

## IMPLEMENTACIJA E -LEARNING SUSTAVA U VISOKOŠKOLSKIM USTANOVAMA

UDK: 37

Stru ni rad

I. Špeh, mag.ing.el.  
dr.sc. D. TubiVisoka škola za menadžment u turizmu i informatici u Virovitici  
Matije Gupca 78, 33000 Virovitica, Hrvatska  
Telefon: 033-721-099 Fax: 033-721-037 E-mail: ivan.speh|dejan.tubic@vsmti.hr

**SAŽETAK** - E-learning sustavi u obrazovanju imaju važnu ulogu i gotovo je nemoguće pronaći obrazovnu ustanovu koja, barem u segmentima, nema implementiran jedan od postojećih sustava za e-learning. Korištenje takvog sustava ima mnogobrojne prednosti u odnosu na tradicionalan na in obrazovanja. Dostupnost i dijeljenje edukativnih materijala značajno ubrzava proces učenja, interaktivnim pristupom povećava je motivacija, a geografske barijere i vremenska usklađenost sudionika nastave više ne predstavljaju prepreke obrazovanju. U radu je opisano e-learning rješenje primjereno za visokoškolsko obrazovanje u kojem se proces učenja odvija kroz nekoliko faza: priprema predmeta, priprema za učenje, učenje nastave te analiza predmeta. Sve faze izvode se kroz funkcionalne module sustava koji uključuju potporu za upravljanje dokumentima, potporu za upravljanje obvezama, organizaciju edukativnih seminara i virtualnih predavanja, kolaborativan timski rad na nastavnim zadacima te evaluaciju i analizu putem anketnog sustava. Tehnički preduvjeti za implementaciju i korištenje takvog sustava u visokoškolskim ustanovama su minimalni budući da se radi o aplikaciji temeljenoj na web tehnologiji. Ovaj e-learning sustav implementiran je na pet visokoškolskih ustanova u Hrvatskoj.

*ključne riječi:* e-learning, informacijsko-komunikacijske tehnologije, visokoškolsko obrazovanje

**SUMMARY** - In education, E-learning systems have an important role and it is almost impossible to find an educational institution that, at least in segments, doesn't have an existing e-learning system implemented. The usage of an e-learning system has many advantages over the traditional education system. The availability and sharing of educational materials accelerates the learning process significantly, the interactive approach increases the motivation, and the geographic barriers and the time difference between the education participants do not pose as an obstacle to education. In this paper, an e-learning solution appropriate for higher education in which the process of collegium attendance develops through several phases: preparation for the collegium, preparation for attendance, class attendance and collegium analysis is described. All phases are executed through the functional system modules which include the support for document management, support for tasks management, the organization of educational seminars and virtual classes, the collaborative teamwork on the collegium assignments and the evaluation and analysis through a poll system. The technical prerequisites for the implementation and use of a system like that in higher education institutions are minimal since it is based on an application based on web technologies. This e-learning system has been implemented on five high educational institutions in Croatia.

*Key words:* e-learning, information and communications technology, higher education

## 1. UVOD

Upotreba informacijsko-komunikacijskih tehnologija u posljednjim desetljećima ima sve veći značaj u svim područjima ljudskog društva pa tako i obrazovanju. Posljedica primjene IT tehnologija u svakodnevnom životu je transformacija iz industrijskog u informacijsko društvo koje danas postaje društvo temeljeno na znanju. U takvom društvu kvaliteta života ovisi o znanju, pronalasku, obradi i primjeni informacija (Sinković i Kaluđerović, 2016). Da bi se stvorilo takvo društvo potrebno je brzo, pravovremeno obrazovanje koje je istovremeno bitno otvoreno i široko dostupno (Gabrić i Rodek, 2009). Korištenje ICT tehnologija u obrazovanju značajno mijenja način razvoja procesa učenja, predavanja i dijeljenja znanja. Stvorene su nove pedagoške mjere koje, potpomognute tehnološkim rješenjima, povećavaju fleksibilnost procesa učenja (Vilaseca i Castillo, 2008).

Sustavi koji omogućuju takav način obrazovanja nazivaju se e-learning sustavi. Iako prema istraživanjima izrazi poput učenje na daljinu, internet učenje ili e-učenje imaju različito značenje (Moore i sur., 2010) svima je zajedničko korištenje elektroničkih uređaja za učenje. Postoji nekoliko

definicija e-learning sustava od kojih se izdvajaju sljedeće: e-learning je definiran kao elektronički posredovana asinkrona i sinkrona komunikacija za svrhu izgradnje i primjene znanja (Garrison 2011). E-learning je proces učenja nastao interakcijom digitalnog sadržaja, mrežnih usluga i podrške učenja (Naidu, 2006). Zbog brzog razvoja tehnologija oblici takvog pristupa učenja su se mijenjali kroz povijest. Zbog toga e-learning se može smatrati višim rodnim pojmom koji obuhvaća druge vrste učenja uz korištenje elektroničkih uređaja, poput učenja uz pomoć računala, mrežno učenje ili mobilno učenje (Bognar, 2015). Istraživanja su pokazala da velika većina visokoobrazovnih ustanova potvrđuje da korištenje e-learning sustava pospješuje metode učenja (Gaebel i sur., 2014).

Postoji niz prednosti koje e-learning donosi u obrazovnom sustavu, prije svega to su fleksibilnost, lakši pristup informacijama, povećana interakcija i motivacija među studentima (Arkorful, 2014). S druge strane nepravilno korištenje takvih sustava može imati negativan rezultat. Da bi se izbjegao negativan utjecaj e-learning sustava na obrazovanje potrebno je provesti kvalitetnu edukaciju nastavnog osoblja kroz kontinuirane radionice (Mishra, 2011). Isto tako, potrebno je konstantno korištenje, sudjelovanje

vanje i angažman studenata i poučavatelja u svrhu razvijanja sustava (Penny i Dukic, 2012). Iako postoji niz različitih e-learning sustava svi oni imaju jedan zajednički cilj – stvoriti na in obrazovanja koji je neovisan o vremenu i prostoru. Moodle, Blackboard (Alkhateeb i sur. 2010), Dailymotion, SurveyMonkey, QuiaWeb (Bhatia, 2011) su samo neki od postojećih e-learning sustava koji djelomično ili u cijelosti pokrivaju opisani na in poučavanja.

U pogledu komunikacije između u nastavnog osoblja i studenata, postoje dvije vrste e-learning sustava: asinkroni i sinkroni sustavi. Sinkroni e-learning sustavi odvijaju se u stvarnom vremenu i uključuju tehnologije kao što su video konferencije i elektroničke ploče za predavanja te zahtijevaju da studenti budu nazočni prilikom izvedbe, odnosno rada sustava. S druge strane, asinkroni e-learning sustavi uključuju programirane instrukcije, prethodno pripremljene materijale i upute te omogućuju da se korisnici sustava mogu obrazovati u bilo koje vrijeme i s bilo kojeg mjesta (Wagner i sur. 2008).

U radu je opisan asinkroni sustav za e-učenje koji simulira procese obrazovanja koji se odvijaju u visokoškolskom obrazovanju<sup>1</sup>.

## 2. PROCESI OBRAZOVANJA UNAPRIJEĐENI E-LEARNING SUSTAVOM

Uporabom e-učenja kao komplementarne metode poučavanja postiže se široko prihvaćen *blended-learning* model (Singh, 2003) kojim se unaprjeđuju metode poučavanja i proširenja izvora učenja. Za neke scenarije unutar studijskog programa, primjerice savladavanje preduvjeta za kolegij, metode e-učenja su se pokazale kao izuzetno adekvatne jer studentima omogućuju brz i troškovno-efikasan (Bartley i Golek, 2004) na in savladavanja razlika u znanju potrebnih za sudjelovanje na kolegiju. Isto tako, e-učenje u obliku audio-video konferencija, omogućuje bitno proširenje izvora znanja s obzirom da je u takvu „konferenciju“ lako pozvati vanjske predavače, primjerice domaće ili vanjske stručnjake koji putem video konferencije mogu održati kraće predavanja. Na taj se način barijera koju predstavlja trošak dolaska stručnjaka na obrazovne ustanove, kao i njihovo vrijeme, bitno smanjuje i omogućuje veću kvalitetu prijenosa znanja.

Unaprjeđuje nastavnog procesa kroz bolje praćenje uspješnosti studenata i automatizaciju provjere znanja postignuto je integriranim sustavom za provjeru znanja. Automatizirana provjera znanja omogućuje nastavnom osoblju provjeru postignutih predznanja ili pak provjeru znanja nakon obavljenih modula. Provjere znanja mogu biti primijenjene i kao metoda poučavanja, u formi slobodne provjere znanja koja studentima omogućuje da provjere razinu stečeno znanje i interaktivno učenje (krivi odgovor na pitanje je ujedno i prilika za učenje).

<sup>1</sup> Ovaj rad rezultat je implementacije e-learning sustava na pet visokoškolskih institucija u Hrvatskoj u sklopu projekta „HR 3.1.15-0052 Usvajanje principa Hrvatskog kvalifikacijskog okvira u stručnim studijima poduzetništva“ koji je financiran od Europskog socijalnog fonda (ESF).

Povratne informacije studenata uvelike mogu unaprijediti nastavnog proces i osigurati kvalitetu programa. Integralna komponenta sustava za e-učenje je anketni podsustav, kojega je moguće koristiti u brojnim scenarijima: prikupljanje očitavanja studenata prije početka kolegija, procjena kvalitete nastave tijekom kolegija, provjera ispunjenja očitavanja kao i prikupljanje povratnih informacija za unaprjeđivanje nakon kolegija te brojnim drugim scenarijima. Sustav anketa omogućuje visoku razinu prilagodbi, grananja te grafički prikaz rezultata.

Mobilnost studenata i smanjenje barijera za sudjelovanje u nastavi osigurano je primjenom podsustava „virtualna uionica“ pomoću kojeg je studentima omogućeno sudjelovanje na nastavi s bilo kojeg mjesta, samo uz pomoć osobnog računala. Željenu razinu primjene ovog podsustava određuje nastavnik ovisno o temi i konceptu nastave.

Unutar modula „virtualna zajednica“ implementirane su inovativne metode poučavanja koje studentima približavaju moderne, kolaborativne nastave koja se danas uobičajeno primjenjuje u poslovnom sektoru. Nastavnici mogu za pojedine zadatke odnosno projekte studentima otvarati zajednički kolaboracijski prostor. Unutar takve „virtualne zajednice“ studenti mogu olakšano kolaborirati u svojim nastavnim zadacima, primjerice izradi seminarskog rada, skiciranju ideja i rješenja putem tableta odnosno mobitela u virtualnoj bilježnici, istovremeno raditi na dokumentima ili prezentacijama, bez potrebe za fizičkom prisutnošću na određenoj lokaciji, koristiti internu društvenu mrežu za „brainstorming“ unutar šireg kruga ljudi itd.

Primjena sustava za e-učenje podjednako je pogodna i za razvoj kompetencija odnosno kapaciteta poučavatelja. Modul „Baza znanja“ omogućuje da eksperti u određenoj području organiziraju i objavljuju relevantne informacije za svoje područje. Nastavnici odnosno poučavatelji se na takve informacije mogu pretplatiti te automatizirano dobiti obavijest kada su u temi od njihovog interesa objavljeni novi sadržaji.

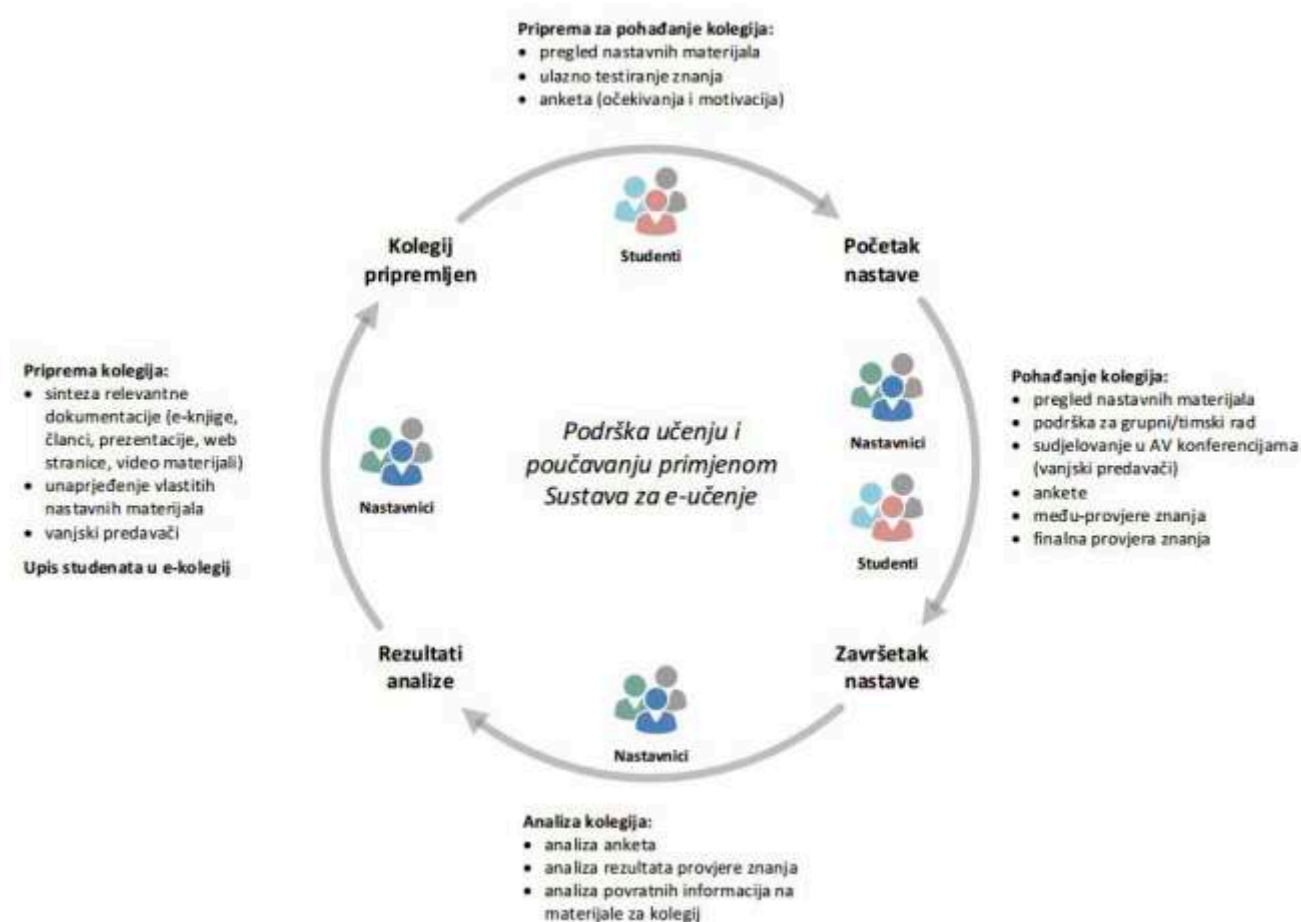
U procesu razvoja inventivnih nastavnih materijala, timski rad je jedan od ključnih preduvjeta. Sustav za e-učenje omogućuje zajednički online rad poučavatelja na materijalima te jednostavnu objavu istih u bazi znanja kao središnjem repozitoriju svih elektroničkih nastavnih materijala.

## 3. FAZE IZVEDBE KOLEGIJA U E-LEARNING SUSTAVU

Sustav za e-učenje na brojne načine omogućuje unaprjeđivanje nastavnog procesa odnosno metoda učenja i poučavanja. Analizom procesa koji se odvijaju u visokoškolskom obrazovanju izdvojeni su ključni elementi koji se izvode u e-learning sustavu, prikazani na Sl. 1., a to su:

- priprema kolegija;
- priprema za pohranu kolegija;
- pohranu kolegija;
- analiza kolegija.

Sl. 1. Faze izvođenja e-kolegija



### 3.1. Priprema kolegija

Obrazovna institucija osobito je važna u organizaciji cijelog procesa, u planiranju i pripremi materijala učenja (Vuksanović, 2009). Nastavni sadržaji i materijali izražavaju se u različitim formatima (prezentacije, video zapisi, web stranice, forumi) kako bi se studenti motivirali (Crnjac Milić i sur., 2009). Proces pripreme kolegija je visoko nestrukturirani proces koji se odvija u fazama, ponekad vrlo vremenski intenzivno, a ponekad i u interakciji većeg broja nastavnog osoblja. Iz tog razloga, bitno je omogućiti djelotvoran zajednički rad nastavnog kadra na organizaciji vanjskih sadržaja i izradi novih odnosno unaprjeđujućih materijala.

Svaki predmet u sustavu (e-kolegij) može imati pridruženu kolaboracijsku web stranicu koja uključuje repozitorij dokumenata, repozitorij vanjskih linkova te OneNote bilježnicu. Ovakvu kolaboracijsku web stranicu koriste nastavnici za prikupljanje i organizaciju nastavnih materijala za kolegij.

U repozitoriju dokumenata na kolaboracijskoj web stranici, nastavnici mogu dodavati svoje postojeće materijale te nastaviti dalje raditi na njima i na taj način konstantno unaprjeđivati vlastite nastavne materijale. Napredne mogućnosti sustava, kao što je automatsko ažuriranje prethodnih verzija, mogu pomoći zajedničkom radu više osoba na dokumentu olakšavajući zajednički rad. Istovremeno, sav nastavni materijal može biti centraliziran, što institucijama olakšava upravljanje sadržajem (npr. pronala-

ženje materijala nakon promjene nastavnika na kolegiju), a nastavnici ne moraju voditi računa o uvažavanju materijala (npr. sigurnosne kopije).

Koriste i implementiranu OneNote bilježnicu, nastavnik može pratiti odnosno evidentirati dogovorena vanjska (gostujuća) predavanja. Kasnije, u fazi definiranja e-kolegija u sustavu, neka od tih predavanja mogu biti izvedena udaljeno, pomoću modula „virtualna učionica“ gdje bi se uključili vanjski (gostujući) predavači.

Sustav omogućuje izradu predtestova znanja, a koje studenti mogu koristiti kako bi provjerili svoje znanje prije početka kolegija i eventualno adresirali „rupe“ u znanju. Kako bi mogli pristupiti materijalima i koristiti sve ostale mogućnosti e-kolegija, studenti koji pohađaju redovni kolegij moraju biti upisani u e-kolegij u sustavu, prije početka nastave.

### 3.2. Priprema za pohađanje kolegija

U ovoj fazi, studenti koriste e-learning sustav kako bi se pripremili za pohađanje kolegija kroz pregled nastavnih materijala i ulazno testiranje znanja.

Studenti upisani na e-kolegij mogu pregledati materijale koje su nastavnici prethodno pripremili. Materijali su organizirani prema kategorijama koje je nastavnik definirao (npr. literatura za kolegij, korisne prezentacije, uvodni video zapisi i sl.).

Kao jednu od prvih aktivnosti u e-kolegiju, nastavnik može definirati ulazno testiranje znanja. U tom slučaju, studenti mogu pristupiti prethodno definiranoj

provjeri znanja u modulu „online provjera znanja“. Rezultati ispita bit će zabilježeni u kontekstu kolegija, a nastavnik ih može pregledati prije početka nastave kako bi prve teme prilagodio rezultatima odnosno nivou znanja studenata.

Prije početka nastave, nastavnik može kroz e-kolegij postaviti anketu kao obaveznu aktivnost. Kroz anketu nastavnik može analizirati očekivanja studenata i motivaciju za uspjeh kolegija.

### 3.3. Pohađanje kolegija

Nakon početka učenja nastavke, studenti paralelno koriste sustav u trenucima kad se nastavne aktivnosti nadovezuju ili nadopunjuju online aktivnostima. Studenti upisani na e-kolegij mogu kontinuirano pregledati materijale koje su nastavnici prethodno pripremili, kao i sve promjene koje nastavnici naprave naknadno.

Modul „virtualna zajednica“ omogućuje studentima da zajednički rade na dokumentima, dijele bilješke i linkove te diskutiraju udaljeno ime je postignuta podrška za grupni i timski rad. Koncept je sličan kolaboraciji nastavnika u okviru e-kolegija, osim što u ovom slučaju može biti vezan za termin ili grupu unutar e-kolegija, a ne za cijeli e-kolegij.

Modul „virtualna uionica“ omogućuje studentima da se priključe u AV konferenciju s bilo kojeg mjesta i različitih uređaja, odnosno da prate dio nastave online. Takav oblik nastave pogodan je za gostujuća predavanja (domaćih ili stranih predavača).

### 3.4. Analiza kolegija

U zadnjoj fazi, nastavnici analiziraju „e-kolegij“ kako bi donijeli zaključke o mogućnosti daljnjeg unaprjeđenja nastave. U ovoj fazi koristi se:

- analiza anketa - nastavnici imaju pristup do grafički reprezentirane analitike svih anketa koje su bile dio e-kolegija.
- analiza rezultata provjere znanja - nastavnici imaju pristup do grafički reprezentirane analitike svih provjera znanja koja su bila dio e-kolegija.
- analiza povratnih informacija na materijale za kolegij - ostale povratne informacije na kvalitetu materijala i druge aspekte kolegija mogu se prikupiti kroz finalnu anketu, diskusijsku grupu ili druge kolaborativne mehanizme.

## 4. FUNKCIONALNI MODULI E-LEARNING SUSTAVA

Prethodno opisane faze provode se kroz funkcionalne module sustava koji su prikazani na Sl.2. a koji uključuju portal za pristup sustavu, potporu za upravljanje dokumentima preko modula „Baza znanja“, potporu za upravljanje obvezama, organizaciju edukativnih seminara i virtualnih predavanja, kolaborativan timski rad na nastavnim zadacima, e-mail obavijesti (npr. istek ili približavanje roka) te evaluaciju i analizu putem anketnog sustava.

### 4.1. Web portal

Web portal je jedinstveno mjesto za pristup svim funkcijama sustava od strane korisnika u raznim ulogama (rukovodstvo, nastavnici i studenti). Prilikom pristupa portalu provodi se autentifikacija (prepoznavanje) korisnika kao i autorizacija (provjera prava) pristupa za pojedine funkcionalnosti u sustavu. Na početnoj stranici grafički prikazane su najvažnije funkcionalnosti za prijavljenu ulogu kao i izbornik s mogućnošću izbora svih ostalih funkcionalnosti za koje je korisnik autoriziran. Najvažniji elementi modula koji se prikazuju na grafičkom sučelju su upisani kolegiji, aktivnosti prijavljenog korisnika, statistika, plan učenja te izvještaji.

### 4.2. Baza znanja

Baza znanja predstavlja središnji repozitorij edukativnog sadržaja i svih ostalih elemenata znanja koji su na raspolaganju studentima u procesu učenja. Edukativne sadržaje mogu biti pojedinačni dokumenti (MS Office, PDF, OneNote bilježnica, Wiki stranica), ali i „virtualna zajednica“ odnosno izdvojeno web mjesto na kojemu je poučavatelj samostalno pripremio sadržaj na određenu temu odnosno kolegij. Upravljanje dokumentima (promjena naziva, postavljanje novih dokumenata, brisanje itd.) provodi se putem Office 365 sučelja za upravljanje dokumentima. Klikom na akciju „Novi dokument“ ili kontekstualnu akciju „Promijeni“ ili „Obrisi“, Sustav omogućuje korisnika preusmjeriti na Office 365 site za bazu znanja (*SharePoint site collection*). Korisnik s odgovarajućim dozvolama može dokumente baze znanja organizirati u jednoj ili više knjižnica dokumenata, s obzirom da se u pretrazi i prikazu unutar Kataloga uzeti u obzir svi sadržaji unutar stranice baze znanja. Dokumente je moguće klasificirati u više tipova sadržaja, što će biti prikazano kao dodatni kriterij „Vrsta dokumenta“ u bazi znanja.

Baza znanja je u potpunosti pretraživa, a organizacija i pregled sadržaja u bazi je moguć i po ključnim riječima ili predefiniranim temama (npr.: studij, smjer, predmet itd.).

### 4.3. Katalog seminara

Svrha kataloga seminara je organizirati i prikazati različite oblike unaprijed pripremljenih edukacija na jednom mjestu. Bilo da je riječ o jednoj virtualnoj uionici na određenu temu, jednom SCORM materijalu za e-učenje (Yang i Chai, 2003) ili složenom programu koji se sastoji od više aktivnosti, korisnici Sustava u katalogu mogu naći sve takve seminare i uz njih se uključiti po želji.

Jednostavni seminari sastoje se od samo jedne edukativne aktivnosti dok složeni seminari uključuju više takvih aktivnosti, a mogu primjerice završiti i provjerom znanja ili anketom. Za neke od seminara korisnici, primarno studenti, će imati i definirane obaveze od strane nastavnika.

Ključnu ulogu u održavanju ažurnog i atraktivnog kataloga seminara ima nastavno osoblje. Sukladno programu svog kolegija i raspoloživim sadržajima, poučavatelji će u katalog dodavati seminare koji



Sl. 2. Funkcionalni moduli e-learning sustava



nadopunjuju odnosno proširuju sadržaj koji se studentima prezentira u učionici. Funkcionalnost kataloga seminara uključuje i podršku za prikaz/prezentaciju sadržaja za e-učenje: prikaz video materijala i MS Office i PDF dokumenata, prikaz SCORM 1.2 sadržaja te pokretanje audio-video konferencija.

Svi navedeni tipovi sadržaja mogu se pokrenuti odnosno pregledati u web pregledniku, uključivo i sudjelovanje u audio-video konferencijama. Ta mogućnost značajno umanjuje tehničke barijere za pristup sustavu te omogućava učenje s praktički bilo kojeg mjesta, u bilo koje vrijeme i s brojnih uređaja (osobnih računala, ali i tableta te pametnih mobilnih telefona).

Online anketa je opcionalna mogućnost u svakom seminaru. Korištenjem anketa, nastavnik koji definira seminar omogućava polaznicima da prije, tijekom ili nakon završenog seminara daju povratne informacije o kvaliteti seminara. Anketni podsustav koristi bogatu ugrađenu funkcionalnost Office 365 platforme za definiranje pitanja različitih tipova, logičko grananje, grafički prikaz odgovora i brojne druge mogućnosti.

#### 4.4. Upravljanje obavezama

Sustav za upravljanje učenjem je važan alat za izradu obrazovnih sadržaja i održavanje nastave putem interneta (Dukić i Marić, 2012). Opisani sustav implementira sustav za upravljanje učenjem kroz modul upravljanje obavezama. Obaveza predstavlja mogućnost sustava da određeni seminar iz kataloga seminara automatski upiše studentu u njegov plan učenja. Sukladno tome, plan učenja studenta

sastoji se od seminara koje je samostalno izabrao iz kataloga te onih koji su dodani od strane nastavnika kao obaveze.

Obaveza za učenje definira se po etkom i krajem (rokom) obaveze te popisom korisnika koji imaju obavezu - najčešće su to studenti, no mogu biti i drugi korisnici sustava. Uloga je sustava da o takvim obavezama proaktivno obavještava „obveznike“ (kada je nastupila obaveza i podsjetnik svakih N dana/tjedana) te one koji su obavezu zadali.

#### 4.5. Virtualna učionica

Ovaj modul omogućava održavanje audio-video konferencija u integraciji s Office 365 platformom. Koristeći modul virtualne učionice, nastavnici mogu unaprijed definirati termine audio-video konferencija te ih ugraditi u program seminara. Virtualne učionice su namijenjene za manju interaktivnu nastavu ili za scenarije kada su predavači i polaznici geografski udaljeni. Ključne mogućnosti modula su definiranje virtualne učionice kao zasebne edukacijske aktivnosti ili dijela seminara, pozivanje polaznika/studenata, tehnološka podrška samom održavanju udaljene edukacije (web konferencije) te mogućnost snimanja i pohrane takve edukacije za naknadno učenje.

#### 4.6. Anketni podsustav

Evaluacija studenata te praćenje kompetencija i znanja važni su pokazatelji konkurentnosti na tržištu. Za te potrebe implementiran je myQtest ispitni sustav čije su odlike napredne mogućnosti administriranja i podešavanja ispitnih parametara, dostup-

nost sustava na internetu, jednostavno su elje za korisnika te robusnost. MyQtest ispitni sustav razvijen je kao internetska aplikacija koja omogućuje višenamjensko testiranje za potrebe e-learning edukacijskog sustava. Poput e-learninga ne poznaje klasi na vremenska i prostorna ograničenja jer se odvija u okvirima lokalne računalne mreže ili interneta.

Navedeni sustav razvijen je u Microsoft ASP.NET okruženju što omogućuje vrlo složenu funkcionalnost sustava, laku nadogradljivost i maksimalnu brzinu rada. Aplikacija je vezana na bazu podataka MS SQL Server 2000 koja služi za pohranu svih podataka potrebnih za rad sustava, podataka o korisnicima te rezultatima ispita. Serverska aplikacija omogućuje razmjenu i obradu informacija kroz ostvarene web servise. Na taj način, nakon autorizacije, administrator sustava ovisno o razini za koju je ovlašten može kroz MS Internet Explorer pregledavati rezultate ispita, kreirati nova pitanja, parametrirati ispite, ažurirati podatke o korisnicima i grupama korisnika itd. S druge strane klijentska aplikacija koja je razvijena u Macromedia Flash tehnologiji, primjenom XML-a dobiva ispitne parametre za pojedinog korisnika te rezultate ponovo prosljeđuje serveru za vrijeme trajanja ispita i po njegovom završetku<sup>2</sup>.

## 5. ZAKLJUČAK

E-learning sustavi u obrazovanju imaju važnu ulogu i gotovo su neizostavni u današnjem obrazovanju. Pokazano je da kvaliteta nastave u obrazovnim ustanovama s implementiranim e-learning rješenjima znatno raste u odnosu na tradicionalan pristup poučavanju. Vremenska učinkovitost, kolaborativan i timski način rada, povećana motivacija samo su neke od prednosti korištenja e-learning sustava. U radu je opisano e-learning rješenje koje opisuje procese visokoškolskog obrazovanja. Korištenjem opisanog sustava unaprijeđene su metode poučavanja i prošireni su izvori učenja, automatizirana je provjera znanja, osigurana je kvaliteta programa, unaprijeđena je komunikacija sa studentima, uveden je kolaborativni način rada te je povećana mobilnost studenata. Svrha opisanog sustava je potpora postojećem načinu obrazovanja kroz četiri faze – priprema kolegija od strane poučavatelja, priprema za pohađanje kolegija od strane studenata, pohađanje kolegija i analiza kolegija. Obrazovni proces omogućuju funkcionalni moduli koji uključuju potporu za upravljanje dokumentima, potporu za upravljanje obvezama, podrška za AV konferencije, virtualna predavanja i seminare te anketni sustav. Opisani e-learning sustav ne može u potpunosti zamijeniti postojeći način poučavanja, ali može poslužiti kao alat koji će uvelike pridonijeti povećanju kvalitete poučavanja.

## LITERATURA

<sup>2</sup> Službene stranice Visokog učilišta Algebra, dostupno na: <http://www.algebra.hr/elearning/myqtest/> (14.6.2016.)

1. Alkhatieb, F., AlMaghayreh, E., Aljawarneh, S., Muhsin, Z., i Nsour, A. (2010): E-learning Tools and Technologies in Education: A Perspective. E-learning.
2. Arkorful, V. (2014): The role of e-learning, the advantages and disadvantages of its adoption in Higher Education. *International Journal of Education and Research*, Vol. 2, br. 12 (397-410)
3. Bognar, B. (2016): Theoretical Backgrounds of E-learning. *Croatian Journal of Education* Vol.18 br 1 (225-256)
4. Bartley, S.J., Golek, J.H. (2004): Evaluating the Cost Effectiveness of Online and Face-to-Face instructions. *Educational Technology and Society*, Vol. 7, br 4 (167 - 175)
5. Bhatia, R.P (2011): Features and Effectiveness of E-learning Tools. *Global Journal of Business Management and Information Technology*, Vol. 1 br. 1 (1 -7)
6. Crnjac Milic, D., Martinovic, G., Fercec, I. (2009): E-learning: Situation and perspectives. *Tehnički vjesnik*, Vol. 16 br. 2 (31 -36)
7. Dukić, D., Marić, S. (2012): Online učenje u hrvatskom visokom obrazovanju. *Tehnički glasnik*, Vol. 6, br. 1 (69-72)
8. Gabrilo, G., Rodek, J. (2009): Učenje putem Interneta - mišljenja i stavovi studenata. *Školski vjesnik*, Vol. 58 br. 3 (281 -299)
9. Gaebel, M., Kupriyanova, V., Morais, R., Colucci, E. (2014): E-learning in European Higher Education Institutions. Brussels: European University Association
10. Garrison, D.R. (2011): E-learning in the 21st Century – a framework for research and practice, second edition. New York: Routledge
11. Mishra, A., Mishra, D. (2011): E-learning experience at various universities: Academic perspective. *Tehnički vjesnik*, Vol. 18, br. 1 (133 -140)
12. Moore, J.L., Dickson-Dean C., Galyen K. (2010): e-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same? *Internet and Higher Education*, Vol. 14 br.2 (129 -135)
13. Naidu, S. (2006): E-learning – A Guidebook of Principles, Procedures and Practices. New Delhi: Commonwealth Educational Media Center for Asia
14. Penny, K.I., Dukic, D. (2012): E-learning Participation in Higher Education: A Study of Scottish and Croatian Students. *Journal of Computing and Information Technology*, Vol.20 br.3 (183 -188)
15. Singh, H. (2003): Building Effective Blended Learning Programs. *Educational Technology*, Vol.43 br.6 (51 - 54)
16. Sinković, G., Kalušević, A. (2016): E-učenje – izazov hrvatskom visokom školstvu. *Ekonomski istraživanja*, Vol. 19 br. 1 (105 -113)
17. Vilaseca, J., Castillo, D. (2008): Economic efficiency of e-learning in higher education: An industrial approach. *Intangible Capital*, Vol. 4 br. 3 (191 -211)
18. Vuksanović, I. (2009.): Mogućnosti za e-učenje u hrvatskom obrazovnom sustavu. *Napredak: časopis za pedagoški teorijsku i praksu*, Vol.150, br.3-4 (451-466)
19. Yang, J.D., Tsai, C. (2003): An implementation of SCORM – compliant learning content management system – content repository management system. *Advanced Learning Technologies*
20. Wagner, N., Hassanein, K., Head, M. (2008): Who is responsible for E-learning Success in Higher Education? A Stakeholders' Analysis. *Educational Technology and Society*, Vol. 11 br. 3 (26 -36)
21. <http://www.algebra.hr/elearning/myqtest/> (14.6.2016.)