza znanja <ŽIVOTINJE> pored tekstualnih opisa bogato je ilustrirana različitim slikovnim prikazima što je uvelike učenicima olakšalo kako učenje tako i testiranje znanja.



Slika 1. Glavni izbornik sustava DTEEx-Sys

Učenici su nakon autorizacije rada (svaki učenik je dobio login i password) koristili (slika 1.):

- *Learning and Teaching* opciju radi procesa učenja i poučavanja,
- *Quiz* opciju radi testiranja i ocjenjivanja znanja.

S obzirom da je baza znanja <ŽIVOTINJE> bogato ilustrirana različitim multimedijским atributima (slike, animacije, ...) učenici su bili dodatno motivirani za rad što su i pokazali kako u modulu *Learning and Teaching* tako i u modulu *Quiz*. Slika 2. pokazuje izvedenu taksonomiju životinja prema staništima.



Slika 2. Taksonomija životinja prema staništima

3. TIJEK ISTRAŽIVANJA

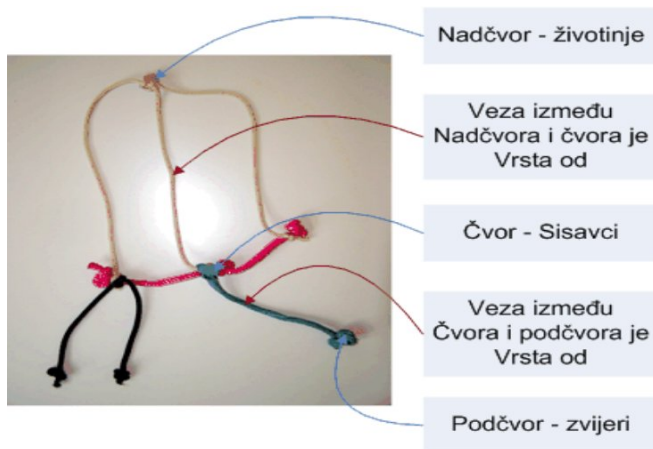
Istraživanje smo provodili kroz dva školska sata. Prvi školski sat učenici su se upoznali s bazom znanja <ŽIVOTINJE>. Razredna odjeljenja 2a i 3a su se s bazom znanja upoznali prezentacijom uz pomoć programskog sustava MS PowerPoint. U drugom školskom satu su isti učenici prvo grupno učili uz pomoć modula *Learning and Teaching*, a zatim individualno ostvarili učenje baze znanja u modulu *Learning and Teaching*. Uslijedilo je grupno testiranje u modulu *Quiz* i konačno individualno testiranje u modulu *Quiz*. Prezentaciju baze u razrednim odjeljenjima 2b i 3b nismo realizirali uz pomoć programskog sustava MS Power Pointu već su se učenici s bazom znanja <ŽIVOTINJE> upoznali u modulu *Learning and Teaching*. Nastavak u drugom školskom satu uslijedio individualno učenje baze znanja u modulu *Learning and Teaching*, te grupnom testiranju u modulu *Quiz* i individualnom testiranju u modulu *Quiz*.

Kviz predstavlja implementaciju testova u kojima se učeniku distribuira skup pitanja kojima su pridruženi ponuđeni odgovori. Odgovori mogu biti točni ili netočni. Nakon odabrane baze znanja <ŽIVOTINJE>, generatoru problema šalje se inicijalna težina problema. Test se rješava obilježavanjem ponuđenih odgovora za koje učenik smatra da su točni. Pitanja su sastavljena tako da je učenicima ponuđen izbor odgovora, a učenici označavaju onaj odgovor za koji smatraju da je točan. Učenik se ocjenjuje nakon rješavanja pitanja i upućuje prema pojmovima područnog znanja za koje se utvrdilo da ih nije dovoljno dobro obradio. Na osnovu težine problema generator generira seriju od dva pitanja i šalje ih učeniku. Nakon što učenik odgovori na pitanja, njegovi odgovori se provjeravaju, a zatim se računa i broj mogućih i ostvarenih bodova učenika kao i nova težina problema na osnovu koje generator stvara novu seriju pitanja. Ukupan rezultat šalje se programskoj jedinici nakon posljednje (desete) serije pitanja za ocjenjivanje koja određuje ocjenu iz odnosa ostvarenih i mogućih bodova. Učeniku se šalje ocjena i preporuka za daljnji rad, a zapis o testiranju smješta se u bazu učenika kao trag njegovog djelovanja koji će sustavu omogućiti određivanje nivoa učenikovog znanja pri sljedećem pristupu sustavu (bilo da je to daljnje učenje ili ponovno testiranje).

Da bi učenici mogli odgovarati na pitanja u modulu *Quiz* morali smo im objasniti strukturu prikaza znanja koja je ovdje zastupljena tehnikom semantičkih mreža. Objašnjenje semantičke mreže obavili smo vizualizacijom uz pomoću konopa koji su povezani čvorovima te na taj način čine mrežnu strukturu (slika 3.).

Konopi su podijeljeni učenicima i sami su određivali uloge čvor, „podčvor“ i „nadčvor“. Smatrali smo da u tom dijelu moramo dobro objasniti pojmove „čvor“, „podčvor“ i „nadčvor“ jer to su pojmovi kojima su formirana pitanja u *Quizu*. Primijetili smo da učenicima takav način izražavanja nije zadavao veće probleme.

Sve to smo prikazali i na školskoj ploči (struktura prikaza je na slici 4.) služeći se papirima na kojima su bila ispisana imena čvorova, a zajedno s učenicima smo upisali veze među čvorovima i dali imena veza.



Slika 3. Vizualizacija semantičke mreže

Već smo naveli da su učenici nakon rada u modulu *Learning and Teaching* u bazi znanja <ŽIVOTINJE> prešli na modul *Quiz* i odgovarali na pitanja, a jedan primjerak pitanja je prikazan na slici 5. Učenici su grupno odgovarali na postavljena pitanja. Kad bi se pojavio problem vraćali bi se u modul *Learning and Teaching*. Sami su došli do zaključka da u tom modulu mogu uočiti strukturu baze.



Slika 4. Dio semantičke mreže

1. Jesu li [Pirana](#) i [Ptice](#) povezani vezom [primjerak od](#) ?

Ne

Da

2. Što je [Sisavci](#) ?

Nema podcvorova
Nadcvorovi su: Kukcojedi

Nema podcvorova
Nema nadcvorova

Podcvorovi su: Glodavci, Kopitari i papkari, Kukcojedi, Majmuni, Morski
sisavci, Šišmiši, Slonovi, Zvijeri
Nadcvorovi su: Životinje

Nema podcvorova
Nadcvorovi su: Slatkovodne ribe

Slika 5. Primjerak pitanja u Quiz-u

Danas učenici odrastaju u okruženju masovnih medija i jako brzo uče nove pojmove. Kod njih se stvorio interes, sa sigurnošću možemo tvrditi tu činjenicu jer su učenici bez komentara i straha odgovarali na pitanja. Problem je javljao jedino onda kad su pitanja generirana tako da pitaju o nasljeđivanju svojstava. Tada bi se razvila diskusija o tome što su oni naslijedili od svojih roditelja, nakon tog objašnjenja stvar je bila manje komplicirana. To sve pokazuju i rezultati dobivenih ocjena koje smo prikazali u odjeljku analize i rezultati.

4. REZULTATI I ANALIZA

Rezultati su prikazani u Tablici 1. i strukturirani su prema oznakama razrednih odjeljenja, broja učenika po odjeljenjima, ostvarenom prosječnom ocjenom po odjeljenju i konačno rangom kojeg je pojedino odjeljenje ostvarilo. Ocjene su dobivene temeljem rješavanja testa u modulu *Quiz* za znanje iz baze znanja <ŽIVOTINJE>. Učenici su se više puta testirali da bi dobili višu ocjenu, međutim prilikom izdvajanja ocjena iz baze znanja u obzir smo uzeli samo ocjenu iz prvog testiranja.

Srednja ocjena znanja učenika u rasponu od 3 do 3.64 je bez sumnje najava kvalitetne mogućnosti primjene inteligentnih tutorskih sustava u učenju i poučavanju učenika u primarnom obrazovanju.

Tablica 1.

Razredno odjeljenje	Broj učenika	Ostvarena prosječna ocjena	Rang razrednog odjeljenja
3b	14	3.64	1
3a	20	3.25	2
2a	18	3.16	3
2b	25	3.00	4
UKUPNO	77	3.2625	-

Metodologija obrade ocjena dobivenih u testu smo obradili prema V. Mužiću: *Uvod u metodologiju istraživanja odgoja i obrazovanja* (Mužić, 2004). Koristili smo pokazatelje deskriptivne statistike (opisuju se proučavane pojave tj. varijable odgoja i obrazovanja), naime računali smo aritmetičku sredinu ocjena dobivenih u *Quizu* i računanjem t – omjera 2ab i 3ab odjeljenja uočili smo razliku prosječnih vrijednosti rezultata između drugih i trećih odjeljenja. Osim toga uzeli smo u obzir i uspjeh učenika na kraju prvog obrazovnog razdoblja iz nastavnog predmeta *Prirode i društva* te proveli račun korelacije u odnosu na ocjene učenika dobivene na *Quiz-u* u sustavu DTEEx-Sys. Rezultate prikazujemo i diskutiramo u sljedećim odjeljcima.

4.1. Računanje t - omjera

Aritmetička sredina ocjena razrednog odjeljenja 2a (X_{2a}) je 3.16, aritmetička sredina ocjena razrednog odjeljenje 2b (X_{2b}) je 3, aritmetička sredina ocjena 3a (X_{3a}) je 3.25 i konačno aritmetička sredina ocjena 3b (X_{3b}) razrednog odjeljenja je 3.64. Iz navedenog se može uočiti da su razredna odjeljenja označena «x» i brojkom i slovom razrednog odjeljenja. Da bi izračunali t – omjer prvo smo računali distribuciju vrijednosti ($D_{X_{2ab3ab}}$) i standardnu devijaciju drugih odjeljenja ($\sigma_{x_{2ab}}$) i standardnu devijaciju trećih odjeljenja ($\sigma_{x_{3ab}}$).

$$D_{X_{2ab3ab}} = | X_{2ab} - X_{3ab} | = 0.35$$

$$\sigma_{x_{2ab}} = \sigma / \sqrt{N - 1} = 0.13$$

$$\sigma_{x_{3ab}} = \sigma / \sqrt{N - 1} = 0.15$$

$$t = D_X / \sigma_{DX} = 1.84$$

Računanjem *t-testom* dobili smo ekstremno mali t – omjer (1.84) koji je logičan, jer su početne aritmetičke sredine srednjih ocjena odjeljenja gotovo identične, pa razlika nije statistički značajna.

4.2. Računanje koeficijenta korelacije–Pearsenovog koeficijenta korelacije r

Računanje koeficijenta korelacija ocjene dobivenih u *Quizu* i ocjene na kraju prvog obrazovnog razdoblja iz prirode i društva zaključili smo da postoji povezanost. U obradi podataka koristili smo *Pearsenov koeficijent korelacije r* i to posebno u drugim odjeljenjima i posebno u trećim odjeljenjima. Koeficijent korelacije r odredili smo prema sljedećem izrazu (Mužić, 2004.):

$$r = \frac{N \Sigma X * Y - (\Sigma X) * (\Sigma Y)}{\sqrt{[N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2] * [N \Sigma Y - (\Sigma Y)^2]}}$$

gdje je:

- N broj učenika
- X ocjena pojedinog učenika postignuto na *Quiz-u*
- Y ocjena pojedinog učenika iz nastavnog predmeta *Prirode i društva* na kraju prvog obrazovnog razdoblja.

Pearsenov koeficijent korelacije r za 2A i 2B

$$r = 0.28$$

Kao što se vidi r – koeficijent korelacije **0.28**, što znači da je korelacija niska ali usprkos tome postoji tek mala povezanost.

Pearsenov koeficijent korelacije r za 3A i 3B

$$r = 0.95$$

Za razliku koeficijenta korelacije drugih odjeljenja koeficijent korelacije trećih odjeljenja ocjena dobivenih u *Quiz-u* i ocjena znanja iz *Prirode i društva* iznosi **0.95**. Što znači da je korelacija vrlo visoka. Pokazuje vrlo usku povezanost.

Dobili smo da u drugim odjeljenjima između tih dviju varijabli korelacija je niska, a u trećim odjeljenjima korelacija je vrlo visoka. To stanje objašnjavamo u razlici dobi učenika te u njihovom poznavanju vrsta životinja koja su bila opisana u bazi znanja <ŽIVOTINJE>.

5. ZAKLJUČAK

Inteligentni tutorski sustavi nude mnoge prednosti kod učenja i poučavanja. Jedna od najčešće isticanih prednosti je poučavanje tipa "jedan učitelj – jedan učenik". ITS-ovi se mogu prilagođavati posebnim potrebama svakog učenika.

Iako se živa riječ i toplina učitelja nikad neće zamijeniti, polažu se nade da ovakvi sustavi učiteljima mogu biti od velike pomoći u učenju i poučavanju učenika.

Ako se osvrnemo na to da su učenici u primarnom obrazovanju ovakav rad prihvatili i da su rado pristupili svim modulima možemo sa sigurnošću reći da je takva nastava pomoću računala i te kako potrebna u današnje vrijeme.

Ovu tvrdnju potkrjepljujemo komentarima učenika:

- *Ovo je odlično, znam svoju ocjenu*
- *Poslije Quiz-a ja bih još učila o ŽIVOTINJAMA*
- *Napišite mi adresu i moj „user“ i „password“ pričala sam mami o satu koji smo imali pa bi joj kući to sve pokazala*
- *Mogu li ja sam doći u ovu učionicu i ponovo učiti.*

Zaključujemo da su se tijekom istraživanja stekla nova iskustva koja su nas ohrabrila i motivirala. Osim pozitivne atmosfere koja je vladala tijekom rada s učenicima dobili smo i potvrdu o uspješnosti izvedenih nastavnih sati. Polazemo nade u učenje i poučavanje primjenom suvremene informacijske i komunikacijske tehnologije potičući time i razvoj drugih načina poučavanja koji će uputiti učenike na cjeloživotno učenje i kreativni rad.

6. Literatura:

1. Bognar I., Matijević M., Dikaktika, Školska knjiga, Zagreb, 1993.
2. Kyriacov C., Temeljna nastavna umjeća, Educa, Zagreb, 1998.
3. Mužić V., Uvod u metodologiju istraživanja odgoja i obrazovanja, Educa, Zagreb, 2004.
4. Ilišin V., Marinovi Bobinac A., Radin F., Djeca i mediji, Zagreb, 2001.
5. M. Rosić: Zasnivanje sustava obrazovanja na daljinu unutar informacijske infrastrukture (magistarski rad), FER, Zagreb, 2000.
6. S. Stankov: Izomorfni model sustava kao osnova računalom poduprtog poučavanja načela vođenja (doktorska disertacija), FESB, Split, 1997.
7. Wilson, K., Tally W: Classroom Integration of Interactive Multimedia: A case Study, <http://www.edc.org/CCT/ccthome/reports/tr2.html>
8. xxxx: <http://www.carnet.hr/RC-obrazovni/spzit>.