

1951.

ŠKOLSKI VJESNIK

Časopis za pedagoška i školska pitanja

Split
2005.
Broj 1-2

2005.

DAVAČI

školski pedagoško - književni zbor -
gromak Split
škola učiteljska škola, Split
kafeter prirodoslovno-matematičkih
znanosti i odgojnih područja, Split

ADRESA UREDNIŠTVA

ulica prirodoslovno-matematičkih
znanosti i odgojnih područja Sveučilišta
duga, 21000 Split, Nikole Tesle 12
e-mail: skolskivjesnik@prufst.hr

Članci se ne vraćaju

Članci izlaze u četiri broja godišnje

ČLANSKA PRETPLATA

škole i druge ustanove 150,00 kn
(primjerka) 200,00 kn
osobne 100,00 kn
studente i umirovljenike... 60,00 kn

plaćati po primjerku 50,00 kn

plaćati dvobroja 80,00 kn

Članarina se šalje na žiro-račun

9000-1400144321 s naznakom

školski vjesnik

kompiuterska priprema i tisak:

UMI d.o.o. SPLIT

UREDNIŠTVO

prof. dr. Bruno BRAVETTI,
Falconara (Italija)
dr. sc. Marina MARASOVIĆ -
- ALUJEVIĆ, prof. visoke škole, Split
dr. sc. Ivan MARŠIĆ (Švicarska)
prof. dr. Milan MATIJEVIĆ, Zagreb
prof. dr. Josip MILAT, Split
prof. dr. Mirjana NAZOR, Split
prof. dr. Amand PAPOTNIK,
Maribor (Slovenija)
prof. dr. Šime PILIĆ, Split

**GLAVNI I ODGOVORNI
UREDNIK**

prof. dr. Šime PILIĆ

**ZAMJENICA GLAVNOG I
ODGOVORNOG UREDNIKA**

prof. dr. Mirjana NAZOR

LEKTOR

mr. Jadranka NEMETH-JAČIĆ

**TEHNIČKI UREDNIK
I KOREKTOR**

prof. Pavao MIJIĆ, Kaštel Gomilica
e-mail: pavao.mijic@st.htnet.hr

SADRŽAJ

RASPRAVE I ČLANCI

- Magda PAŠALIĆ, Sanja MARINOV (Split):
Problem višejezičnosti u Europskoj Uniji (pregledni članak) 7
- Slavomir STANKOV, Ani GRUBIŠIĆ, Branko ŽITKO,
Divna KRAPAN (Split):
Vrednovanje učinkovitosti procesa učenja i poučavanja
u sustavima za e-učenje (prethodno priopćenje) 21
- Andrej FLOGIE, Gorazd GUMZEJ (Maribor, R Slovenija):
Otvoreni kod (stručni članak) 33
- Julija VEJIĆ (Split):
Poznavanje prava djeteta (stručni članak) 39
- Amand PAPOTNIK, Dane KATALINIĆ,
Gorazd GUMZEJ (Maribor, R Slovenija):
Prirodoslovlje i tehnika na elementarnom stupnju kroz prizmu
uspješnog djeteta (prethodno priopćenje) 51
- Helena KOROŠEC (Ljubljana, R Slovenija):
Kazalište i lutke u školi (izvorni znanstveni članak) 59
- Goran SUČIĆ (Split):
Formalna analiza suite „Odraslo djetinjstvo” (stručni članak) 65
- Slobodan BJELAJAC (Split):
Učenici i sport (izvorni znanstveni članak) 73

Zdenko KOSINAC, Ivo BANOVIĆ (Split): Poremećaji tjelesnog držanja u učenika prvog i drugog razreda osnovne škole (izvorni znanstveni članak)	87
--	----

Olga BOGDANOVIĆ (Zagreb): Organizacijski diskurs obrazovanja odraslih – promjena paradigme (pregledni članak)	101
---	-----

BIBLIOGRAFIJA

Branimir MENDEŠ (Split): Modeli za bibliografiju radova Danice Nola (pregledni rad - bibliografija)	109
---	-----

LITERARNA RADIONICA

Milijana KOVAČEVIĆ (Split): Pisane riječi	119
--	-----

PRIGODNO PREDSTAVLJANJE

Šime PILIĆ (Split): Koliko napomena uz ovo predstavljanje	127
--	-----

Marko CAMBI (Zadar): Komedija: povijest, kultura i tradicija	129
---	-----

Šime MIMICA (Split): Istorijski zbornik radova o povijesti imperijalnih granica u hrvatskim prostorima u ranom novom vijeku	132
---	-----

Marko ROKSANDIĆ (Zagreb): Povijest u otvorenoj povijesnoj perspektivi	136
--	-----

Marko BJELANOVIĆ (Split): Kako vjesnik slijedi uzuse renomiranih časopisa	139
--	-----

Šime BOŠKOVIĆ (Split): Knjiga po mjeri imena kojemu je posvećen	141
--	-----

PRIKAZI I OSVRTI

Ines BLAŽEVIĆ (Split): Pedagogijska istraživanja, volumen 1	143
--	-----

Ines BLAŽEVIĆ (Split): Pedagogijska istraživanja, volumen 2	145
--	-----

Velimir KARABUVA (Split): Josip Danolić: Od crta i ureza	147
---	-----

Prof. dr. Dževdeta Ajanović, prof. dr. Marko Stevanović: Metodika vannastavnih aktivnosti učenika	148
--	-----

Dr. Marko Stevanović: Škola po mjeri učenika	150
--	-----

Napredak br. 1/2005.	153
---------------------------	-----

Napredak br. 2/2005.	155
---------------------------	-----

Mirjana Babić- Sirošević (Split) Goran Sučić „Odraslo djetinjstvo”	157
--	-----

Marina ČAPALIJA (Split): Ukopan u sebe i kamen	158
---	-----

Jadranka NEMETH-JAJIĆ (Split): Znanstveni skup	159
---	-----

Pavao MIJIĆ (Kaštel Gomilica): Četvrti dani osnovne škole	160
--	-----

Tomislav NAJEV (Split): LiDraNo	170
--	-----

U SPOMEN

Branimir MENDEŠ (Split): Danica Nola (1910. – 2005.)	173
---	-----

Vladimir ROSIĆ (Rijeka): Krešimir Bezić (1930. – 2005.)	176
--	-----

Šime PILIĆ (Split): Svemir Tolić, profesor psihologije (1946. – 2005.)	178
---	-----

Uputa suradnicima	179
-------------------------	-----

CONTENTS

ARTICLES

Magda PAŠALIĆ, Sanja MARINOV (Split): Problem of multilingualism in the European Union (review article).....	7
Slavomir STANKOV, Ani GRUBIŠIĆ, Branko ŽITKO, Ivana KRPAN (Split): Evaluating influence of learning and teaching process in learning systems (preliminary communication)	21
Andrej FLOGIE, Gorazd GUMZEJ (Maribor, R Slovenia): Open source (professional article)	33
Marija VEJIĆ (Split): Knowing the rights of the child (professional article).....	39
Željko PAPOTNIK, Dane KATALINIĆ, Gorazd GUMZEJ (Maribor, R Slovenia): The influence of science and technique on elementary level as seen through the example of a successful child (preliminary communication).....	51
Leona KOROŠEC (Ljubljana, R Slovenia): Theatre and muppets in school (original scientific article)	59
Ivan SUČIĆ (Split): Formal analysis of the suite „Adult childhood“ (professional article).....	65
Božidar BIELAJAC (Split):	

Students and sport (original scientific article).....	73
Zdenko KOSINAC, Ivo BANOVIĆ (Split): Posture disorders with the elementary school first and second grade pupils (original scientific article).....	87
Sava BOGDANOVIĆ (Zagreb): Organizational „discourse“ of education of adults – change of the paradigm (review article)	101

BIBLIOGRAPHY

Branimir MENDEŠ (Split): Articles for the bibliography of the literary works by Danica Nola (review article - bibliography)	109
---	-----

LITERAR WORKSHOP

Milijana KOVAČEVIĆ (Split): Poems	119
--	-----

APPROPRIATE INTRODUCTION

Šime PILIĆ (Split): Some notes that comes with this introduction	127
Nenad CAMBI (Zadar): Triangle: history, culture and tradition.....	129
Ivan MIMICA (Split): Ecohistorical collection of literary works about history of the imperial bounds in Croatian areas in the early new ages.....	132
Drago ROKSANDIĆ (Zagreb): Heritage in the open historical perspective	136
Živko BJELANOVIĆ (Split): Školski vjesnik is led by the reputable magazines	139
Ivan BOŠKOVIĆ (Split): Repertory by the name measure to which is dedicated.....	141

es BLAŽEVIĆ (Split): didactical researches, volume 1.....	143
es BLAŽEVIĆ (Split): didactical researches, volume 2.....	145
elimir KARABUVA (Split): ship Danolić: Out of lines and indents	147
of. dr. Dževdeta Ajanović, prof. dr. Marko Stevanović: ethodology of pupil activities out of the school.....	148
r, Marko Stevanović: School by student taste and suit.....	150
ogress no. 1/2005	153
ogress no. 2/2005	155
irjana Babić-Sirišćević (Split)	
oran Sučić: „Adult Childhood”	157
arina ČAPALIJA (Split): ried to myself and the stone.....	158
ranka NEMETH-JAJIĆ (Split): ientific conference	159
vao MIJIĆ (Kaštel Gomilica): urth days of the elementary school	160
mislav NAJEV (Split): raNo	170
MEMORIAM	
imir MENDEŠ (Split): ica Nola (1910. – 2005.)	173
dimir ROSIĆ (Rijeka): dimir Bezić (1930. – 2005.)	176
e PILIĆ (Split): mir Talić, psychology professor (1946. – 2005.)	178
uction to contributors.....	179

UDK: 81'246.3(4)
Pregledni članak
Primljeno: 20. 05. 2005.
Prihvaćeno: 15. 06. 2005.

PROBLEM VIŠEJEZIČNOSTI U EUROPSKOJ UNIJI

Magda PAŠALIĆ, predavač
Sanja MARINOV, predavač
Ekonomski fakultet, Split

Sažetak *Danas se u institucijama Europske Unije koristi 20 službenih jezika. S obzirom na to da je jezik bitan element kulturnog identiteta, a kulturna raznolikost važna baština Europske Unije, poštivanje jezične raznolikosti je nužno. Jednako tako cjelokupna javnost Europske Unije mora imati mogućnost uvida u ono što se događa na razini njezinih institucija kao i prevedene zakone Europske Unije kojih se mora pridržavati. Pravna sigurnost i jednakost prava bili bi ugroženi kada se načelo višejezičnosti ne bi primjenjivalo. Provođenje višejezičnosti u institucijama Europske unije pretpostavlja uspostavljanje posebnih službi koje se bave isključivo prevodenjem te nosi sa sobom niz praktičnih problema i troškova.*

Ovaj rad analizira različite stavove prema višejezičnosti u Europskoj Uniji, te prednosti i nedostatke koje donosi upotreba brojnih službenih jezika kao i metode koje Europska Unija koristi pri rješavanju tih problema.

Ključne riječi: *Europska Unija, višejezičnost, prevodenje, službeni i radni jezici.*

1. UVOD

Europska Unija je organizacija koju čine europske zemlje članice koje su odlučile surađivati na određenim područjima poput zajedničkog tržišta, vanjske politike, obrazovanja, pravosuđa i drugih. Osnovana je Ugovorom iz Maastrichta u prosincu 1991. Još 1957. započelo je udruživanje pojedinih europskih zemalja kad su Rimskim ugovorima osnovane Europska ekonomska zajednica (EEZ) i Europska zajednica za atomsku energiju (EURATOM), a potpisalo ih je šest zemalja članica: Belgija, Francuska, Njemačka, Italija, Luksemburg i Nizozemska. Od tada se dogodilo pet proširenja, a posljednjim proširenjem broj zemalja članica povećao se s 15 na 25. Svako novo proširenje značilo je i uključivanje novih nacionalnih jezika kao službenih jezika Europske Unije. Ovaj rad analizira različite stavove prema višejezičnosti u Europskoj Uniji, prednosti i nedostatke koje donosi upotreba brojnih službenih jezika, te metode koje Europska Unija koristi pri rješavanju tih problema.

UDC: 81'246.3(4)

Review article

Accepted: 20. 05. 2005

Confirmed: 15. 06. 2005

PROBLEM OF MULTILINGUALISM IN THE EUROPEAN UNION

PAŠALIĆ, S. MARINOV (Split)

Šk. vjesn. 54 (2005), 1-2

Summary Nowadays there are 20 official languages in use in the EU institutions. Considering the fact that a language is an essential element of a cultural identity, and that cultural diversity is an important part of the EU heritage preserving linguistic diversity is an imperative. Equally, the public have a right to know what is being done in their name and they have the right to have the European law available in their own language because this law is binding on everyone in the EU. Legal certainty and equality of rights could be endangered unless the principle of multilingualism is implemented. Implementing the principle of multilingualism in the EU institutions requires establishing special services which deal with translation and interpretation and it entails a range of practical problems and costs.

This paper analyses various attitudes towards multilingualism in the EU, advantages and disadvantages of having so many official languages and the ways the EU institutions deal with the problem.

Key words: European Union, multilingualism, translation and interpretation, official and working languages

UDK: 371.3:004.738.5

Prethodno priopćenje

Primljeno: 20. 05. 2005.

Prihvaćeno: 15. 06. 2005.

VREDNOVANJE UČINKOVITOSTI PROCESA UČENJA I
POUČAVANJA U SUSTAVIMA ZA E-UČENJE

Slavomir STANKOV

Ani GRUBIŠIĆ

Branko ŽITKO

Divna KRPAŃ

Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i odgojnih područja
Sveučilišta u Splitu

Sažetak U radu smo se orijentirali na jedan aspekt e-učenja, na učenje i poučavanje uz pomoć Web-orijentiranih inteligentnih tutorskih sustava. B. Bloom je u istraživanju provedenom 1984. pokazao da se individualno i tradicionalno poučavanje u razredu razlikuju za dvije standardne devijacije, tj. Da između njih postoji «2-sigma razlika» u korist individualnog poučavanja. Također, poučavanje u razredu se ne može natjecati s individualnim poučavanjem u interaktivnosti i prilagodljivosti. Uključivanjem računala u obrazovanje i pojavom inteligentnih tutorskih sustava otvaraju se nove mogućnosti u učenju i poučavanju jer su za razliku od ljudskih tutora, računala ipak jeftinija. U trenutku kada inteligentni tutorski sustavi postaju Web-orijentirani, prelaze se prostorna i vremenska ograničenja. Naravno, potrebno je ispitati učinkovitost tih sustava. U ovom radu je predstavljeno istraživanje učinkovitosti Web-orijentiranog inteligentnog tutorskog sustava DTEEx-Sys, uz opis analize dobivenih rezultata i načina ispitivanja metričkih karakteristika testova.

Ključne riječi: sustavi za e-učenje, inteligentni tutorski sustavi, Web-orijentirani inteligentni tutorski sustavi, učenje i poučavanje, vrednovanje učinkovitosti procesa učenja i poučavanja.

I. UVODNO RAZMATRANJE

Individualno ili tutorsko poučavanje je poučavanje tipa «jedan učitelj – jedan učenik», za razliku od tradicionalnog poučavanja u razredu gdje na jednog učitelja dolazi oko 20-30 učenika, iz čega se vidi razlika u vremenu koje učitelj može posvetiti svakom učeniku. Kod tradicionalnog predavanja u razredu svaki učenik se mora izboriti za svojih «5 minuta», pod uvjetom da to želi. Često se u velikim razredima događa da učenik pasivno prati nastavu, a učitelj to ne primjećuje.

Naravno, nije dovoljno da učenik samo bude prisutan, te da uči tek kada se javi ispitivanje; učenik mora aktivno sudjelovati kako bi znanje i vještine koje voji bili što kvalitetniji. U situaciji kada jedan učitelj poučava samo jednog enika, on mora biti aktivan, ne može se «sakriti», može dobiti dodatno njačenje ako želi, a ne mora se dugo zadržavati na onome što je dobro usvojio.

Razmišljanje o razlikama između individualnog i tradicionalnog poučavanja vodi na zaključak da individualno poučavanje ima prednosti u odnosu na adicionalno poučavanje. No, isticanje prednosti ili nedostataka nije dovoljno. Ako bismo se uvjerali u veću ili manju učinkovitost nekog načina poučavanja, treba ovesti istraživanje o učinkovitosti toga načina poučavanja. Takvo istraživanje o likama između individualnog i tradicionalnog načina poučavanja je provodio njamin Bloom (Bloom, 1984.). Dobivena razlika od dvije standardne devijacije ili «sigma razlika», išla je u korist individualnog poučavanja (što se i očekivalo). To približno ekvivalentno povećanju od 50-og do 98-og centila ili razine postignuća. o se uspjeh nekog učenika, primjerice, nalazi između 85-og i 86-og centila, to ići da je 85% učenika ostvarilo lošiji, a 14% bolji rezultat od njega. Ako neki nik na testu ostvari uspjeh koji se nalazi iznad 99-og centila, to ne znači da je bio 99% testa, nego je njegov uspjeh među 1% najboljih. Razlika od dvije standardne devijacije stoga znači da je svaki učenik koji je bio individualno poučavan, ostvario uspjeh koji pripada među 2% najboljih.

Zašto onda svi učenici ne uče individualnim načinom? Zato što je ekonomski nemoguće imati tutora za svakog učenika. Međutim, uključivanjem unala u obrazovanje i pojavom *inteligentnih tutorskih sustava* (eng. Intelligent Tutoring Systems, kratica ITS) otvaraju se nove mogućnosti u poučavanju. Jednjih desetljeća su se brzina računala te njihovi kapaciteti za spremanje ataka udvostručavali svakih 18-24 mjeseca (Phipps Merisotis, 1999.), a u isto se me smanjivala njihova cijena. U usporedbi s ljudskim tutorima računala su nija, pa bi se uz njihovu pomoć možda mogao popuniti dio razlike koja postoji edu individualnog i tradicionalnog poučavanja (Fletcher, 2003.).

E-učenje (eng. E-learning) nova je paradigma učenja uz pomoć različitih taja koji se temelje na elektroničkoj tehnologiji, a odnosi se na dostavljanje zaja učenja učenicima preko svih vrsta elektroničkih medija, uključujući unala, Internet, satelitsko emitiranje, audio- i videovrpce, interaktivnu televiziju, ROM-ove ili DVD-ove i sl. (definicija preuzeta sa <http://www.cframe.com/aboutelearning>). U ovom ćemo se radu orijentirati samo na jedan kt e-učenja, na Web-orijentirano učenje i poučavanje uz pomoć Web-utiranih inteligentnih tutorskih sustava. Web-orijentirani inteligentni tutorski vi prelaze ograničenja prostora i vremena, pa tako postaju sve zanimljiviji. U n radu predstavljamo istraživanje o učinkovitosti Web-orijentiranog ITS-a k-Sys (Distributed Tutor Expert System) (Rosić, 2000.).

U drugom poglavlju je ukratko opisana struktura sustava DTEEx-Sys na n je provedeno istraživanje. U trećem poglavlju je opisano naše istraživanje

uključujući planiranje i realizaciju istraživanja, te analizu dobivenih rezultata i ispitivanje mjernih instrumenata.

II. STRUKTURA SUSTAVA DTEX-SYS

Sustav DTEEx-Sys ne ovisi o platformi, vremenu i mjestu pristupa, ima jedinstven način spremanja informacija za različita područna znanja, mogućnost učenja u hipermedijskoj okolini, mogućnost praćenja napretka učenika, te mogućnost testiranja uz preporuke za nastavak. Sustav je zasnovan na oponašanju ljudskih učitelja i omogućuje svakom učeniku učenje u bilo kojem trenutku, onoliko koliko mu je potrebno kako bi stekao željenu razinu znanja.

Znanje u sustavu DTEEx-Sys je predstavljeno semantičkim mrežama s okvirima čiji su osnovni elementi čvorovi i veze. Čvorovi se koriste za predstavljanje objekata područnog znanja, a veze prikazuju odnose među njima. U sustavu DTEEx-Sys se baze područnog znanja, najjednostavnije rečeno, sastoje od čvorova i veza. Čvorovi u bazi područnog znanja pored naziva i veza prema ostalim čvorovima mogu imati i strukturne atribute: tekstualni opis, sliku i animaciju, te URL adresu.

Korisnici sustava mogu odabrati sljedeće usluge: pristup bazama područnog znanja, testiranje znanja ili zatražiti rezultate testova. Specifičnost modula testiranja je u tome što se nakon svakog ciklusa od dva pitanja generiraju nova pitanja čija težina ovisi o rezultatima učenika, te se na kraju uz ocjenu daju i preporuke za dalji rad.

DTEEx-Sys je implementiran kao 3-slojna klijent-server arhitektura (Rosić i sur., 2001.) koja se sastoji:

- 1) od *korisničkog sučelja* – sloj korisničkog sučelja sustava DTEEx-Sys pruža sučelje za pristup sustavu, bazama znanja, rješavanju testa i pregledu ocjena koje učenici postižu;
- 2) od *logike aplikacije* – srednji sloj generira dokument koji se distribuira korisniku prema njegovu zahtjevu, ovisno što korisnik želi raditi (npr. učiti, rješavati test);
- 3) od *baze podataka* – sloj baza podataka se sastoji od baza područnog znanja i baza podataka koje sadrže podatke o korisnicima sustava. Baze podataka o korisnicima sustava sadrže elementarne podatke o korisnicima, njihovu ponašanje pri korištenju sustava i rezultatima njihova testiranja.

III. PRISTUP VLASTITOM ISTRAŽIVANJU

U ovom radu se predstavlja istraživanje o djelovanju sustava DTEEx-Sys na proces učenja i poučavanja, kako bi se pokušalo odgovoriti na pitanja: Koliko DTEEx-Sys utječe na učenje i poučavanje i kolika je učinkovitost DTEEx-Sys-a? Odabirom metode eksperimentalnog istraživanja (Iqbal i sur., 1999.) pokušali smo

tvrditi hoće li biti poboljšanja u postignućima studenata u odnosu na tradicionalno predavanje. Eksperimentalno istraživanje je uobičajena metoda vrednovanja postignuća u psihologiji i obrazovanju, a prema Marku i Greeru (1993.) može se primijeniti i na inteligentne tutorske sustave.

Planiranje i realizacija eksperimenta

Cilj istraživanja je ispitati je li DTEEx-Sys utjecao na poučavanje studenata u određenom područnom znanju i koliki je taj utjecaj, izraženo u standardnoj mjeri *veličine učinka* (eng. effect size). Veličina učinka pokazuje je li *poučavanje na sustavu DTEEx-Sys* učinkovitije od *tradicionalnog poučavanja* u procesu učenja i poučavanja.

Za uzorak na kojem će se izvoditi eksperiment je odabrana skupina od ukupno 31 studenta druge godine, Fakulteta prirodoslovno-matematičkih znanosti i društvenih područja Sveučilišta u Splitu, triju studijskih grupa: matematike i informatike, matematike, te informatike i tehničke kulture, a svi skupa slušaju kolegij Računalni praktikum I. Područno znanje na kojem su studenti testirani je objektno-orijentirana paradigma programiranja. Studenti su podijeljeni na eksperimentalnu (20 studenata) i kontrolnu skupinu (11 studenata) slučajnim odabirom. (Ispitana je situacija s dvije eksperimentalne skupine, ali su dobiveni isti rezultati), a zatim su svi zajedno slušali predavanje o temeljnim pojmovima objektno-orijentirane paradigme u trajanju od dva školska sata. Studentima je omogućen i pristup sadržaju predavanja u tekstualnom obliku. Svi studenti su pisali i imali inicijalni test koji se sastojao od 20 pitanja iz područja objektno-orijentiranog programiranja, koji je ocjenjivan bodovima od 0 do 100, da bi se vidjelo ima li kakvih razlika u predznanju između kontrolne i eksperimentalne skupine.

Eksperimentalnoj skupini je slijedio jedan tjedan učenja i poučavanja o objektno-orijentiranom programiranju na sustavu DTEEx-Sys. Baza područnog znanja iz objektno-orijentiranog programiranja znanja se sastoji od 202 čvorova i 189 slika, a gotovo svi čvorovi imaju objašnjenje u obliku hiperteksta. Neki od čvorova imaju i dodatna objašnjenja u obliku slika ili prezentacija (ukupno 45 prezentacija i slika). Testiranje u tom razdoblju nije bilo moguće. Kontrolna skupina nije imala pristup, te je ona nastavila učiti iz ranije dobivenih tekstualnih materijala.

Na kraju toga tjedna studenti eksperimentalne skupine su se testirali na sustavu DTEEx-Sys, a zatim su nakon toga zajedno sa studentima kontrolne skupine imali završni test koji je imao 16 pitanja (13 teorijskih pitanja i 3 zadatka), kako bi vidjelo ima li značajne razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine pri korištenju sustava. Test je također ocjenjivan bodovima od 0 do 100.

Analiza rezultata

Analiza rezultata započinje s utvrđivanjem da li postoji statistički značajna razlika između kontrolne i eksperimentalne skupine u početnim uvjetima, tj. u rezultatima iz inicijalnog ispitivanja, a zatim i u rezultatima završnog ispitivanja.

Termin *statistička značajnost* (eng. statistical significance) važan je i čest termin u psihologijskim istraživanjima. U vezi s tim, prvi korak je postavljanje nul-hipoteza za rezultate iz inicijalnog ispitivanja H1: *Nema značajnih razlika između eksperimentalne i kontrolne skupine u rezultatima inicijalnog ispitivanja*, te za završno ispitivanje H2: *Nema značajnih razlika između eksperimentalne i kontrolne skupine u rezultatima završnog ispitivanja*.

Kako bi se odabrao odgovarajući test, potrebno je razmisliti o kakvu se tipu podataka radi, tj. jesu li podaci iz nekog intervala (eng. interval data) ili se odnose na poredak (eng. ordinal data) (Becker, 1999.). U našem istraživanju se radi o podacima iz intervala 0-100 koji se odnose na dvije nezavisne skupine, kontrolnu i eksperimentalnu, pa je odabran i nezavisni t-test, koji ćemo dalje u tekstu zvati t-test.

T-test se može izračunati primjenom nekog statističkog računalnog programa. Ovdje je korišten program StatSoft Inc. STATISTICA 6 (StatSoft, Inc, 2004.). Kao što se vidi iz tablice 1, vrijednost $p=0.74$ je veća od 0.05 pa se hipoteza H1 prihvaća i zaključuje da nema značajnih razlika između eksperimentalne i kontrolne skupine u početnim uvjetima.

Tablica 1: Rezultati t-testa za inicijalno ispitivanje

		Vrijednosti t-testa	Značajna razlika
Eksperimentalna vs. Kontrolna		t = 0.34 p = 0.74	Ne

Rezultati u tablici 2 pokazuju da je $p>0.05$ pa se prihvaća nul-hipoteza H2 i zaključuje da nema statistički značajnih razlika između kontrolne i eksperimentalne skupine u rezultatima završnog ispitivanja.

Tablica 2: Rezultati t-testa za završno ispitivanje i postignuće

	t-test (završno ispitivanje)	t-test (postignuće)	Značajna razlika
Eksperimentalna vs. Kontrolna	t = 0.58 p = 0.56	t = 0.29 p = 0.77	Ne

Dakle, prema rezultatima t-testa možemo zaključiti da tretman eksperimentalne skupine, tj. učenje na sustavu DTEEx-Sys nije imalo značajnog utjecaja na njihov uspjeh. Bilo kakva razlika između eksperimentalne i kontrolne skupine je mogla nastati kao posljedica greške.

Međutim, test kojim se utvrđuje značajnost razlika između dviju skupina nije potpun bez provjere veličine učinka jer ne možemo vidjeti snagu veze između tretmana i postignuća u populaciji iz koje smo odabrali uzorak ispitanika. Iz toga se razloga koristi veličina učinka.

Veličina učinka je općenita mjera veličine utjecaja nekog novog načina poučavanja u eksperimentalnoj skupini, u odnosu na kontrolnu koja je koristila tradicionalni način poučavanja. Postoji više načina za računanje veličine učinka, a najčešće se koristi formula (1) (Kulik & Kulik, 1989.; prema Yaakub, 1998.):

$$ES = \frac{AS_E - AS_K}{SD_K} \quad (1)$$

AS_E = Aritmetička sredina postignuća eksperimentalne skupine

AS_K = Aritmetička sredina postignuća kontrolne skupine

SD_K = Standardna devijacija kontrolne skupine

Postignuće (eng. gain) izračunano je na način da se od rezultata koje su studenti postigli na završnom ispitivanju oduzmu rezultati iz inicijalnog ispitivanja.

Standardna devijacija se računa formulom:

$$\sigma = SD = \sqrt{\sum_i \frac{(X_i - M)^2}{N - 1}} \quad (2)$$

X_i = izmjerena vrijednost ili rezultat

M = aritmetička sredina rezultata

N = broj rezultata

U tablici 3 su prikazane vrijednosti aritmetičkih sredina i standardnih devijacija za testove i postignuće. Vrijednosti aritmetičkih sredina i standardnih devijacija se koriste za izračunavanje veličine učinka.

Tablica 3: Aritmetičke sredine i standardne devijacije

	Eksperimentalna	Kontrolna
Inicijalno ispitivanje	AS= 59.35 SD= 26.00	AS= 56.18 SD= 22.61
Završno ispitivanje	AS= 46.05 SD= 23.89	AS= 41.00 SD= 21.61
Postignuće (eng. gain)	AS= -13.3 SD= 17.93	AS= -15.18 SD= 15.12

Izračunali smo veličinu učinka (ES) po formuli (1) za naše istraživanje:

$$ES = \frac{-13.3 - (-15.18)}{15.12} = 0.12 \quad (3)$$

Dakle, veličina učinka sustava DTEEx-Sys, koja je dobivena istraživanjem je 0.12. U konačnici Pedhazur i Schmelkin (Petz, 2004.) veličinu učinka manju od 0.2 smatraju *malom veličinom*, veličinu učinka jednaku 0.5 *srednjom*, a veličina učinka veću ili jednaku 0.8 *velikom* veličinom učinka. Naše je istraživanje rezultiralo malom veličinom učinka, a kako smo očekivali značajnije rezultate, bilo je potrebno ispitati što je moglo utjecati na istraživanje. U tu svrhu proveli smo provjeru mjernih instrumenata, tj. testova koji su se koristili za ispitivanje znanja studenata.

C. Metričke karakteristike testova

Kod učenja i poučavanja najčešće se ispituju stavovi i postignuća učenika (Phipps i Merisotis, 1999.). Obično se za mjerenje *stavova* (eng. attitudes) koriste upitnici, a za mjerenje postignuća testovi. U našem istraživanju je bilo potrebno izmjeriti postignuće učenika, pa smo odabrali testove kao instrumente za mjerenje. Testovi bi trebali točno mjeriti postignuće učenika, kako bi istraživanje imalo smisla. Dakle, potrebno je ispitati metričke karakteristike testova. Mužić (Mužić, 1979.) definira sljedeće metričke karakteristike testova: (i) valjanost, (ii) pouzdanost, (iii) objektivnost, (iv) osjetljivost, (v) diskriminativna vrijednost zadataka.

Kod našeg istraživanja nije ispitana objektivnost testova iz praktičnih razloga. Ovi su se testovi, naime, trebali upotrijebiti samo jedanput te se ne bi isplatilo okupiti veći broj ocjenjivača koji bi morali poznavati specifično područno znanje i biti upoznati s istraživanjem. Ta je karakteristika primjerenija ako se testovi planiraju koristiti i za neku buduću namjenu. Također, nije ispitana ni osjetljivost jer osjetljivost nema smisla ispitivati ako su pouzdanost i objektivnost testa niske ili nisu ispitivane (Mužić, 1979.).

1) Valjanost

Valjanost je karakteristika testa koja nam pokazuje da li i koliko test mjeri ono što njime želimo mjeriti. Ne postoji "opća" valjanost testa, tj. valjanost se može odrediti samo u vezi s konkretnom namjenom za koju se test koristi. Jedan od kriterija za ispitivanje valjanosti je nastavni program. To znači da bi se sadržaj i ciljevi nastave trebali slagati sa sadržajem testa. Ako se testom točno ispituje ono što bi učenik trebao naučiti, onda je test valjan. Uobičajen postupak je određivanje ciljeva nastave koji se zatim uspoređuju sa sadržajem testa. Većinom se testom ne ispituje cijeli nastavni sadržaj, nego samo jedan dio koji na što bolji način treba predstavljati cjelinu.

Prilikom provedbe našeg istraživanja nastojalo se da se sadržaji testova podudaraju sa sadržajem predavanja o objektno-orijentiranoj paradigmi koje je trajalo dva školska sata. Prema tome, sadržaji testova i predavanja se podudaraju.

2) Pouzdanost

Ova karakteristika određuje možemo li se i u kojoj mjeri osloniti na rezultat koji se dobije testom, tj. da li test točno mjeri, bez obzira što se mjeri. U slučaju negativnih rezultata, tj. kad bi se pokazalo da testovi na promatranom uzorku nisu

puzdani, onda se ne bi uopće mogli osloniti na rezultate testova. Za pouzdanost je značajna jednoznačnost pitanja, jer učenik koji zna odgovor, može odgovoriti netočno (tj. pogrešno razumio pitanje). Ako postoje zadaci s dvočlanim izborom (npr. točno/netočno ili istina/laž), onda postoji i veća mogućnost da učenik slučajno pogodi odgovor što nema veze s njegovim znanjem, a smanjuje pouzdanost testa. Faktor koji se povezuje s pouzdanosti je duljina testa, tj. broj zadataka ili pitanja koje test sadrži. Povećanjem broja zadataka povećava se i pouzdanost testa, pod uvjetom da su novi zadaci iste kvalitete kao postojeći. Pouzdanost se može odrediti na nekoliko načina, a spomenut ćemo dva kojima je ispitana pouzdanost testova iz ovog istraživanja.

Prvi način određivanja pouzdanosti je *metodom izračunavanja koeficijenta homogenosti*. U našem istraživanju za svakog studenta posebno smo zbrojili bodove ostvarene na parnim zadacima (prva varijabla), te bodove ostvarene na neparnim zadacima (druga varijabla). Izračunavanjem korelacije između parnih i neparnih zadataka dobije se pokazatelj pouzdanosti. Koristeći program STATISTICA 6 dobiveni su koeficijenti korelacije pola testa za inicijalno ispitivanje 0.747 i za završno ispitivanje 0.753. Kako se radi o pola testa, potrebno je primijeniti Spearman - Brownovu formulu (Siegle, 2004.):

$$r_{cijeli} = \frac{2 \cdot r_{pola}}{1 + r_{pola}} \quad (4)$$

r_{cijeli} = koeficijent korelacije cijelog testa

r_{pola} = koeficijent korelacije pola testa

Dakle, iz formule (4) slijedi da je pouzdanost za inicijalno ispitivanje i za završno ispitivanje približno jednaka i iznosi 0.85, što je, prema Mužiću (Mužić, 1979.), dovoljno visok koeficijent.

Drugi način određivanja pouzdanosti je pomoću *Cronbachova α koeficijenta* (Cronbach's Coefficient Alpha) (Hempel, 2003.). Taj se način često koristi za procjenu pouzdanosti jer se njime može ocjenjivati pouzdanost testova čiji se zadaci odnose na samo 0 ili 1 bod (odnosno točno/netočno), te testovi čiji se zadaci odnose na više od jednog boda (Siegle, 2003.). Koeficijent α daje najnižu procjenu pouzdanosti koja se može očekivati. Ako je koeficijent visok, znači da je pouzdanost testova visoka. Međutim, ako je koeficijent nizak, ne može se ništa zaključiti o pouzdanosti, jer treba ispitati na neki drugi način. Cronbachov koeficijent se računa kao aritmetička sredina svih mogućih podjela testa.

Test je pouzdan ako je $\alpha > 0.70$ (Wisher i Olson, 2003.), ali preveliko povećanje α može značiti redundanciju, tj. nepotrebno ponavljanje istoga kroz različite zadatke. Pri izračunavanju Cronbachova α koeficijenta za naše testove koristili smo program STATISTICA 6 i dobili $\alpha > 0.70$.

Dakle, primjenom dva načina ispitivanja pouzdanosti dobili smo pozitivne rezultate, tj. koeficijent homogenosti > 0.80 i $\alpha > 0.70$, što znači da se možemo osloniti na rezultate testova.

3) Diskriminativna vrijednost zadataka

Pojedini zadaci u testu su više valjani što se više slaže uspjeh učenika na tom zadatku s uspjehom na čitavom testu. Prema tome, valjani zadaci omogućuju razlikovanje uspješnih i neuspješnih učenika. Ako uspješni učenici dobro rješavaju neki zadatak, a neuspješni slabo, onda će stupanj slaganja između uspjeha u tom zadatku i ukupnog uspjeha u testu biti visok, a diskriminativna vrijednost zadatka visoka i pozitivna. Može se dogoditi i da učenici sa slabijim uspjehom neki zadatak rješavaju, a uspješniji učenici ne. U tom slučaju je diskriminativna vrijednost zadatka negativna, a takav zadatak ne bi smio biti dio testa.

Diskriminativna vrijednost zadataka se određuje računanjem "point-biserijalnog" koeficijenta korelacije koji se obično označava s r_{pb} (Petz, 2004.). Obično se provodi sljedeći postupak. Prvo se "numerira" dihotomna varijabla, tj. jedna karakteristika se označi s jednim brojem, a druga s drugim, npr. 0 i 1, te se tako dobije varijabla koja sadrži samo dvije različite vrijednosti.

Sljedeći korak je računanje Pearsonova koeficijenta korelacije. Taj koeficijent korelacije je izračunan na cijelom uzorku. Dobiveni su niski koeficijenti korelacije za neke od zadataka (zadatak 3. ($r_{pb}=0.19$) i zadatak 10. ($r_{pb}=0.01$) u inicijalnom ispitivanju i zadatak 2. ($r_{pb}=0.12$) u završnom ispitivanju). Analizom rezultata bez tih zadataka dobije se veličina učinka od 0.18 standardnih devijacija, što je neznatno povećanje u odnosu na rizik gubitka pouzdanosti i osjetljivosti ako bi se ti zadaci izbacili iz testa.

II. ZAKLJUČAK

Uz Web-orijentirane inteligentne tutorske sustave učenici se više ne moraju okupljati u isto vrijeme na određenom mjestu radi učenja i poučavanja. Ti sustavi obećavaju dostupnost kvalitetnog obrazovanja svim osobama kojima je ono potrebno, pod uvjetom da imaju odgovarajuću tehnologiju za pristup. Ta tehnologija postaje sve bolja i jeftinija, a na taj način i lakše dostupna.

Iako se čini da Web-orijentirani ITS-ovi nude mnoge prednosti, potrebno je provesti istraživanje kojim će se ispitati njihova učinkovitost. Svako provedeno istraživanje pridonosi općenitoj ocjeni učinkovitosti Web-orijentiranih ITS-ova.

Istraživanje je potrebno planirati. Kada se odredi što će se konkretno istraživati, potrebno je odabrati uzorak ispitanika. Važan korak je priprema testova i provjera njihovih metričkih karakteristika, zato što o njima ovisi ispravnost rezultata istraživanja. Dobiveni rezultati istraživanja se analiziraju odabranim statističkim metodama.

Prilikom provedbe našeg istraživanja sustava DTEEx-Sys nismo dobili visoku veličinu učinka, ali smo stekli dragocjeno iskustvo koje nam može pomoći pri budućim istraživanjima. Smatramo da je nemotiviranost studenata koji su sudjelovali u istraživanju mogla imati negativnog utjecaja na provedbu i rezultate istraživanja. Potrebno je prilikom analize istraživanja uzeti u obzir i koliko vremena u studentu učili on-line na sustavu DTEEx-Sys, te ispitati imaju li svi odgovarajuću tehnologiju za pristup (pristup internetu, računalo i odgovarajuću programsku podršku).

LITERATURA

- Bloom B. S. (1984). The Two-Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring. *Educational Researcher*, 13,4-16.
- Phipps, R. & Merisotis, J. (1999). What's the Difference? - A Review of Contemporary Research on the Effectiveness of Distance Learning in Higher Education, The Institute for Higher Education Policy, Washington, (URL <http://www.ihep.com/Pubs/PDF/Difference.pdf>).
- Fletcher, J. D. (2003). Evidence for Learning From Technology-Assisted Instruction, in H. F. O'Neal, R. S. Perez, *Technology applications in education: a learning view*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, str. 79-99.
- Rosić, M. (2000). *Zasnivanje sustava obrazovanja na daljinu unutar informacijske infrastrukture*, magistarski rad, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
- Rosić, M., Stankov, S., Glavinić, V. (2001). DTEEx-Sys – A Web Oriented Intelligent Tutoring System, in *Proceedings of Intelligent Conference On Trends in Communication – EUROCON 2001*, Vol 2/2, str. 255-258.
- Iqbal, A., Oppermann, R., Patel, A. and Kinshuk (1999). A Classification of Evaluation Methods for Intelligent Tutoring Systems", *Software Ergonomie '99 – Design von Informationswelten* (Eds. U. Arend, E. Eberleh & K.Pitschke), B. G. Teubner Stuttgart, Leipzig, str.169-181.
- Mark, M. A. & Greer, J. (1993). Evaluation Methodologies for Intelligent Tutoring Systems, *Journal of Artificial Intelligence and education*, 4 (2/3), str. 129-153.
- Becker, L. A. (1999). Testing for Differences Between Two Groups: t test, (URL <http://web.nccs.edu/lbecker/SPSS/ttest.htm>).
- StatSoft, Inc. (2004). *Electronic Statistics Textbook*, (URL <http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html>).
- Yaakub, M. N. (1998). *Meta-Analysis of the Effectiveness of Computer-Assisted Instruction in Technical Education and Training*, doctoral dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia.

11. Petz, B. (2004). *Osnovne statističke metode za nematematičare*, Naklada Slap, Jastrebarsko.
12. Mužić, V. (1979). *Metodologija pedagoškog istraživanja*, Svjetlost, Sarajevo.
13. Siegle, D. (2003). Reliability, Neag School of Education - University of Connecticut, (URL <http://www.gifted.uconn.edu/siegle/research/InstrumentReliabilityandValidity/Reliability.htm>)
14. Hempel, S. (2003). Reliability, University of Derby, (URL <http://ibs.derby.ac.uk/~susanne/PTT/lectures/PTTrelability2003.pdf>).
15. Wisher, R.A.& Olson, T. M. (2003). *The Effectiveness of Web-Based Instruction*, U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences, Virginia, Research Report 1802.

UDC: 371.3: 004.738.5
 Preliminary communication
 Accepted : 20. 05. 2005
 Confirmed: 15. 06. 2005

EVALUATING INFLUENCE OF LEARNING AND TEACHING PROCESS IN E-LEARNING SYSTEMS

STANKOV, GRUBIŠIĆ, ŽITKO, KRPAN (Split) Šk. vjesn. 54 (2005), 1-2

Summary *In this paper we have focused on one aspect of e-learning, on learning and teaching using Web-based intelligent tutoring systems. B. Bloom in his research in 1984, had shown that individualized and traditional instruction in classroom differ in two standard deviation, that is, there is "2-sigma difference" in advantage of individualized instruction. Also, traditional instruction in classroom cannot compete individualized instruction in interactivity and adoptability. Involving computers in education and development of intelligent tutoring systems give new potential to learning and teaching process because computers are much cheaper than human tutors. In a moment when intelligent tutoring systems become Web-oriented, time and space boundaries are completely crossed. Evidently, educational influence of those systems should be evaluated. In this paper we present a research that was conducted to evaluate educational influence of Web-based intelligent tutoring system DTEEx-Sys, along with description of result analyses and metric characteristics of used tests.*

Keywords: *E-learning systems, intelligent tutoring systems, Web-based intelligent tutoring systems, learning and teaching, evaluating influence of learning and teaching process.*