

**UTJECAJ KORIŠTENJA SUSTAVA ZA E-UČENJE  
NA USPJEŠNOST UČENJA STUDENATA  
AGRONOMSKOG FAKULTETA**

**THE EFFECT OF USING THE E-LEARNING SYSTEMS  
ON STUDENT SUCCES AT THE FACULTY OF AGRICULTURE**

**Lucija Blašković, Dubravka Mandušić**

**SAŽETAK**

Sustavi za elektroničko učenje danas su neizostavan dio svakog visokoobrazovnog sustava koji želi osigurati kvalitetu obrazovanja. Također predstavljaju sastavni dio obrazovnog procesa, njegovu nadogradnju i unapređenje. Cilj ovog istraživanja je dokazati da korištenje sustava za elektroničko učenje omogućuje povećanje kvalitete obrazovanja, odnosno utječe na povećanje uspješnosti obrazovanja. U istraživanju je primijenjena statističko komparativna analiza na reprezentativnom uzorku. Nakon statističke analize podataka, rezultati provedenog istraživanja pokazuju da je poboljšanje ocjena statistički značajno. Prema navedenom može se zaključiti da je uvođenje i korištenje sustava za elektroničko učenje u nastavu i ocjenjivanje imalo pozitivan utjecaj na kvalitetu visokoobrazovnog procesa, odnosno na indikatore kvalitete (ocjene), te je dokazan doprinos uvođenja sustava za elektroničko učenje unapređenju kvalitete procesa visokoškolskog obrazovanja. Rezultati istraživanja omogućuju sustavnu pripremu i kontrolirano uvođenje sustava za elektroničko učenje u visokoškolsko obrazovanje, te su motivacija za njegovo uvođenje.

Ključne riječi: elektroničko učenje, kvaliteta, sustavi za elektroničko učenje

**ABSTRACT**

E-learning and systems for e-learning are inevitably the part of every higher education system that wants to ensure quality in education, and they represent an integral part of the educational process, the upgrade and improvement. The main objective of this research is to demonstrate that the quality of education is increasing by using the system for e-learning. The study used a statistical comparative analysis of a representative sample, using a questionnaire as an

instrument of research. Respondents were teachers who use the system for e-learning in teaching and assessment, and requested data was an average pass rate before and after introduction and use of systems for e-learning. After statistical analysis, the results of the study suggest significantly improved rates when using e-learning systems. According to the above it can be concluded that the introduction and use of systems for e-learning in teaching and assessment had a positive impact on the quality of the higher education process or the quality indicators (marks), and it contributes to the quality improvement process of higher education. The research results provide systematic preparation and controlled introduction of systems for e-learning in higher education, and they are motivation for their introduction.

Key words: e-learning, systems for e-learning, quality

## UVOD

Razvoj i primjena informacijsko komunikacijskih tehnologija unijele su ogromne promjene u društvo. Dogodila se transformacija iz industrijskog u informacijsko te konačno u društvo temeljeno na znanju. Klasični pristup organizacije nastave ne može zadovoljiti rastuće potrebe za znanjem niti osigurati kvalitetu sveučilišnog obrazovanja što nas navodi da je nužno pratiti trendove koji unapređuju nastavu. Danas se sve češće susrećemo sa sustavima za elektroničko učenje i pojmom elektroničkog učenja koji predstavljaju sastavni dio obrazovnog procesa, njegovu nadogradnju i unapređenje.

Elektroničko učenje (engl. E-learning) možemo definirati kao proces obrazovanja (proces učenja i podučavanja) uz uporabu informacijske i komunikacijske tehnologije koja doprinosi unapređenju kvalitete toga procesa i kvalitete ishoda obrazovanja (Strategija e-učenja 2007.-2010., Sveučilište u Zagrebu, 2007.). Sustavi za elektroničko učenje doprinose kvaliteti obrazovanja kroz stvaranje okruženja u kojem se omogućava aktivna suradnja nastavnika i studenata; unapređuje se znanstveni rad i otvara prostor za programe cjeloživotnog učenja, te se samim time povećava konkurentnost visokoobrazovnih institucija u domaćem i međunarodnom okruženju.

### Elektroničko učenje u visokom obrazovanju

Kvaliteta izvođenja nastave navodi se kao jedna od najvećih prednosti korištenja elektroničkog učenja. Visokoobrazovne institucije upravo kvalitetom

moraju privući studente i pružiti im najkvalitetnije obrazovanje. Posebno je važno prilagoditi e-učenje potrebama konkretnog kolegija, kao i mogućnostima i potrebama nastavnika i studenata za što je potrebno uložiti puno vremena i truda kako bi se dizajnirao i izradio kvalitetan i funkcionalan e-kolegij. Ulaganja u pripremu za online izvođenje jednog kolegija obično su višestruko veća nego kod tradicionalnog oblika nastave u učionici. Od niza prednosti koje se navode u literaturi, izdvajaju se sljedeće: Strategija e-učenja 2007.-2010., Sveučilište u Zagrebu, (2007.) i Begičević i sur., (2006.):

Vremenska i prostorna fleksibilnost jer je učenje prilagođeno individualnim potrebama korisnika neovisno o vremenu i prostoru čime obrazovanje postaje dostupno svima. Interakcija između studenta i nastavnika sada je dinamična jer se komunikacija odvija putem računala (npr. e-mail, forumi, chat). Elektroničko učenje potiče i komunikacijske vještine te se prednost daje timskom radu. Timskim radom se razvijaju socijalne i komunikacijske vještine. Globalni pristup obrazovnom sadržaju je stalan pa se sada 24 sata može pristupiti hrvatskim i svjetskim obrazovnim sadržajima, digitalnim knjižnicama, arhivama, bazama podataka i sl. Aktualni i ažurirani obrazovni materijali su prilagođeni pojedinim studentima, npr. mogu se dodati sadržaji za one s nižom razinom predznanja, kao i sadržaji za napredne studente koji žele naučiti više. Interaktivni sadržaji za učenje prilagođeni su velikom broju različitih stilova učenja. Kombiniraju se različiti multimedijalni sadržaji: tekstovi, animacije, zvučni zapisi ili interaktivni programi, što sve skupa olakšava učenje i omogućuje lakše pamćenje nastavnog sadržaja. E-učionica otvorena je 24 sata dnevno, 7 dana u tjednu, što omogućuje najefikasnije moguće iskorištavanje vremena. Korisnici sami biraju kada će i kako pristupiti e-učenju budući da imaju stalan pristup materijalima i nastavi koju polaze. Virtualne učionice omogućuju pristup velikom broju studenata koji mogu istovremeno sudjelovati na više kolegija. Stjecanje informacijske i informatičke pismenosti od iznimne je važnosti jer studenti u moru informacija na webu nauče sami pronalaziti kvalitetne i relevantne informacije. Pojam informatičke pismenosti podrazumijeva znanje rada na računalu, a pojam informacijske pismenosti podrazumijeva snalaženje u pretraživanju informacija u virtualnom prostoru te lako pretraživanje baza podataka, nastavnog materijala te virtualnih knjižnica. Također tu su i niži troškovi obrazovanja jer studenti ne trebaju putovati u mjesto gdje se održava predavanje. Samostalna provjera znanja podrazumijeva razne kvizove i testove znanja koji su dostupni preko sustava za e-učenje a omogućavaju studentima provjeru vlastitog znanja prije održavanja ispita.

E-učenje je danas sastavni dio obrazovanja; od srednjoškolskog, preko visokog do cjeloživotnog obrazovanja. E-učenje predstavlja nadogradnju i unapređenje obrazovanja. Cilj i glavna uloga elektroničkog učenja je fokusiranost na studenta, koji preuzima aktivnu ulogu i odgovornost u vlastitom obrazovanju. Upravo kvalitetna implementacija tehnologija e-učenja donosi niz prednosti u obrazovni proces i omogućava željeno novo, moderno i kvalitetno obrazovanje (Anderson i Elloumi, 2004.). Nakon navedenih prednosti, cilj ovog istraživanja je dokazati da korištenje sustava za elektroničko učenje omogućuje povećanje kvalitete obrazovanja, odnosno utječe na povećanje uspješnosti obrazovanja.

## METODE ISTRAŽIVANJA

U istraživanju je primijenjena statističko komparativna analiza na reprezentativnom uzorku, uz korištenje anketnog upitnika kao instrumenta istraživanja. Anketirali su se nastavnici koji koriste sustave za elektroničko učenje u nastavi i ocjenjivanju, a tražili su se podaci o prosječnoj prolaznosti studenata prije korištenja sustava za elektroničko učenje i podaci o prosječnoj prolaznosti nakon uvođenja te korištenja sustava za elektroničko učenje.

Statističkom obradom podataka, te konačno komparacijom prosječne prolaznosti studenata prije i nakon uvođenja sustava za elektroničko učenje dokazivala se hipoteza koja glasi: Sustavi za elektroničko učenje i njihovo korištenje pridonose povećanju prosječne ocjene studenata, a samim time doprinose kvaliteti obrazovanja općenito.

Empirijska analiza je provedena korištenjem dviju skupina uzoraka: za razdoblje od 2007. do 2009. godine, odnosno od 2010. do 2012. godine. Uzorak predstavljaju podaci o prolaznosti studenata za razdoblje od 3 godine kada se nisu koristili sustavi za elektroničko učenje u nastavi i ocjenjivanju, te za razdoblje od 3 godine u kojem se koriste sustavi za elektroničko učenje u nastavi i ocjenjivanju. Uzorak na temelju kojeg se prosuđuje uspješnost studenata za razdoblje prije uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje je veličine 341. Navedeni podaci odnose se na razdoblje od 2007. do 2009. godine, a po godinama, veličine uzoraka su: 2007. godine: 84; 2008. godine: 131; 2009. godine: 126.

Nadalje, kako bi se ocijenila uspješnost studenata za razdoblje nakon uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje, izabran je uzorak veličine 396. Navedeni podaci odnose se na razdoblje od 2010. do 2012. godine, a po godinama, veličine uzoraka su: 2010. godine: 143; 2011. godine: 136; 2012. godine: 117. Na analiziranom predmetu nisu se mijenjale varijable koje bi mogle utjecati na istraživanje: nastavnici i sadržaji predmeta. Ispiti preko sustava za e-učenje održavali su se u kontroliranim uvjetima (na računalima u dvorani, uz kontrolu nastavnika i bez mogućnosti korištenja dodatnih pomagala; mobiteli, tableti i sl.).

U sklopu istraživanja, proveden je i test hipoteze o razlici aritmetičkih sredina (prosječna ocjena) dvaju osnovnih skupova pomoću velikih nezavisnih uzoraka.

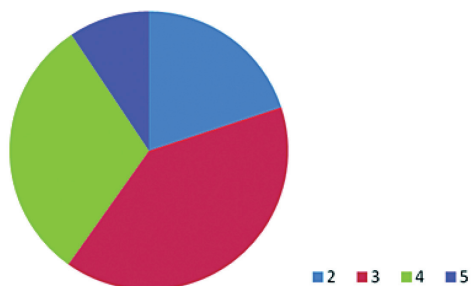
#### Rezultati istraživanja

U nastavku su tabelarno i grafički prikazani osnovni deskriptivno statistički pokazatelji analiziranih podataka te je dana i njihova usporedba.

**Tablica 1. Ocjene studenata prije uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje**

**Table 1 Student grades before introduction and application of electronic learning system**

Ocjena	Broj studenata	Struktura
2	68	19,9
3	136	39,9
4	105	30,8
5	32	9,4
UKUPNO	341	100



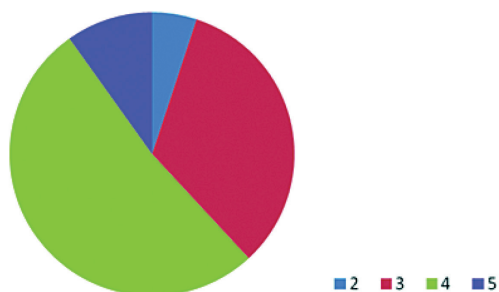
Slika 1. Ocjene studenata prije uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje  
 Figure 1. Student grades before introduction and application of electronic learning system

Iz slike 1. može se uočiti kako je prije uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje, najčešća ocjena u uzorku studenata bila ocjena 3 (približno 40%).

Tablica 2. Ocjene studenata nakon uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje

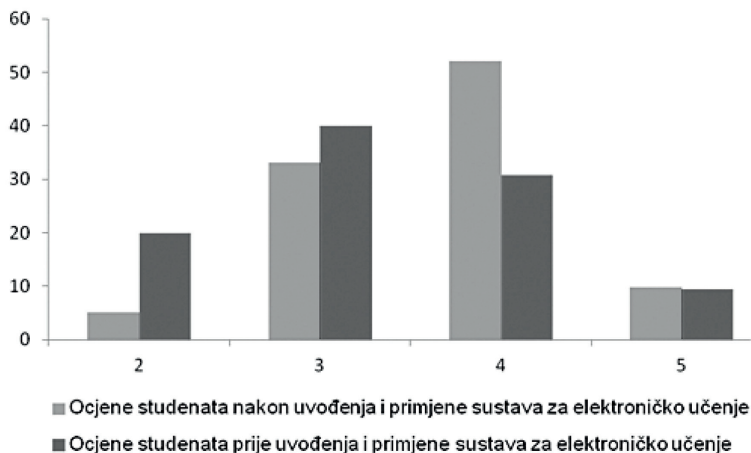
Table 2 Student grades after the introduction and application of the electronic learning system

Ocjena	Broj studenata	Struktura
2	20	5,1
3	131	33,1
4	206	52,0
5	39	9,8
UKUPNO	396	100



Slika 2. Ocjene studenata nakon uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje  
 Figure 2. Student grades after introduction and application of electronic learning system

Nakon uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje (slika 2), više od polovice studenata (52%) je ostvarilo ocjenu 4. Ujedno je i znatno smanjen broj studenata s ocjenom 2 (s 19,9% na 5,1%).



Slika 3. Ocjene studenata prije i nakon uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje

Figure 3 Student grades before and after the introduction and application of the electronic learning system

Prema tome, osnovni deskriptivno statistički pokazatelji ocjena studenata prije i nakon uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje ukazuju na poboljšanje ocjena. Konkretno, kako bi se istražila postavljena hipoteza: Sustavi za elektroničko učenje i njihovo korištenje pridonose povećanju prosječne ocjene studenata, a samim time doprinose kvaliteti obrazovanja općenito. Proveden je test hipoteze o razlici prosječne ocjene dvaju osnovnih skupova (prije i nakon uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje) pomoću velikih nezavisnih uzoraka. Test se provodi kao jednosmjerni test na gornju granicu. Hipoteze testa su:

$$H_0 \dots \mu_1 - \mu_2 \leq 0$$

$$H_1 \dots \mu_1 - \mu_2 > 0$$

U alternativnoj hipotezi je sadržana pretpostavka kako je prosječna ocjena studenata nakon uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje veća od prosječne ocjene studenata prije uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje.

Rezultati empirijskog istraživanja su dobiveni korištenjem statističkog programskog paketa STATA 12.0. (najvažniji pokazatelji i rezultati analize su navedeni u tablici 3.

**Tablica 3. Podaci za izračun veličine testa za ispitivanje hipoteze o razlici prosječne ocjene prije i nakon uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje**

**Table 3. Data for calculation of the test size for the hypothesis question about the difference of the average rating before and after the introduction and application of the electronic learning system**

Ocjena	Nakon uvođenja sustava za elektroničko učenje	Prije uvođenja sustava za elektroničko učenje
Veličina uzorka	396	341
Aritmetička sredina	3,666667	3,296188
Standardna devijacija	0,7221627	0,8929216
Koeficijent varijacije	19,69%	27,08%
Standardna pogreška	0,03629	0,0483544

Nepriistrana procjena prosječne ocjene studenata nakon uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje je 3,66, a prije uvođenja je 3,3. Kao što se i moglo očekivati na temelju analize podataka iz uzorka, veću prosječnu ocjenu su ostvarili studenti nakon uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje. Među rezultatima analize jest i standardna devijacija uzoraka, koja ukazuje na varijabilnost podataka iz uzorka. Ipak, s obzirom da se radi o apsolutnim mjerama, nije uputno koristiti ih za međusobnu usporedbu. Stoga je izračunata procjena koeficijenta varijacije kao relativna mjera disperzije.

$$\hat{V}_j = \frac{s_j}{\bar{x}_j} 100, \quad j = 1, 2$$

Izračunate vrijednosti procjena koeficijenta varijacije dane su u tablici 3. Dobivene vrijednosti ukazuju na veću varijabilnost podataka iz uzorka za razdoblje prije uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje.

Koristeći rezultate iz tablice 3, nepriistrana procjena razlike prosječne ocjene studenata je jednaka

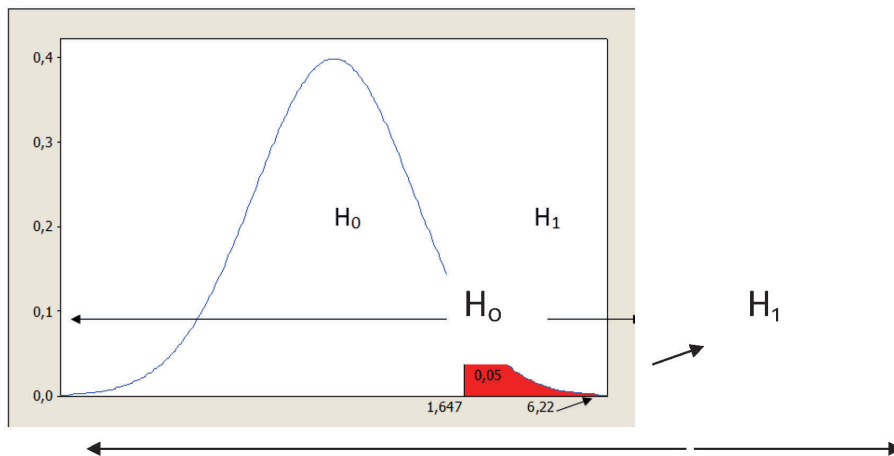
$$\hat{D} = \bar{x}_1 - \bar{x}_2 = 0,37$$



Standardna pogreška procjene razlike prosječne ocjene studenata jednaka je 0,05952. Prema tome test veličina je jednaka:

$$t = \frac{\hat{D} - D_0}{\sigma_{\hat{D}}} = 6,2244$$

Test hipoteze o razlici prosječne ocjene studenata je proveden kao jednosmjerni test, a razina značajnosti je 5%. Teorijska vrijednost Studentove distribucije za 735 stupnjeva slobode ( $n_1 + n_2 - 2 = 396 + 341 - 2$ ) i značajnost 5% je jednaka 1,647 i naznačena je na slici 4 zajedno s veličinom testa. Teorijska vrijednost Studentove distribucije područje ispod krivulje normalne distribucije dijeli na područje neodbacivanja nulte hipoteze ( $H_0$ ) i odbacivanja nulte hipoteze ( $H_1$ ).



Slika 4. Skica testa hipoteze o razlici prosječne ocjene dvaju osnovnih skupova  
Figure 4. Diagram of the hypothesis test on the difference of the average grade of two basic sets

Budući da je

$$t > t_{\alpha}^{(n_1 + n_2 - 2)} \Rightarrow H_1$$

uz značajnost 5% odbacuje se nulta hipoteza. Dakle uz značajnost 5% ne može se odbaciti pretpostavka da je prosječna ocjena studenata nakon uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje veća od prosječne ocjene studenata prije uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje.

Do istog zaključka je moguće doći i usporedbom  $p$ -vrijednosti i značajnosti  $\alpha = 5\%$ .

$$p - \text{vrijednost} = 0,0000 < \alpha \Rightarrow H_1$$

## RASPRAVA

Rezultati analize i provedeni test pokazuju da je, uz značajnost od 5%, razlika u prosječnoj ocjeni prije i nakon uvođenja i primjene sustava za elektroničko učenje statistički značajna. Drugim riječima, uvođenje i primjena sustava za elektroničko učenje je imalo statistički značajan utjecaj na poboljšanje prosječne ocjene studenata, što je u skladu s postavljenom hipotezom: Sustavi za elektroničko učenje i njihovo korištenje pridonose povećanju prosječne ocjene studenata, a samim time doprinose kvaliteti obrazovanja općenito, koja je ovime potvrđena.

## ZAKLJUČAK

U ovom istraživanju predstavljen je jedan od kriterija vrednovanja visokoobrazovnih institucija u smislu osiguranja kvalitete visokog obrazovanja, a to je razvoj i organizacija nastavnih djelatnosti što podrazumijeva uvođenje sustava za elektroničko učenje. Od niza indikatora kvalitete koji se mogu prikazati brojačno (broj upisanih studenata u višu godinu studija, broj diplomiranih studenata u godini, prosječna duljina studiranja, prosječna ocjena studiranja, broj studenata koji se upisuju na poslijediplomske studije, prolaznost/protočnost studenata, te ocjena na ispitu), obrađivani su podaci o ocjenama studenata prije i nakon uvođenja sustava za elektroničko učenje. Nakon analize podataka, rezultati provedenog istraživanja pokazuju da je poboljšanje ocjena statistički značajno. Prema navedenom može se zaključiti da je uvođenje i korištenje sustava za elektroničko učenje u nastavu i ocjenjivanje imalo pozitivan utjecaj na kvalitetu visokoobrazovnog procesa, odnosno na indikatore kvalitete (ocjene), te je dokazan doprinos uvođenja sustava za elektroničko učenje unapređenju kvalitete procesa visokoškolskog obrazovanja. Rezultati istraživanja omogućuju sustavnu pripremu i kontrolirano uvođenje sustava za elektroničko učenje u visokoškolsko obrazovanje, te su motivacija za njegovo uvođenje. Tržište znanja i visokoobrazovnih institucija, te potreba za znanjem neprestano rastu. Industrijsko društvo transformiralo se u društvo temeljeno na znanju. Rasprostranjenost digitalnih medija u svim aspektima života stvara zahtjev za korištenjem tih tehnologija i u obrazovanju s obzirom da tradicionalni oblici nastave ne mogu zadovoljiti porast potreba. Primjena

informatičko komunikacijskih tehnologija u obrazovanju omogućuje praćenje i zadovoljavanje rastućih potreba za znanjem. S druge strane naglašava se kvaliteta kao osnova stvaranja europskog prostora visokog obrazovanja. Institucije u sustavu visokog obrazovanja imaju obavezu osigurati kvalitetu visokoobrazovnog procesa na svim razinama. Elektroničkim učenjem i uvođenjem e-učenja u nastavu ostvaruje se konkurentna prednost i zadržava povoljan položaj na tržištu znanja, te u konačnici europskom prostoru visokog obrazovanja. Rezultati i učinkovitost procesa stjecanja novih znanja raste, što utječe na porast kvantitete i kvalitete znanja pojedinca i društva u cjelini.

## LITERATURA

1. Anderson, T., Elloumi, F. (2004.). Theory and practice of online learning. Athabasca University. Dostupno na:  
[http://cde.athabasca.ca/online\\_book/second\\_edition.html](http://cde.athabasca.ca/online_book/second_edition.html)
2. Begičević N., Divjak B., Hunjak T. (2006.). Decision making model for strategic planning of e-learning implementation, Fourth EDEN (European Distance and E-learning Network) Research Workshop, Research into Online Distance Education and E-learning: Making the difference, Barcelona-Castelldefels, Spain (znanstveni istraživački skup)
3. Strategija e-učenja 2007.-2010., Sveučilište u Zagrebu, svibanj 2007.

### **Adresa autora – Author's address:**

Doc.dr.sc.Lucija Blašković,  
corresponding author, e-mail: lmarkic@agr.hr  
Dr.sc. Dubravka Mandušić  
e-mail: simunovic@agr.hr  
Agronomski fakultet Sveučilište u Zagrebu  
Svetošimunska cesta 25,  
10 000 Zagreb, Croatia

### **Primljeno – Received:**

28.04.2018.

