Часопис из области економије
менаџмента и информатике
Година 2017, волумен 8, број 2, стр. 47-61

Journal of Economics, Management
and Informatics
Year 2017, Volume 8, Number 2, pp. 47-61

Прегледни рад/ Reviewing paper
УДК/UDC: 37.018.43
371.263:004.9
doi:10.5937/bizinfo1702047K

E-TESTIRANJE I OCENJIVANJE U E-UČENJU

E-TESTING AND ASSESSMENT IN E-LEARNING

Lazar Krstić[1]
Visoka poslovna škola strukovnih studija, Leskovac

Marija Krstić[2]
Srednja tehnička škola „Vožd Karađorđe“, Lebane

Rezime: *E-testovi smatraju se dominantnim vidom provere znanja i ocenjivanja pomoću računara i interneta, pružajući mogućnost testiranja u bilo koje vreme, na bilo kojoj lokaciji, brzo i efikasno. Danas su gotovo neizostavan deo platformi za elektronsko učenje. Rad je koncipiran tako da su njime obuhvaćeni svi značajni aspekti e-testiranja i ocenjivanja u e-učenju, kao važnom segmentu u osavremenjavanju procesa obrazovanja. Nakon razmatranja sistema za e-testiranje i karakteristika koje jedan moderan sistem ovakve namene treba posedovati, akcenat se stavlja na e-testove kao produkt sistema za e-testiranje i ocenjivanje. Na kraju izlaganja izvršena je analiza najpopularnijih veb baziranih alata (sistema) za e-testiranje i ocenjivanje u e-učenju. Značaj elektronskog testiranja ogleda se u kvalitetu i efikasnosti ocenjivanja i procenjivanja znanja uopšte.*
Ključne reči: *e-testovi, e-testiranje, alati za e-testiranje i ocenjivanje*

Abstract: *E-testing is a prevalent method of knowledge assessment and grading via internet and computers, which makes testing possible at any time*

[1] krstic.lazar@vpsle.edu.rs

and anywhere, both effectively and efficiently/quickly. Today, e-testing is an essential component of every e-learning platform. This study is conceptualized in such a manner to encompass all relevant aspects of e-learning and e-grading as an integral facet in modernizing the process of education. Upon analyzing systems for e-testing and the characteristics such modern systems should possess, the emphasis is places on e-tests as a product of e-testing and grading systems. The study concludes with an analysis of the most popular web-based tools (systems) for e-testing and grading in e-learning. The importance of e-testing consists of the level of quality and efficacy in grading and knowledge assessment in general.
Key words: *e-tests, e-testing, e-testing and grading tools*

1. UVOD

Informaciono-komunikacione tehnologije (IKT), posebno u obliku računara i interneta, postaju centar pažnje osavremenjavanja obrazovanja, te se primena istih može videti u svim fazama obrazovnog procesa, a posebno u fazi vrednovanja uspeha, odnosno procene i ocenjivanja znanja. Kako se kod najvećeg broja obrazovnih ustanova u našoj zamlji procena i ocenjivanje znanja najčešće vrše usmenim ispitivanjem ili putem testova rađenih na papiru, tj. na tradicionalan način, potrebno je imati u vidu da je za postizanje najboljih rezultata u nastavi danas razvijen određeni broj e-testova koji koriste mogućnosti računara i interneta u svrhu objektivnijeg, efikasnijeg i interaktivnijeg postupka testiranja, a samim tim i efikasnije procene i ocenjivanja znanja. Na ovaj način omogućava se velikom broju dislociranih učenika/studenata da u realnom vremenu rešavaju test, a nastavnicima/profesorima da centralizovano prate uspeh i vrše različite analize. Takođe, obrazovne institucije imaju mogućnost aktivne kontrole procesa kreiranja i administriranja e-testova namenjenih proveri znanja.

2. E-TESTIRANJE I OCENJIVANJE NA PLATFORMI ZA E-UČENJE

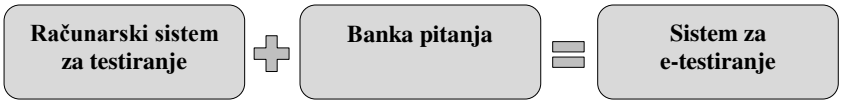
E-testiranje i ocenjivanje koristi se u cilju procene efikasnosti učenja. Učenici/studenti se oslanjaju na e-testiranje kako bi ocenili svoj napredak u učenju, dok nastavnici/profesori mogu koristiti rezultate testova kako bi po potrebi dodelili naknadne aktivnosti učenja ili kako bi izmerili efikasnost e-učenja.

2.1. Sistemi za e-testiranje

Sistemi za testiranje i ocenjivanje pomoću računara i interneta (e-testiranje) jesu sistemi koji se koriste za bilo koju aktivnost u vezi sa praćenjem i procenjivanjem znanja, veština i postignuća učenika/studenata, korišćenjem e-testova. Čine ih (1) računarski sistem za testiranja (koji omogućava

uređivanje baze pitanja, konstruisanje testa, samotestiranje i elementarnu analizu rezultata e-testa) i (2) banka pitanja (slika 1) (Purković, Kolumbić, 2012). Sistemi za e-testiranje u sebi ne sadrže pitanja, već koriste bazu podataka sa pitanjima. Baza podataka se koristi i za snimanje rezultata urađenog testa, gde su nakon toga isti dostupni za analizu i prezentaciju u različitim formama. Dobri sistemi ove namene sadrže pogodan korisnički interfejs, pouzdan podsistem za autentifikaciju i pouzdan podsistem za autorizaciju. Takođe, omogućavaju analizu testa automatski, a rezultate za svako pitanje beleže povratno u bazu pitanja. Sistemi za e-testiranje u velikoj meri doprinose kvalitetu i efikasnosti ocenjivanja i procenjivanja znanja uopšte, čime se izbegava subjektivizam, halo efekat i greške pri ocenjivanju.

Slika 1 - Struktura sistema za e-testiranje



Izvor: Autor

2.2. Zahtevi sistema za e-testiranje

Sistemi za e-testiranje trebaju biti opšte prihvatljivi za učenike/studente, nastavnike/profesore i obrazovne institucije. Stoga, potrebno je imati u vidu njihove zahteve:

- poštovanje taksonomije obrazovnih ciljeva, odnosno ishoda učenja – testovi koji se koriste kod e-testiranja trebaju održavati različite nivoe kognitivnog dostignuća (nove informacije, misaone veštine);
- usaglašenost sa zakonima koji definišu procedure i pravila za procenu nivoa uspeha - procedure su često uređene posebnim pravnim aktima, na državnom nivou ili na nivou obrazovnih institucija, u čijem okviru e-testiranje mora biti sprovedeno;
- usklađenost pitanja i zadataka sa potrebnim standardima koji definišu prikaz sadržaja i odgovora kod e-testiranja;
- sposobnost integracije sa postojećim sistemima za e-učenje - iako sistem za e-testiranje može funkcionisati nezavisno, on bi trebao biti modul postojećeg sistema za e-učenje;
- jednostavnost i pouzdanost za upotrebu od strane nastavnika/profesora - sistem za e-testiranje treba imati jednostavan i nastavniku/profesoru razumljiv interfejs, koji je pouzdan mehanizam za pravilnu obradu, tumačenje i evidentiranje statističkih pokazatelja na kraju izrade e-testa;
- jednostavnost i dostupnost za upotrebu od strane učenika/studenata - sistem za e-testiranje treba imati intuitivan korisnički interfejs,

podsistem za autentifikaciju i mogućnost slanja kratkih i jasnih poruka, kao i mogućnost pristupa sa bilo kog računara povezanog sa internetom;
- bezbednost u sprovođenju procedura e-testiranja - implementacija e-testiranja mora biti bezbedna i važeće sa stanovišta autentifikacije i ovlašćenja učenika/studenata, primena SSL sertifikata (Secure Sockets Layer - sigurnosni protokol za komunikaciju na internetu između klijenta i servera, kodiranjem sadržaja), monitoring mrežne aktivnosti, siguran pristup i čuvanje rešenja testova, praćenje fizičke aktivnosti učenika/studenata, kao i praćenje i snimanje kompjuterske aktivnosti tokom procesa testiranja;
- efektivnost i efikasnost - sistem za e-testiranje treba biti napravljen tako da, na kraju, omogući pouzdanu procenu uspeha za nastavnike/profesore i učenike/studente.

2.3. Karakteristike sistema za e-testiranje

Moderni sistemi namenjeni e-testiranju i ocenjivanju trebaju posedovati sledeće karakteristike:
- mogućnost administriranja - dodela testova pojedinim učenicima/studentima ili grupi učenika/studenata, unos, brisanje i ažuriranje profila pojedinačnih učenika/studenata u smislu ličnih i profesionalnih podataka, kreiranje bezbednosne kopije baze testova i rezultata testiranja;
- mogućnost kreiranja i izmene testova - kreiranje kako novih, tako i izmena elemenata postojećih testova, dodavanje različitih tipova pitanja sa podrškom za multimediju, mogućnost zadavanja traženog broja odgovora, mogućnost dobijanja negativnih poena;
- mogućnost pristupa željenom testu - u slučaju da postoji pristup većem broju testova u datom trenutku, učenik/student pristupa meniju, koji mu omogućava izbor željenog testa;
- mogućnost definisanja uslova za rešavanje testa - podešavanje vremenskog perioda pristupa testu, definisanje broja pristupa testu, vremensko ograničenje testa, definisanje minimalnih kriterijuma za prolaz na testu (u vidu poena ili procentualno), nasumičan odabir pitanja, tj. nasumično generisanje ispitnih kombinacija;
- mogućnost pružanja relevantnih informacija tokom rešavanja testa - prikaz naziva testa, ukupnog broja pitanja u testu, ukupnog broja poena koji nosi test, predviđenog vremena za rešavanje, broja traženih odgovora za prolaz na testu, rednog broja pitanja, broja poena koje nosi pitanje, trenutnog broja osvojenih poena, upozorenja da neki ponuđeni odgovori u testu nose negativne poene, preostalog vremena za rešavanje testa, podsetnika na nerešena pitanja uz mogućnost naknadnog odgovaranja;

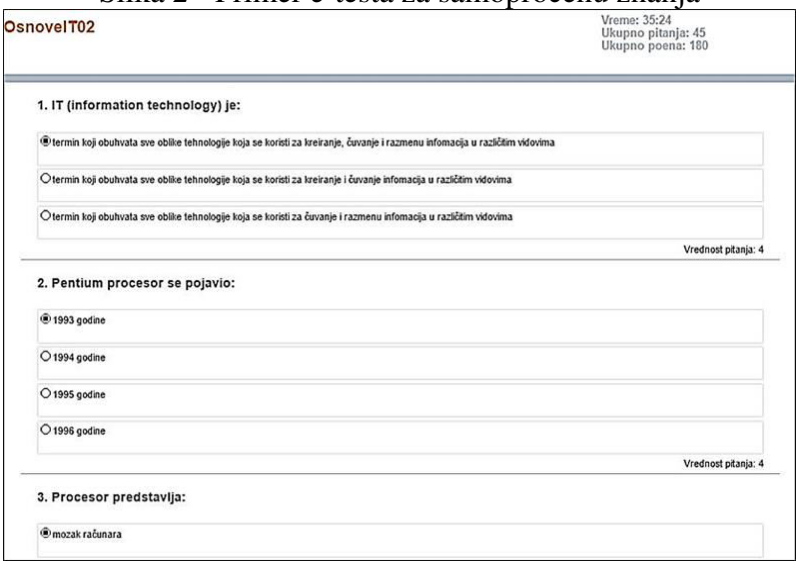
- mogućnost prikaza rezultata i statistike testiranja - automatsko generisanje izveštaja o rezultatima testiranja (grafički prikaz rezultata sa jasno označenim minimumom, maksimumom, pragom znanja i rezultatima onoga ko se testira);
- mogućnost štampanja - štampanje svih raspoloživih izveštaja o rezultatima testiranja, kao i celokupnog testa.

2.4. E-testovi

E-testovi predstavljaju izuzetno efikasan i opšte prihvaćen oblik provere i procene znanja, na osnovu koga obično sledi i ocenjivanje. Oni su samo jedna od mnogobrojnih funkcionalnosti platformi za e-učenje, kojom se omogućava uvid u napredak učenika/studenata. Formiranje e-testova obuhvata najpre osmišljavanje i kreiranje samih pitanja kako bi se stvorila kvalitetna baza različitih tipova pitanja, nakon čega sledi veoma jednostavno i brzo pravljenje konkretnog testa.

E-testovi, sa jedne strane, u velikoj meri smanjuju potrebno vreme provere znanja, dok sa druge strane znatno utiču na skraćivanje vremena dobijanja konačnih rezultata. Jednostavnije rečeno, u onom trenutku kada se završi test, sistem automatski generiše izveštaj koji sadrži sve relevantne informacije, kao što su na primer broj tačnih i netačnih odgovora, procentualna prolaznost, ocena i slično. Na ovaj način se učenicima/studentima omogućava dobijanje povratnih informacija o njihovoj uspešnosti u usvajanju obrazovnih sadržaja, dok ujedno nastavni ku prikazuju najbolju sliku o njihovom znanju (Horton W, Horton K, 2003). Primer e-testa za samoprocenu znanja dat je na slici 2.

Slika 2 - Primer e-testa za samoprocenu znanja



Izvor: https://www.link-elearning.com/linkdl/tls/test_start.php, 20.09.2017.

2.5. Tipovi pitanja kod e-testova

Pitanja se kod e-testova generišu po principu nasumičnog izbora i u datom trenutku vremena, što dovodi do toga da svaki učenik/student dobija različitu kombinaciju pitanja i odgovora, čime se šanse slučajnog pogotka tačnog odgovora svode na minimum. Tipovi pitanja koji se mogu naći u e-testovima jesu (Tomić I, Tomić K, 2014):

- Istinito/Neistinito (engl. True/False) - tip pitanja kod kojih postoje samo dva odgovora i smatra se tipom pitanja koji nije pogodan način evaluacije znanja, a razlog za to je velika mogućnost slučajnog pogotka tačnog odgovora.
- Kratak odgovor (engl. Short Answer) - tip pitanja kod kojih se zahteva unos kratkog odgovora u vidu reči ili rečenice. Međutim, ovde može doći do problema sa automatskim ocenjivanjem, te je iz tog razloga potrebno sačiniti listu prihvatljivih odgovora, i predvideti eventualne probleme koji se ogledaju u izboru jezika za pisanje (srpski jezik, engleski jezik i sl.), pisma koje će se koristiti (ćirilica, latinica), da li reč treba uneti u padežu, mogućnosti postojanja više tačnih odgovora i drugo.
- Numerički (engl. Numerical) - tip pitanja kod kojih se zahteva unos odgovora u vidu brojeva, gde je u skladu sa potrebama moguće dodati i mernu jedinicu. Isto tako, moguće je i množenje mernih jedinica ukoliko se želi iskazati rešenje u drugim jedinicama (na primer kilovat (KW) u vat (W)).
- Višestruki izbor (engl. Multiple Choice) - tip pitanja kod kojih postoje jedan ili više tačnih odgovora i u praksi nalaze najveću primenu jer daju prilično dobar odnos između traženog znanja i jednostavnosti, kao i brzine odgovaranja za učenika/studenta, te je lako automatizovati ocenjivanje. Ovaj tip pitanja zahteva jako vešto formulisanje pitanja u cilju izbegavanja slučajnog pogotka tačnog odgovora.
- Povezivanje sa odgovarajućim odgovorima (engl. Matching) - tip pitanja kod kojih je potrebno spojiti pitanje sa njemu odgovarajućim odgovorom (svako pitanje se spaja sa samo jednim odgovorom). Smatra se tipom pitanja koji je jako pogodan za evaluaciju znanja.
- Umetanje odgovora (engl. Embedded Answers (Cloze)) - tip pitanja kod kojih je potrebno umetnuti tačan odgovor direktno u tekst pitanja. Ovaj tip pitanja još uvek ne poseduje grafički editor, već se tekst pitanja unosi u posebnom Cloze formatu.
- Opisna (engl. Description) - tip pitanja kod kojih se ne zahteva odgovor, već predstavljaju običan tekst, a korisna su za unošenje nekih instrukcija ili komentara koji će se nalaziti između pitanja.
- Nasumična (engl. Random Questions) - tip pitanja koja predstavljaju prostor koji se dodaje u test, gde se nakon pokretanja u isti ubacuje

pitanje iz date kategorije, potpuno nasumično. Svako nasumično pitanje može biti unešeno u test samo jednom.
- Nasumično povezivanje sa kratkim odgovorima (engl. Random Short-Answer Matching) - tip pitanja kod kojih se vrši spajanje u pitanje sa povezivanjem parova i sučajno odabranih već postojećih pitanja sa kratkim odgovorom, gde je potrebno povezati samo tačan odgovor.
- Esejska (engl. Essay) - tip pitanja kod kojih se zahteva unos odgovora u vidu eseja (dužeg odgovora), u okviru tekst editora. Nedostatak ovog tipa pitanja je u tome što sistem ne može automatski oceniti odgovor, već je potrebno da se to učini manuelno, od strane nastavnika/profesora.

2.6. Kreiranje e-testova

Nakon što se u bazu podataka unesu odgovarajuća pitanja moguće je veoma jednostavno i brzo kreirati konkretan e-test. Kreiranje e-testa sa sobom povlači podešavanje odgovarajućih parametara, kao što su:
- vremenska kontrola testa,
- broj pokušaja izrade testa,
- način ocenjivanja,
- opcije pregleda,
- bezbednost.

Vremenska kontrola testa ogleda se u (Verbić, 2013):
- otvaranju i zatvaranju testa - tačno vreme dostupnosti testa učenicima/studentima, gde nakon isteka predviđenog vremenskog perioda test više nije moguće raditi;
- vremenskom ograničenju - zadavanje maksimalnog vremena trajanja testa.

Broj pokušaja izrade testa ogleda se u:
- broju dozvoljenih pokušaja - dozvola izrade testa više puta;
- nastavku svakog pokušaja na prethodni - pamćenje poslednjih odgovora od strane sistema i nuđenje istih pri narednim pokušajima;
- adaptivnom režimu - promena načina bodovanja u slučaju izrade istog pitanja, gde tačni odgovori u svakom narednom pokušaju donose sve manji broj poena (Milošević, 2011).

Način ocenjivanja ogleda se u:
- metodu ocenjivanja - u slučaju dozvole izrade testa više puta, sistem za konačnu ocenu dozvoljava uzimanje vrednosti poput najviše ocene, prosečne ocene, prve ocene ili poslednje ocene;
- primeni kaznenih bodova - kazneni bodovi u slučaju izrade istog pitanja u adaptivnom režimu testa.

Opcije pregleda ogledaju se u:

- kontroli onoga što učenik/student može videti nakon izrade testa (na primer, svoje odgovore, tačne odgovore, broj osvojenih poena i sl.);
- mogućnosti uvida u povratne informacije nakon izrade testa (dok je test još uvek otvoren, onog trenutka kada test bude zatvoren ili nikada).

Bezbednost se ogleda u:

- zahtevu za lozinkom - mogućnost pristupa testu samo od strane učenika/studenata kojima je isti namenjen;
- prikazu testa u „bezbednom“ prozoru - otežavanje korišćenja drugih programa na računaru u toku izrade testa;
- zahtevu za mrežnom adresom - mogućnost pristupa testu samo sa definisanih računara.

2.7. Ocenjivanje kod e-testova

Ocenjivanje, koje se može smatrati jednim od najvažnijih elemenata u procesu učenja, a čija je svrha zapravo napredak u učenju, iskazuje stepen ostvarenosti postavljenih ciljeva poučavanja i učenja. To je proces identifikovanja, skupljanja i interpretacije informacija o napretku u učenju, da bi se utvrdilo da li je pojedinac postigao standarde ili postavljene ciljeve (Marković i Jovanović, 2009).

Ocenjivanje ima za cilj:

- usmeravanje i podsticanje učenika/studenata u učenju;
- pomaganje učeniku/studentu da sam sebe oceni kako bi mu se omogućilo da uči i napreduje i kada radi samostalno;
- pomaganje nastavniku/profesoru da unapredi svoj način rada kako bi obezbedio učenicima/studentima odgovarajuće uslove da razviju i formiraju ono što je određeno ishodima za različite oblasti;
- rezimiranje (na kraju nastavne godine) u kojoj meri su učenici/studenti ovladali navedenim ishodima.

Procenjivanje i objektivno ocenjivanje znanja, tj. izbegavanje subjektivizma pri ocenjivanju učenika/studenata gotovo je nemuguća stvar. Iz tog razloga jedna od velikih prednosti platformi za e-učenje je automatizovan sistem ocenjivanja, koji se može smatrati jedinim efikasnim i objektivnim načinom vrednovanja znanja. Nakon rešavanja testa, sistem automatski vrši ocenjivanje istog, što dovodi do toga da učenik/student odmah ima uvid u osvojeni broj poena, odnosno uvid u svoju ocenu (Elkins, Pinder, 2015).

E-testovi sastavljeni od prethodno navedenih tipova pitanja često se ocenjuju tradicionalnim načinom vrednovanja, koji podrazumeva 1 poen za 1 tačan

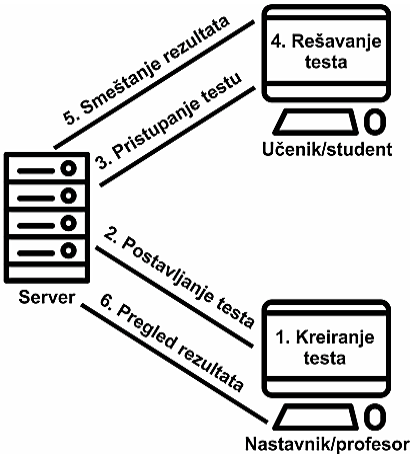
odgovor. Takođe, automatska obrada rešenog testa dozvoljava i dodatne, naprednije načine vrednovanja istog.

2.8. Proces e-testiranja

Proces e-testiranja obuhvata sledeće korake (slika 3):

1) Kreiranje testa od strane nastavnika/profesora korišćenjem željenog alata za e-testiranje;
2) Postavljanje testa na server od strane nastavnika/profesora;
3) Učenik/student pristupa testu pomoću računara i interneta;
4) Učenik/student rešava test;
5) Po završetku, rezultati testa se prikazuju učeniku/studentu i smeštaju nazad na server;
6) Nastavnik/profesor pregledava rezultate sačuvane na serveru.

Slika 3 - Proces e-testiranja



Izvor: Autor

3. PROBLEM BEZBEDNOSTI KOD E-TESTIRANJA

Nesumnjivo da sistemi za e-testiranje predstavljaju veliki korak napred u primeni informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT) celokupnog obrazovnog procesa. Međutim, problem koji se javlja kod sistema ove namene ogleda se u bezbednosti, tj. 1) varanju na testovima i 2) sigurnosti od neovlašćenog pristupa testu (Čukanović Karavidić, Karavidić, Bajčetić, 2009).

Varanje na testovima vezuje se za (LINKgroup, 2012):

- prepisivanje odgovora iz literature i drugih izvora informacija,

- direktno pretraživanje odgovora na internetu,
- pomaganje pri rešavanju testa od strane drugih osoba, prepisivanje odgovora od druge osobe ili rešavanje testa od strane druge osobe.

U cilju minimiziranja problema varanja na testovima i omogućavanja nesmetanog izvođenja testiranja, moguće je primeniti neke od sledećih metoda:

- definisanje tačnog vremenskog perioda pristupa testu,
- ograničenje broja pristupa testu, kao i vremena za rešavanje istog,
- primena modernih sistema za elektronsko testiraje sa podrškom za „onemogućavanje“ pokretanja drugih programa,
- različite kombinacije testova za svakog učenika/studenta,
- omogućavanje pristupa testu samo sa određenih IP adresa.

Sigurnost od neovlašćenog pristupa testu može se obezbediti na sledeći način:

- kreiranjem politike u pogledu lozinki koja će zahtevati primenu složenih lozinki koje je teško pogoditi,
- kreiranjem standarda provere autentičnosti i ovlašćenja kojih će se učenici/studenti pridržavati,
- ustanovljavanjem procedura za otvaranje korisničkih naloga (proces odobrenja zahteva za novi nalog, kao i proces za periodično onesposobljavanje ili brisanje naloga koji više nisu potrebni).

4. PREDNOSTI I NEDOSTACI E-TESTIRANJA

Kao prednosti e-testiranja mogu se izdvojiti sledeće:

- proces testiranja je brz, a rezultati se generišu odmah nakon njegovog završetka,
- postiže se velika ušteda u vremenu oko pripreme testa i ocenjivanja,
- postiže se ušteda u pripremi ispitnog materijala, tj. nije potrebno pripremati blankete,
- tokom testiranja nije obavezno prisustvo predmetnog nastavnika/profesora,
- izbegava se subjektivnost nastavnika/profesora kod ocenjivanja,
- zahteva od učenika/studenata bržu reakciju na postavljeno pitanje,
- broj učenika/studenata koji se testiraju može biti veliki,
- po mišljenju učenika/studenata ovim vidom testiranja stiče se viši nivo znanja u odnosu na tradicionalan pristup testiranju.

U nedostatke e-testiranja mogu se uvrstiti sledeći:

- za implementaciju ovakvog vida testiranja neophodno je postojanje odgovarajuće IT infrastrukture,
- ne postoji lični kontakt na relaciji učenik/student-nastavnik/profesor, što se sa aspekta socijalizacije smatra nehumanim,

- pitanje je da li ovakav način testiranja u pravoj meri odražava znanje učenika/studenata.

5. VEB BAZIRANI ALATI ZA E-TESTIRANJE I OCENJIVANJE U E-UČENJU

Alati za e-testiranje i ocenjivanje umnogome pojednostavljuju proces kreiranja i sprovođenja onlajn ispitivanja. Bez obzira na to da li se radi o alatima za e-testiranje i ocenjivanje kao već ugrađenim rešenjima u oviru platformi za e-učenje, ili o samostalnim alatima, svi oni imaju za cilj proveru znanja učenika/studenata na jedinstven i pravedan način. Ovi alati omogućavaju da se na jednostavan, brz, pouzdan i jeftin način proveri znanje učenika/studenata, sa bilo koje lokacije i u bilo koje vreme, što pozitivno utiče na celokupan proces organizovanja i upravljanja proverom znanja (Prakash, Saini 2013).

U tabeli 1 dat je pregled najpopularnijih, besplatnih platformi za e-učenje, otvorenog koda, sa podrškom za e-testiranje i ocenjivanje.

Tabela 1 - Besplatne platforme za e-učrnje sa podrškom za e-testiranje i ocenjivanje

Alat	Podrška za testiranje i ocenjivanje
moodle Platforma otvorenog koda namenjena kreiranju i održavanju obrazovnih kurseva korišćenjem računara i interneta. Instalira se na serveru, a pristupa joj se s bilo kog umreženog računara putem veb pregledača.	Više tipova pitanja, multimedija u pitanjima, nasumično generisanje ispitnih kombinacija, mogućnost vremenskog ograničenja testa, test zaštićen lozinkom, zaštita s predefinisanim IP adresama, banka pitanja, uvoz u banku, automatsko ocenjivanje, samoprocena, dnevnik za upis ocena, izvoz u .xml formatu, generisanje izveštaja, praćenje aktivnosti učenika/studenata.
ATUTOR® Platforma otvorenog koda razvijena kao podrška za podučavanje i učenje. Zasnovana je na veb-u i omogućava upravljanje sadržajima namenjenim za učenje na lokalnom računaru, u lokalnoj mreži ili na internetu.	Više tipova pitanja, nasumično generisanje ispitnih kombinacija, mogućnost vremenskog ograničenja testa, automatsko ocenjivanje, samoprocena, dnevnik za upis ocena, praćenje aktivnosti učenika/studenata.

Platforma otvorenog koda, velikih mogućnosti, razvijena kao podrška za saradnju i učenje. Može se koristiti za celokupna onlajn predavanja ili kao podrška tradicionalnom učenju u učionici.	Velike mogućnosti sprovođenja testiranja (više tipova pitanja, nasumično generisanje ispitnih kombinacija, mogućnost vremenskog ograničenja testa, automatsko ocenjivanje, samoprocena...)
Veb bazirana platforma otvorenog koda za upravljanje učenjem, namenjena kreiranju i upravljanju onlajn kursevima, komunikaciji i kolaboracji, kao i samoproceni i ocenjivanju.	Više tipova pitanja, nasumično generisanje ispitnih kombinacija, uvoz i izvoz, onlajn testiranje, praćenje aktivnosti učenika/studenata, onlajn analiza, generisanje izveštaja, izvoz u .xlsx formatu, samoprocena s povratnim informacijama.
Kolaborativna platforma otvorenog koda koja omogućava kreiranje i upravljanje kursevima, kao i stvaranje prostora za saradnju preko interneta.	Više tipova pitanja, slike u pitanjima, nasumično generisanje ispitnih kombinacija, banka pitanja, praćenje aktivnosti učenika/studenata.
Obrazovna platforma otvorenog koda, zasnovana na vebu, namenjena kreiranju i upravljanju onlajn kursevima, uz podršku simultanog rada i učenja.	Više tipova pitanja, multimadija u pitanjima, stvaranje baze pitanja, automatsko ocenjivanje, generianje izveštaja, izvoz u .xlsx formatu, stvaranje dnevnika ocena i izrade sertifikata koji se mogu priložiti ocenama.
Platforma za elektronsko učenje, otvorenog koda, zasnovana na vebu, po osobinama slična sa ostalim platformama za elektronsko učenje (kalendar, e-	Više tipova pitanja, multimadija u pitanjima, mogućnost ugradnje koda za svaki tip pitanja, nasumično generisanje ispitnih kombinacija, mogućnost vremenskog ograničenja testa, test zaštićen lozinkom, zaštita s predefinisanim IP adresama, banka

mail, chat sobe, blogovi, upravljanje resursima, izrada testova za samoprocenu i ocenjivanje).	pitanja, uvoz u banku, automatsko ocenjivanje, podešavanje skale za ocenjivanje, samoprocena, dnevnik za upis ocena, izvoz u .xml formatu, generisanje izveštaja, praćenje aktivnosti učenika/studenata.
OLAT Veb bazirana platforma otvorenog koda, osmišljena kao podrška nastavi, tj. učenju i ocenjivanju.	Više tipova pitanja, samotestiranje, testiranje, automatsko ocenjivanje.

Izvor: Autor

U najpopularnije komercijalne platforme za e-učenje, sa podrškom za e-testiranje i ocenjivanje, mogu se uvrstiti: Blackboard Inc, SumTotal System, Desire2Learn, Topyx, Halogen eLearning Manager.

U tabeli 2 dat je pregled najpopularnijih, besplatnih samostalnih alata, namenjenih e-testiranju i ocenjivanju.

Tabela 2 - Besplatni samostalni alati namenjeni e-testiranju i ocenjivanju

Alat	**Opis**
ClassMarker	Onlajn alat za kreiranje testova koji je u svojoj osnovnoj verziji besplatan. Poseduje više tipova pitanja, mogućnost dodavanja multimedije u pitanjima, nasumičan odabir pitanja, podešavanje vremenskog perioda pristupa testu, vremensko ograničenje testa, podešavanje broja pristupa testu, automatsko generisanje rezultata.
questbase	Onlajn alat namenjen izradi testova koji je u svojoj osnovnoj verziji besplatan. Poseduje više tipova pitanja, nasumičan odabir pitanja, vremensko ograničenje testa, povratne informacije o tome kako je urađen test, uvoz pitanja iz Access-a, Excel-a, automatsko generisanje rezultata u vidu statistike.
Quizlet	Onlajn alat namenjen izradi testova koji je u svojoj osnovnoj verziji besplatan. Poseduje više tipova pitanja i mogućnost automatskog ocenjivanja.
Google forms	Onlajn alat za izradu testova. Poseduje više tipova pitanja, kao i mogućnost statističke obrade rezultata.

QuizStar	Onlajn alat za kreiranje testova. Poseduje više tipova pitanja, mogućnost dodavanja multimedije u pitanjima, podešavanje vremenskog perioda pristupa testu, kao i praćenje rezulatata testova po učeniku/studentu ili pojedinačnim pitanjima.
Testmoz Test Generator	Onlajn alat namenjen brzoj izradi testova. Poseduje više tipova pitanja, mogućnost statističkog praćenje rezultata, kao i izvoz istih.

Izvor: Autor

U neke od najpopularnijih komercijalnih samostalnih alata, namenjenih e-testiranju i ocenjivanju, mogu se ubrojati: ProProfs Quiz Maker, QuizEgg, eNetAssess, Exam Professor, Quiz Revolution.

6. ZAKLJUČAK

Primena informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT) u obrazovnim ustanovama u našoj zemlji postaje svakim danom sve veća i sve značajnija, te stoga i e-testiranje i ocenjivanje predstavlja veliki korak napred u celokupnom obrazovnom procesu, kao veoma efikasan i ekonomičan način procene i ocenjivanja znanja. E-testiranje karakteriše automatsko sastavljanje individualnih ispitnih kombinacija za svakog učenika/studenta ponaosob, preciznost ocenjivanja, kao i veoma jednostavna i brza analiza rezultata testova, koja pruža mogućnost uvida u trenutni nivo usvojenog znanja, na kome se nalazi svaki pojedini učenik/student. Rezultati dobijeni e-testiranjem, osim informacija o trenutnom nivou usvojenog znanja, pružaju i informacije neophodne za unapređivanje nastavnih materijala i procesa. Primenom e-testiranja eliminiše se subjektivizam od strane nastavnika/profesora, a ujedno se stvara objektivan sud o trenutnom znanju učenika/studenata.

Danas su razvijeni brojni alati namenjeni e-testiranju i ocenjivanju, među kojima su najpopularniji veb bazirani. Većina od tih alata je komercijalnog tipa, ali se mogu naći i besplatni alati ove namene kao već ugrađena rešenja u oviru platformi za e-učenje, ili kao samostalni. Oblasti njihove primene su različite, te pored primene u obrazovanju, ovi alati primenu nalazi i u testiranju zaposlenih, testiranju kandidata prilikom razgovora za posao, kod različitih anketiranja itd.

REFERENCE

1. Verbić, S., 2013. *Heuristike za maksimizaciju informacione vrednosti računarskih testova znanja.* Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu.

2. Elkins, D., Pinder, D., 2015. *E-Learning Fundamentals*. Alexandria, Virginia, USA: Association for Talent Development.
3. Horton,W., Horton, K., 2003. *E-learning Tools and Technologies.* Indianapolis, Indiana, USA: Wiley Publishing.
4. LINKgroup, 2012. *E-učenje.* Beograd: LINKgroup.
5. Marković, S., Jovanović, D., 2009. Procena znanja studenata u web sistemima za testiranje. Univerzitet u Istočnom Sarajevu - Elektrotehnički fakultet, *Naučno-stručni simpozijum Infoteh.* Jahorina, Bosna i Hercegovina, 18-20 Mart 2009. Istočno Sarajevo: Elektrotehnički fakultet.
6. Milošević, M., 2011. Adaptivnost u elektronskim testovima znanja. Tehnički fakultet Čačak. *6. Međunarodni simpozijum Tehnologija, informatika i obrazovanje - za društvo učenja i znanja.* Čačak, Srbija, 3-5 Jun 2011. Čačak: Tehnički fakultet.

   Prakash, L., Saini, D., 2013. E-Assessment for E-learning. IEEE. *International Conference on Engineering Education: Innovative Practices and Future Trends (AICERA)*. Kottayam, India, 19-21 July 2013. India: IEEE.

   Purković, D., Kolumbić, Z., 2012. A Concept of the Web-Based E-Testing system. Croatian Society for Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics - MIPRO. *35th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics.* Opatija, Croatia, 21-25 May 2012. Rijeka: MIPRO
7. Tomić, I., Tomić, K., Petrović, A., 2014. Kreiranje pitanja i provera znanja elektronskim testiranjem na platformi za e-učenje. Univerzitet Singidunum. *Međunarodna naučna konferencija Univerziteta Singidunum Sinteza - Uticaj Interneta na poslovanje u Srbiji i svetu*. Beograd, Srbija, 25-26 April 2014. Beograd: Univerzitet Singidunum.
8. Čukanović Karavidić, M., Karavidić, S., Bajčetić, J., 2009. Elektrnsko obrazovanje. *Škola biznisa*, 2(4), str. 141-146

Рад је примљен: 06.11.2017.
Прихваћен за објављивање: 25.12.2017.
Received: 11 November, 2017
Accepted: 25 December, 2017