

INFO-1069

Primljeno / Received: 2009-04-10

UDK: 681.3:37:711.4

Izvorni znanstveni rad / Original Scientific Paper

# INFORMACIJSKA I KOMUNIKACIJSKA TEHNOLOGIJA U OBRAZOVANJU: STANJE I PERSPEKTIVE

## ICT ACADEMIC EDUCATION: PRESENT STATE AND PERSPECTIVE

*Željko Hutinski, Boris Aurer*

Fakultet organizacije i informatike, Sveučilište u Zagrebu, Varaždin, Hrvatska  
Faculty of Organization and Informatics, University of Zagreb, Varaždin, Croatia

### *Sažetak*

Utjecaj ICT-a na cjelokupni život i rad čovječanstva je očit i svakim danom postaje sve veći. Način korištenja ICT-a u obrazovanju mijenjao se je njihovim razvojem. Od učenja programiranja u BASIC-u u početnoj fazi, do podučavanja putem Interneta. U radu se daje kratak pregled primjene ICT-a u obrazovnoj djelatnosti, te kritički osvrt na postignute rezultate. Posebno su obrađeni oblici primjene ICT-a u visokom obrazovanju. Raspravljeno je i pitanje kompjutorske pismenosti. Na kraju se iznosi primjer korištenja ICT-a na Fakultetu organizacije i informatike Sveučilišta u Zagrebu.

### *Abstract*

ICT influence on everyday life and work of the mankind is obvious and it is constantly increasing on the daily basis. The way of usage of ICT in education did change with their development, from learning how to program in BASIC to the education regarding the use of the Internet. After a short overview of the different applications of ICT in educational processes, some critical remarks on achieved results are given. The various ways of ICT application in the higher education are presented. Paper also discussed the computer literacy in general. At the end, the examples of usage of ICT at Faculty of Organization and Informatics of University of Zagreb are described.

## 1. Uvod

Informacijske i komunikacijske tehnologije (ICT) imaju danas veliki utjecaj na svekoliki život i rad čovječanstva /1/. To objašnjava zašto ti alati, koje pruža ICT, imaju tako važnu ulogu i u obrazovnom procesu.

Ne samo da ove tehnologije podupiru stjecanje osnovnih vještina već služe i za cjeloživotno učenje te stjecanje kompleksnih vještina. Otvaraju se brojne nove perspektive i mogućnosti unutar obrazovnog procesa. Jedna od njih, a ujedno i najsnažnija je Internet. Internet se već dokazao kao izuzetno sredstvo u obrazovanju i znanosti. U stvari, Internet ima neograničen potencijal i motivacija je studentima za poticanje i zadovoljavanje njihove prirodne znatiželje i želje za znanjem.

Na početku dvadesetprvog stoljeća čovječanstvo ulazi u novu, treću, fazu globalizacije /2/. Svijet postaje ne samo sve manji već i sve plošniji („flattening world“). E-uključenost ili e-povezanost („e-connection, e-inclusion“) postaju izuzetno važni

činitelji. Pozitivna posljedica toga je jačanje važnosti pojedinaca.

Združivanje PC-a i širokopojsnih komunikacija, zajedno s odgovarajućom programskom potporom, donosi brojne nove oblike suradnje: „up-loading“, „out-sourcing“, „off-shoring“, „supply-chaining“, „in-sourcing“ te „in-forming“.

Organizacija svijeta pomiče se s primarno vertikalne – sustava komandi i kontrole, na više horizontalnu – povezivanje i suradnja. Sve to, naravno, ima i veliki utjecaj na obrazovanje. Revolucionarne promjene u obrazovanju ne donose samo nove tehnologije, već na prvome mjesto novi oblici, kao što su e-učenje i cjeloživotno učenje.

Nameće se pitanje: Koje je danas pravo i najprikladnije obrazovanje?

Čini se da je najvažnija sposobnost „naučiti kako učiti“. Jer, ono što znamo danas, biti će zastarjelo mnogo prije nego što vjerujemo. Moramo pronaći nove putove da radimo stare stvari i nove putove da radimo nove stvari.

Slijedeće po važnosti u poslovnom ali i obrazovnom procesu su oduševljenje („passion“) i znatiželja („curiosity“). One su, posebno u iplošnjenom svijetu, izuzetno važne u odnosu na predmet zanimanja, posao ili uspjeh. Posebno stoga što, zbog brojnih programskih rješenja koje nam pruža ICT, možemo sebe i našu znatiželju dovesti mnogo dalje i dublje.

Izraz:  $CQ + PQ > IQ$  nam govori da su danas kvocijent znatiželje i kvocijent oduševljenja – strasti, važniji od kvocijenta inteligencije. Mogućnosti obrazovanja u plošnom svijetu („flat world“) su bezgranične, čak i bez pomoći škola, vlada ili poslovnog svijeta.

Obrazovanje nas danas također mora podučiti ili nam pomoći da i desnu hemisferu našeg mozga, zaduženu za sadržaj, emocionalno izražavanje i sintezu, razvijamo isto kao i lijevu hemisferu (rukovanje sljedovima, pismenost i analiza). Sve do nedavno za uspjeh u školi, poslu i poslovanju smatrale su se nužne sposobnosti karakteristične za lijevu hemisferu mozga (talenti linearnosti, logike i analitike). Danas se smatra da su one još uvijek potrebne, ali ne i dovoljne.

U svijetu zasićenom podacima i ispunjenom brojnim mogućnostima izbora važnije su sposobnosti bliže duhu ili desnoj hemisferi – umjetnost, unošenja (empatije), sagledavanja cjeline i težnja transcendentnom.

Prelazak s informacijskog doba prema konceptualnom dobu, dramatično će mijenjati profesionalni život, a obrazovanje mora o tome voditi brigu. Bogatstvo, u plošnom svijetu, gravitirati će onim zemljama koje će se ispravno odnositi, razvijati i uspostavljati tri osnovne stvari:

- infrastruktura za djelotvorno i brzo povezivanje s platformom isplošnjenog svijeta,
- obrazovni programi i vještine znanja koje će osposobiti što više ljudi za inovativni rad na toj platformi, i
- odgovarajuće upravljanje u cilju povećanja i upravljanja tokovima s takvim svijetom.

## 2. ICT na sveučilištima

Računala su, nakon njihove pojave, na sveučilištima prvotno korištena kao alati u istraživanju, ali i kao predmet istraživanja. Danas su ona sveprisutna. Nalaze se na svim razinama primjene i njihov broj i primjena u stalnom su porastu. Kompleksno rasprostranjene („wide area“) mreže računala temeljene na široko pojasnoj komunikaciji, omogućuju tisućama znanstvenika i studenata istovremeni pristup brojnim resursima.

Pokazalo se da korištenje računala, pomaže ne samo studentima, već i da troše manje vremena na savladavanje određene nastavne cjeline i pri tom

užívaju /3/. Međutim, još uvijek postoje neke dvojbe da je prerano donositi konačne zaključke /4/. Ipak se prihvaća stajalište da računala bitno unapređuju obrazovanje, ali uz to podržavaju restrukturiranje sveučilišta i obrazovanja općenito.

Postoje i upozorenja u pogledu prevelikih očekivanja od korištenja tehnologije. Postavljaju se pitanja „Koji su ciljevi obrazovanja?“ i „Kako ICT može pomoći da se oni postignu?“. Profesor emeritus A. Bork, USA, /5/ komentirao je interaktivno učenje putem Interneta. On smatra da glavni problem iskorištenja potencijalnih mogućnosti tehnologije uzrokuje nedovoljna interakcija sa studentima. Za efikasno učenje studenti trebaju pomoć prilagođenu njihovim individualnim potrebama. U tu se svrhu koriste različite inačice LMS-a (Learning management system). Jedna od takvih inačica upravljačkog sustava LMS razvijena je i na Fakultetu Organizacije i Informatike, na kojem postoje potrebna tehnička, tehnološka i metodička znanja za uspješno rješavanje problema uvođenja e-obrazovanja na sveučilišnoj razini.

## 3. Sustav upravljanja učenjem (LMS)

Pri Fakultetu organizacije i informatike pristupilo se rješavanju problema efikasne primjene ICT u cilju individualizacije podučavanja u radu s velikim grupama sudjelovanjem u realizaciji projekta razvoja LMS kao dijela „EUROLEARN E! 2963“ projekta u suradnji s IT centrom Zagreb.

Kod klasičnog načina rada sa studentima nedostaje dvostrana komunikacija, pa nastavnicima nedostaje spoznaja o:

- stvarnoj razini znanja studenata,
- kontinuiranom učenju i usvajanju sadržaja i
- tematskim cjelinama za određenu generaciju ili grupu studenata.

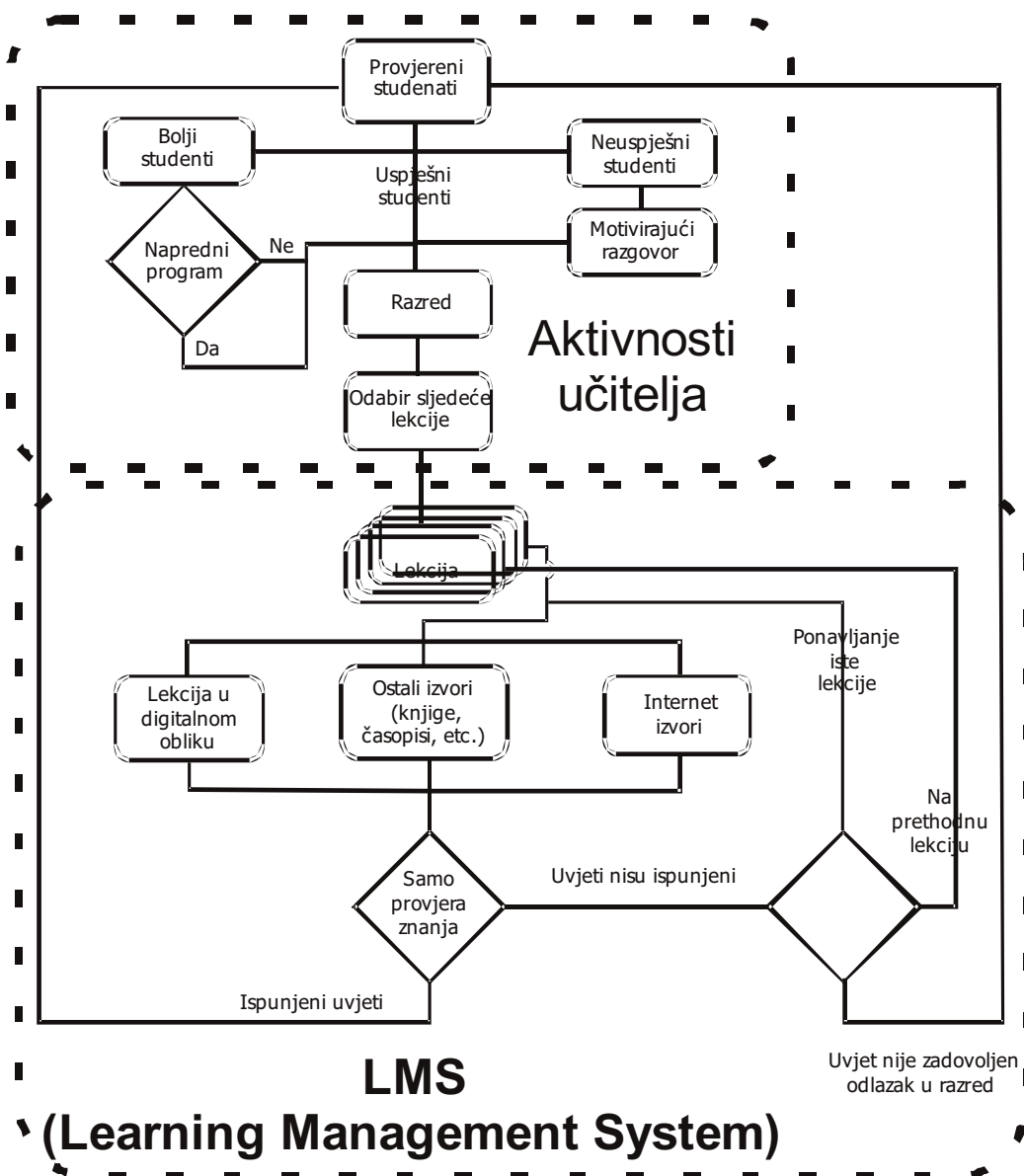
Navedeno je potrebno nastavnicima da bi reagirali na odgovarajući način i prilagodili metodu podučavanja. Studentima je opet potreban uvid o:

- razini znanja za ispit
- metodama pojedinih nastavnika i
- potrebe stalnog učenja kroz semestar.

Model LMS-a prikazan je na slici 1.

Tako koncipiran LMS omogućuje:

- pristup do pojedinih jedinica sadržaja i sadržaja za postizanje potrebnih bodova za napredovanje kroz sadržaj,
- nadzor uspješnosti studenata,
- procjena dostignutog znanja i vještina i zbrajanje rezultata korištenja sustava i
- sve oblike komunikacije između nastavnika i profesora uključujući forum.



Slika 1. Model hibridnog sustava korištenjem ICT i klasičnog oblika nastave

Svaki student dobiva korisnički broj i lozinku za osobni pristup LMS-u. Korištenjem LMS-a studenti stječu aktivnu ulogu u procesu obrazovanja. Svaka lekcija završava najavom sadržaja slijedeće. Obrazovni sadržaji mogu biti podijeljeni na tri razine: elementarnu, srednju i naprednu razinu. Svaka aktivnost s LMS-om se bilježi i kasnije služi za vrednovanje rada i uspjeha studenta.

Samoprovjera studenata omogućuje im da procjene razinu postignutog znanja ali isto tako i nastavniku ukazuje na aktivnost ili napredak pojedinca. Testiranja studenata provode se u određenim intervalima. Za prelazak na višu razinu složenosti sadržaja studenti trebaju pokazati potrebnu razinu znanja samoprovjerom.

Sustav omogućuje nastavniku da neposredno prije izvođenja predavanja u većoj grupi, kroz

uvid u studentske aktivnosti prilagodi svako predavanje metodički i sadržajno prema uspjehu grupe. Statistika se vodi za pojedince i grupe. Na taj se način omogućuje nastavniku individualizirani pristup pojedincima ili pojedinim grupama.

Za implementaciju ovakvog koncepta obrazovanja, osim promjena metodike i stvaranja tehnoloških uvjeta, potrebna je i motivacija studenata te nastavnika

### 3. Korištenje i rezultati primjene

Nakon uvođenja LMS-a i prvih iskustava provedeno je istraživanje načina korištenja ICT-a u nastavi u uvjetima provedbe Bolonjskog procesa. Istraživanje je provedeno na osnovnom skupu od

261 ispitanika koji su slušali kolegij Informatika u prvom semestru studija.

Istraživanje je provedeno na kraju semestra, prije završnog ispita. Anketni upitnik imao je 86 pitanja podijeljenih u više cjelina. Tvrdnje je trebalo vrednovati skalom od 1 do 5 pri čemu je kategorija 1 vrlo malo, a kategorija 5 vrlo mnogo. U radu će

se prikazati samo neki pokazatelji iz cjelokupnog istraživanja. Rezultate treba promatrati u svjetlu relativno velike raznolikosti studenata s obzirom na završenu srednju školu.

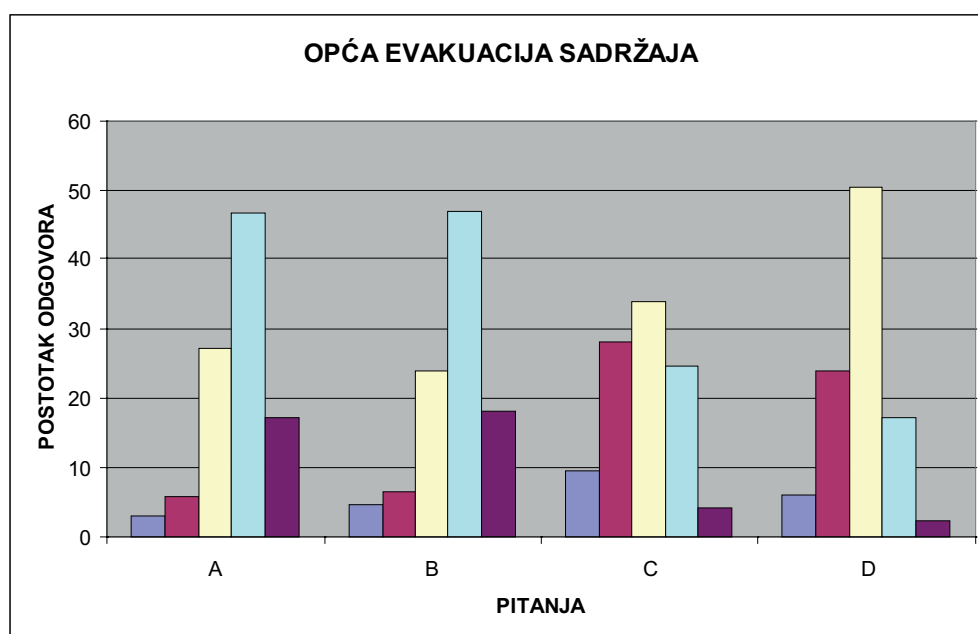
Na pitanja o općoj evaluaciji sadržaja na LM sustavu studenti su dali slijedeću strukturu odgovora:

Tablica 1. Pitanja o „Općoj evaluaciji sadržaja“ na LMS-u

Pitanje		1	%	2	%	3	%	4	%	5	%
Moja procjena e-learning tečaja "Informatika" u cjelini (svi elementi tečaja: sadržaj, testovi, ilustracije, forum itd.	A	8	3,07	15	5,75	71	27,20	122	46,74	45	17,24
Procjena koliko sam osobno zadovoljan/zadovoljna zbog mogućnosti korištenja e-learning tečaja "Informatika"	B	12	4,60	17	6,51	62	23,75	123	47,13	47	18,01
Moja procjena u kojoj mjeri mi je e-learning tečaj "Informatika" pomogao u svladavanju gradiva iz kolegija "Informatika".	C	25	9,58	73	27,97	88	33,72	64	24,52	11	4,21
Napor kojeg sam uložio/uložila u svladavanje zahtjeva on-line tečaja "Informatika" u odnosu na druge studente.	D	16	6,13	62	23,75	132	50,57	45	17,24	5	2,30

Iz prikazanih rezultata može se zaključiti da studenti pozitivno reagiraju na takav način

podučavanja. Ovo su rezultati iz druge godine primjene sadržaja na LMS-u.



Slika 2. Grafički prikaz „Opće evaluacije sadržaja“

Sadržaj predmeta podijeljen je u obrazovne cjeline s dodanim ishodima učenja. Svaka je obrazovna cjelina u većoj ili manjoj mjeri zastupljena sadržajem u LMS-u. Za svaku obrazovnu cjelinu sastavljena je lista pitanja za samoprovjeru.

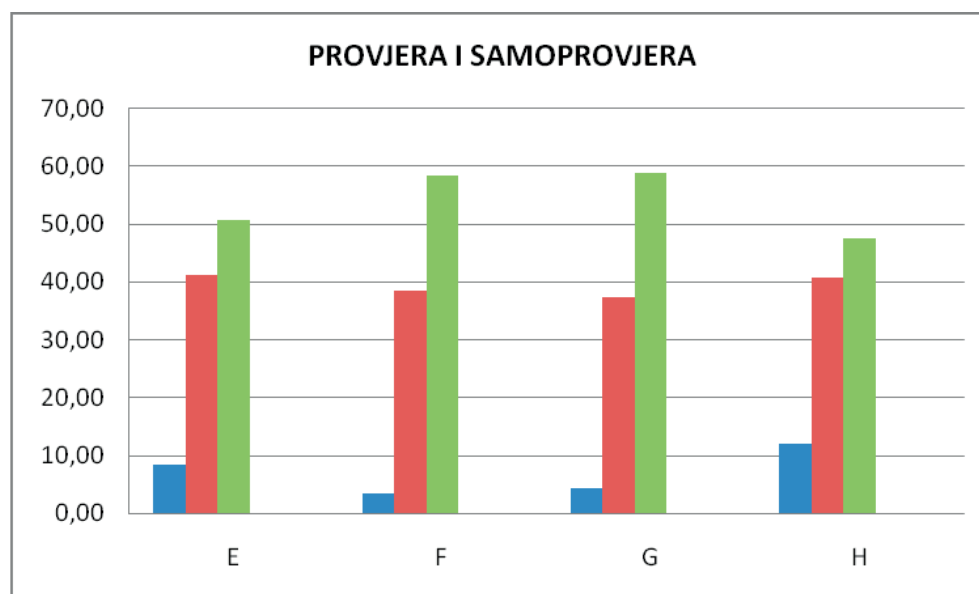
U sljedećoj tablici dat je prikaz nekih odgovora na postavljena pitanja.

Tablica 2. Procjena djelovanja LMS-a u kategoriji pitanja „Provjera i samoprovjera“

Pitanja		1	%	2	%	3	%	4	%	5	%
Načini provjere i samoprovjere znanja dovoljno su raznoliki (kvizovi, testovi, zadaci, vježbe, projekti i td.).	E	22	8,43	107	41,00	132	50,57	0	0,00	0	0,0
Samoprovjere (npr. kvizovima) su prisutne uz svaku manju cjelinu ili lekciju (5-10 ili manje stranica sadržaja on-line tečaja).	F	9	3,45	100	38,31	152	58,24	0	0,00	0	0,0
Postoji mogućnost testiranja znanja na kraju svake veće obrazovne cjeline (“poglavlja”) u on-line tečaju.	G	11	4,21	97	37,16	152	58,62	0	0,00	0	0,0
Postoji mogućnost naknadnog pregledavanja rezultata obavljenih samoprovjera i/ili testova od strane polaznika on-line tečaja.	H	31	11,88	106	40,61	124	47,51	0	0,00	0	0,0

Na primjerima pitanja iz te skupine vidi se da sustav provjere i samoprovjere studenti nisu tako dobro ocijenili. Jedan je od razloga je da se nakon sustava samoprovjere, ukoliko rezultat nije

zadovoljavajući, treba vratiti na prethodno gradivo i početi dodatno učiti. Naravno, uz uvjet da student želi upravljati svojim rezultatima i uspjehom studiranja.



Slika 3. Grafički prikaz rezultata odgovora na pitanja o „provjeri i samoprovjeri“

Rezultat samoprovjere utječe na aktivnosti studenta ali i na aktivnost nastavnika koji će studenta u direktnoj ili posrednoj komunikaciji uputiti na preporučenu aktivnost. Sustav će uputiti studenta na promijenjeni sustav provjere, koji će ga

stimulirati na promjenu okvira strategije učenja. Stalna komunikacija sa studentom bitan je preduvjet uspjeha.

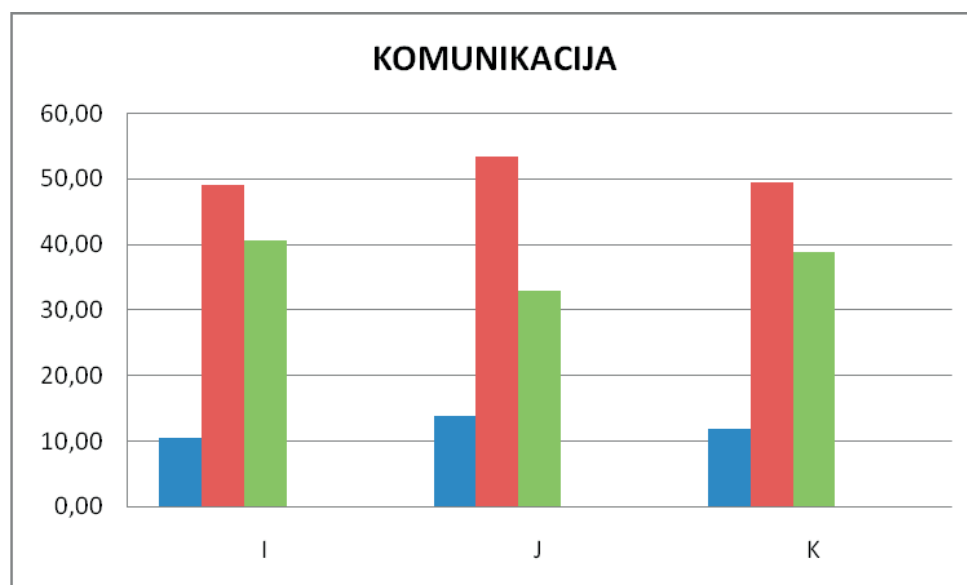
U provedenom istraživanju ispitana grupa studenata taj je proces opet ocijenila slabije.

Tablica 3. Procjena djelovanja LMS-a u kategoriji pitanja „Komunikacija“

Pitanja		1	%	2	%	3	%	4	%	5	%
Prisutne su različite opcije za rad s porukama elektroničke pošte (npr. slanje poruka na relaciji "korisnik - korisnik" ili "korisnik - cijela grupa polaznika").	I	27	10,34	128	49,04	106	40,61	0	0,00	0	0,00
Moguće je korištenje jednog ili više diskusijskih foruma.	J	36	13,79	139	53,26	83	32,95	0	0,00	0	0,00
Polaznicima on-line tečaja omogućeno je upravljanje aktivnostima na forumu (otvaranje novih tema, čitanje, pisanje itd.).	K	31	11,88	129	49,43	101	38,70	0	0,00	0	0,00

LMS nudi opcije koje su otvorene za korištenje studentima. Međutim za njihovo cjelovito korištenje treba malo više informatičkog iskustva što svi

studenti, obzirom na prethodno obrazovanje u prvom semestru još nemaju.



Slika 4. Grafički prikaz rezultata odgovora na pitanja o „Komunikaciji“

Primjena LMS-a traži stalnu komunikaciju sa studentima kako bi se ostvario individualni pristup učenju i savladavanju gradiva, pri čemu LMS pomaže i za rad u velikoj grupi. LMS vodi studente tijekom učenja do određene razine, ali se u jednom trenutku ipak trebaju uključiti i nastavnici. U anketi

je iskazano djelomično zadovoljstvo komunikacijom preko foruma te govori u prilog želji studenata za osobnom komunikacijom s nastavnicima.

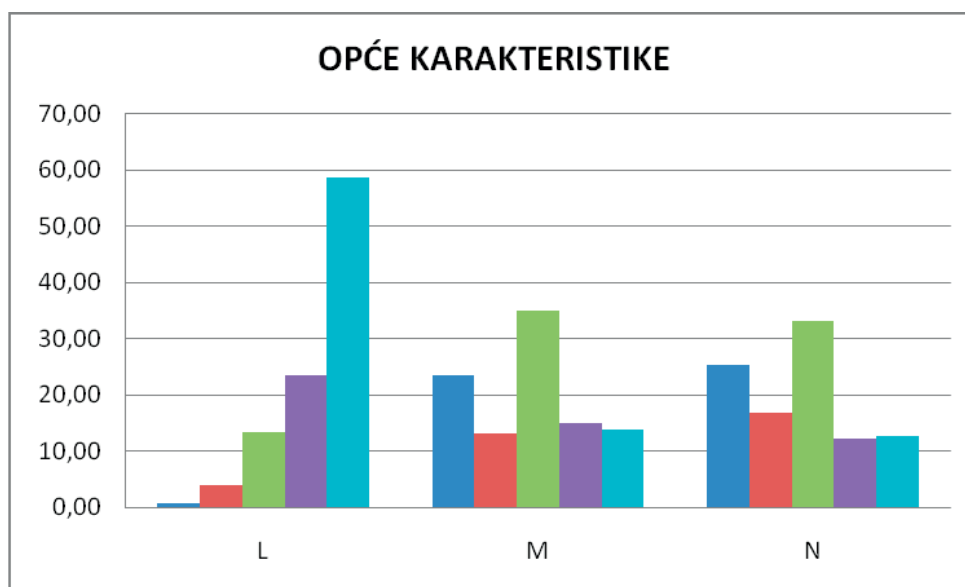
Ocjena o općim karakteristikama takvog pristupu u poučavanju predstavljena je s odgovorima na tri odabrana pitanja iz veće grupe pitanja:

Tablica 4. Procjena djelovanja LMS-a u kategoriji pitanja „Opće karakteristike“

Pitanja		1	%	2	%	3	%	4	%	5	%
Sadržaj i način oblikovanja on-line tečaja ima motivirajuće djelovanje na polaznike	L	2	0,77	10	3,83	35	13,41	61	23,37	153	58,62
Tijekom korištenja on-line tečaja polaznici su uputama u tečaju djelotvorno usmjeravani na svladavanje pojedinih sadržaja	M	61	23,37	34	13,03	91	34,87	39	14,94	36	13,79
Pristup poučavanju (pedagoške metode rada s polaznicima i obrazovne aktivnosti) u on-line tečaju primjerene su polaznicima, teorijskim sadržajima i namjenama on-line tečaja	N	66	25,29	44	16,86	86	32,95	32	12,26	33	12,64

Ispitanici su pozitivno ocijenili motivirajući aspekt takvog oblika obrazovanja. Više od 60% ispitanika je izjavilo da im se time dosta ili mnogo pomoglo u svladavanju i dopuni gradiva kao i u pripremama za konačnu provjeru.

Isto je tako njih 42,15% upozorilo da bi sadržaje, s pedagoškog stajališta, trebalo prilagoditi takvom obliku učenja.



Slika 5. Grafički prikaz rezultata odgovora na pitanja „Opće karakteristike“

## 5. Zaključak

Opća ocjena uspješnosti provođenja nastave kombinacijom predavanja u većim grupama i individualizacijom rada primjenom LMS-a može se smatrati pozitivnom. Pokazalo se da su studenti u godini u kojoj je provedeno istraživanje postigli oko

10% bolju prolaznost na završnim ispitima nego kod samo klasičnog oblika nastave i provjere.

Važno je dobro odabrati LMS da bude korisnički prihvatljiv. Sadržaj koji se stavlja u LMS potrebno je stalno nadograđivati, promjenama i inovacijama u sadržaju, metodologiji ali i povećavati

komunikacijsku efikasnost te prilagodljivost sadržaja različitim strategijama učenja.

Bitan segment uspješne funkcionalnosti cijelog sustava je izgradnja sustava provjere znanja i to od samoprovjere do konačne provjere svake obrazovne cjeline. Da bi se postigla što bolja efikasnost učenja treba koristiti sva sredstva poticajna rada i napredovanja studenata. Za svaku obrazovnu cjelinu potrebno je izraditi i jasno definirati ishode učenja, kako bi studentu bilo jasno što se od njega očekuje. Prema ishodima učenja potrebno je predvidjeti i načine provjere znanja jer oni potiču na različite strategije učenja. Istovremeno treba stalno pratiti rezultate tog relativno automatiziranog procesa kroz LMS.

## Bilješke

- /1/ R. S. Rosenberg, (2004.), „Social Impact of Computers“, Elsevier Academic Press, New York.
- /2/ T. L. Friedman, (2006.) „The world is flat“, Farrar Straus and Giroux, New York.
- /3/ A. Melmed, (1995.) „The Costs and Effectiveness of Educational Technology“, Proceedings of Workshop, November 1995.,
- /4/ „Interview with Larry Cuban“, Technology & Learning, June 15, 2000.
- /5/ A. Bork, (2001) „What is Needed for Effective Learning on Internet?“, Ed. Tech. & Soc., 4(3) 2001.

## Literatura

1. Eom S.B., Wen H.J., Ashill N. (2006): *The Determinants of Students' Perceived Learning Outcomes and Satisfaction in University Online Education: An Empirical Investigation*, Decision Sciences Journal of Innovative Education, Vol. 4, No. 2, pp. 213-235
2. Hatzilygeroudis I., Koutsojannis C., Papachristou N. (2006): *Adding adaptive assessment capabilities to an e-learning system*, SMAP '06. First International Workshop on Semantic Media Adaptation and Personalization, Athens, pp. 68-73
3. Hutinski, Ž., (2004) „Mogućnosti informacijsko komunikacijske tehnologije u prijenosu znanja“, Zbornik radova Savjetovanje nastavnika informatike, Split 2004.
4. Horton W., Horton K., (2003) *E-learning Tools and Technologies: A consumer's guide for trainers, teachers, educators and instructional designers*, John Wiley & Sons.
5. Iahad N., Dafoulas G.A. (2004): *The role of feedback in interactive learning systems: a comparative analysis of computer-aided assessment for theoretical and practical courses*, in Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies 2004, Manchester, United Kingdom, pp. 535-539
6. Law N. (2005): *Assessing learning outcomes in CSCL settings*, Computer Support for Collaborative Learning, Proceedings of the 2005 conference on Computer support for collaborative learning: learning 2005: the next 10 years!, Taiwan, pp. 373-377
7. Palloff R.M., Pratt K. (2008): *Assessing the Online Learner: Resources and Strategies for Faculty*, Jossey-Bass, Wiley & Sons Inc., USA.