

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ ОРГАНИЗАЦИОНИХ НАУКА

Александра Б. Лабус

**УЧЕЊЕ КРОЗ ИГРУ У ЕЛЕКТРОНСКОМ
ОБРАЗОВАЊУ**

докторска дисертација

Београд, 2012.

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF ORGANIZATIONAL SCIENCES

Aleksandra B. Labus

**EDUTAINMENT IN ELECTRONIC
EDUCATION**

doctoral dissertation

Belgrade, 2012.

Ментор:

др Маријана Деспотовић - Зракић

Ванредни професор, Универзитет у Београду,
Факултет организационих наука

Чланови комисије:

др Божидар Раденковић

Редовни професор, Универзитет у Београду,
Факултет организационих наука

др Милорад Станојевић

Редовни професор, Универзитет у Београду,
Саобраћајни факултет

Датум одбране: _____

Учење кроз игру у електронском образовању

***Апстракт:** Доступност савремених информационо-комуникационих технологија знатно је утицала на процес учења и подучавања, као и на начин креирања стратегија образовања. Електронско образовање један је од доминантних праваца развоја процеса образовања у великом броју образовних институција и заједница. Имајући у виду да свака стратегија образовања са собом носи одређене ризике, неопходно је дизајнирати моделе електронског образовања како би се избегли потенцијални проблеми и максимизирале предности стратегије. Како би се повећала ефикасност учења и подучавања, образовни процес је неопходно обогатити атрактивним интерактивним садржајем, који студенте укључује у процес образовања као активне учеснике. Учење кроз игру представља једну од савремених метода образовног процеса која доприноси активном учешћу студената у процесу образовања.*

Предмет истраживања докторске дисертације јесте развој модела учења кроз игру у електронском образовању. Главна хипотеза која је развијена и доказана у оквиру докторске дисертације јесте да се имплементацијом модела учења кроз игру у електронско образовање побољшавају перформансе и квалитет образовног процеса, квалитет комуникације и сарадње између студената и образовне институције и постигне веће задовољство студената.

Учење кроз игру (edutainment) се односи на хибридни метод образовања који користи забавне активности засноване на мултимедији за реализацију едукативних активности. У процесу електронског образовања често се употребљава систем за управљање учењем (Learning Management System- LMS). Moodle LMS је најчешће коришћено софтверско решење за управљање образовним материјалима које интегрише све реализоване целине докторске дисертације.

На основу анализе постојећег система за управљање учењем, дефинисана је структура предложеног модела учења кроз игру у електронском образовању. Као

полазни основ за изградњу модела дефинисани су циљеви, преференције, мотивација и потребе сваког студента. Предложени модел учења кроз игру у електронском образовању обухвата инфраструктуру, архитектуру система учења кроз игру, процес увођења учења кроз игру у електронско образовање и сервисе учења кроз игру.

У експерименталном делу докторске дисертације предложени модел учења кроз игру у електронском образовању развијен је и имплементиран у наставном процесу. Примењени су модули за учење кроз игру у Moodle LMS, а edutainment сервиси на друштвеним мрежама и мобилни edutainment сервиси интегрисани су са Moodle LMS-ом. Наведени сервиси примењени су у наставном процесу у Лабораторији за електронско пословање Факултета организационих наука. Резултати истраживања показали су да примена модела учења кроз игру унапређује процес учења, и да студенти сматрају да им овакав вид образовања изузетно одговара. Најзначајнији научни допринос докторске дисертације јесте развој модела учења кроз игру у електронском образовању. Модел се може једноставно и ефикасно мењати и прилагођавати за примену у различитим окружењима, а погодан је за примену у високошколским установама у Србији.

Кључне речи: *електронско образовање, систем за управљање учењем, учење кроз игру, друштвени медији, друштвене мреже.*

Научна област: Информациони системи и технологије

Ужа научна област: Електронско пословање

УДК број: 004.738.5:37

Edutainment in electronic education

Abstract: *The availability of modern information and communication technology has significantly impacted the process of learning and teaching, as well as the process of education strategy creation. Hence, the vast majority of educational institutions and communities propose electronic education as one of the emerging research trends in the education process development. Having in mind that every education strategy bears certain risks, it is necessary to design electronic education models in order to avoid potential complications and maximize the benefits of the strategy. In order to enhance learning and teaching efficiency, educational process needs to be enriched with modern interactive content that stimulates students to actively participate in the education process. Edutainment represents one of the prevailing methods that enhance students' active participation in the education process.*

The research topic of the dissertation is the development of the edutainment model in electronic education. The main hypothesis developed and proved in the dissertation is that the implementation of the edutainment model in electronic education enhances the performances and the quality of the educational process, quality of communication and collaboration processes between students and the educational institution, and achieves higher levels of students' satisfaction.

Edutainment refers to a hybrid education method that uses fun multimedia-based activities for materializing educational activities. The process of electronic education is often supported by Learning Management Systems (LMS). Moodle LMS is the most frequently used software solution for managing educational materials and it serves as a platform that integrates all implemented units of the dissertation.

The analysis of the existing learning management system served as a basis for defining the structure of the proposed edutainment model in electronic education. The base elements of the proposed model include defined goals, preferences, motivation and needs of every student. The proposed edutainment model in electronic education comprises the infrastructure, the edutainment system architecture, and process of introducing edutainment into electronic education and edutainment services.

In the experimental part of the doctoral thesis, the proposed edutainment model in electronic education was developed and implemented in the educational process. Edutainment modules for Moodle LMS were applied. Edutainment services on social networks and mobile edutainment services were integrated with Moodle LMS. The listed services were implemented and applied in the educational process in the Laboratory for e-business of the Faculty of Organizational Sciences. Following the implementation and application of the aforementioned services, research was conducted in order to validate the proposed model. The research results showed that the edutainment model application in electronic education improved the learning process, as well as that the students consider that this method of education suited their needs. The most significant scientific contribution of the dissertation is the edutainment model in electronic education development. The model provides simple and efficient changes and adjustments for use in different environments. The model is suitable for application in the higher education institutions in Serbia.

Key words: *Electronic Education, Learning Management System, Edutainment, Social Media, Social Networks.*

Scientific area: Information Systems and Technology

Field of Scientific area: E-business

UDK number: 004.738.5:37

САДРЖАЈ:

1	Увод	1
1.1	Дефинисање предмета истраживања	4
1.2	Циљеви истраживања.....	6
1.3	Полазне хипотезе.....	8
1.4	Методологија истраживања.....	9
2	Електронско образовање.....	11
2.1	Појам и дефиниција.....	11
2.2	Карактеристике електронског образовања	16
2.3	Предности и недостаци е-образовања	18
2.4	Трендови е-образовања.....	21
2.4.1	Учење засновано на проблему.....	21
2.4.2	Адаптивно образовање	23
2.4.3	Мобилно образовање	26
2.4.4	Виртуелни светови у образовању.....	34
2.4.5	CRM у образовању.....	42
2.4.6	Cloud Computing у образовању.....	52
3	Учење кроз игру	59
3.1	Појам и дефиниција учења кроз игру.....	59
3.2	Класификација едукативних игара	66
3.3	Модел учења кроз игру	69
3.4	Учење кроз игру у електронском образовању	71
3.5	Технологије за развој учења кроз игру у електронском образовању.....	73
3.5.1	Системи за управљање учењем	73
3.5.2	Технологије за развој рачунарских игара.....	84
3.5.3	Софтверски алати за учење кроз игру	96
3.5.4	Технологије друштвених медија	99
3.5.5	Мобилне технологије.....	101
3.6	Преглед примене учења кроз игру.....	105
3.6.1	Учење кроз игру у систему за управљање учењем.....	107
3.6.2	Учење кроз игру применом виртуелне реалности.....	114
3.6.3	Учење кроз игру путем друштвених медија.....	116
3.6.4	Мобилно учење кроз игру	129

4	Развој модела учења кроз игру у електронском образовању	135
4.1	Анализа постојећег система за управљање учењем	135
4.1.1	Сервиси за електронско образовање	136
4.1.2	Инфраструктура система	138
4.1.3	Корисничке улоге	140
4.2	Интеграција технологија	141
4.3	Структура предложеног модела	143
4.4	Архитектура система за учење кроз игру у електронском образовању ..	146
4.5	Моделирање инфраструктуре	147
4.6	Моделирање пословних процеса	158
4.6.1	Анализа могућности примене учења кроз игру	161
4.6.2	Интеграција сервиса учења кроз игру	162
4.6.3	Реализација курсева	163
4.6.4	Евалуација	166
4.6.5	Административни и процеси подршке	166
4.7	Моделирање интеграције учења кроз игру у електронско образовање ..	167
4.7.1	Модел учења кроз игру у систему за управљање учењем	172
4.7.2	Модел учења кроз игру на друштвеним мрежама	177
4.7.3	Модел мобилног учења кроз игру	181
4.8	Модел евалуације система	185
5	Имплементација и примена развијеног модела у наставном процесу	191
5.1	Пројектни захтеви	191
5.2	Пројектовање и имплементација решења	191
5.2.1	Прилагођавање постојећих активности система за е-образовање концепту учења кроз игру	193
5.2.2	Реализација Edutainment активности применом софтверских пакета који подржавају SCORM стандард	199
5.2.3	Интеграција додатних модула за креирање Edutainment активности с Moodle LMS-ом	203
5.2.4	Интеграција Edutainment сервиса друштвених мрежа са Moodle LMS-ом	205
5.2.5	Интеграција мобилних Edutainment сервиса с Moodle LMS-ом	211
5.3	Анализа постигнутих резултата	226
5.3.1	Примена у Edutainment-а у учењу Електронског пословања у Moodle LMS-у	226
5.3.2	Анализа примене концепта учења на исходе учења	231
5.3.3	Евалуација примене учења кроз игру на друштвеним мрежама	237

6	Научни и стручни доприноси.....	250
7	Будућа истраживања	256
8	Закључак.....	258
9	Литература	260
10	Списак слика.....	280
11	Списак табела	283
12	Прилози	284

1 УВОД

Развојем информационо-комуникационих технологија јавља се потреба за унапређењем образовног процеса. Долази до промене у начину стицања знања и презентације садржаја студентима тј. прелази се са традиционалног начина образовања организованог у учионици на савремени начин који се назива образовање на даљину (Labus, Simić, Vulić, Despotović-Zrakić & Bogdanović, 2012). Информационо-комуникационе технологије доводе до промене у начину спровођења образовног процеса. Све већи број универзитета организује наставу применом концепта образовања на даљину. образовање на даљину се дефинише као систем који омогућава интеракцију између студената и наставника, при чему су они просторно одвојени (Kanyarusoke & Uziak, 2011), што представља планирано учење које се одвија на различитом месту од предавања и захтева специјалне технике планирања курса, методе предавања и начине комуникације посредством технологија и специјална организациона и административна решења (Schertler-Rock & Bodendorf, 2006). Оно мора да обухвати двосмерну комуникацију између предавача и студента која има за циљ да олакша и подржи процес едукације. Као посредник у неопходној двосмерној комуникацији користи се технологија (Labus, Milić & Vulić, 2011).

Појам е-учење (енг. *e-learning*) често се поистовећује с појмом е-образовања и има широку примену на универзитетима и високошколским институцијама као додатка традиционалном учењу лицем у лице (Tetiwat & Igbaria, 2000). Е-учење представља комплексан систем који укључује предавање и учење на даљину, при чему наставни материјали могу бити у различитим формама, а процес учења може бити организован појединачно или у групи, уз менторски и интерактивни рад (Labus, Simić, Vulić, Despotović-Zrakić & Bogdanović, 2012). Такође, е-учење представља и интерактивни процес између наставника и студената путем електронских медија с нагласком на учењу, при чему медији представљају само додатни алат који употпуњује процес.

За реализацију процеса образовања на даљину, често се користе системи за управљање учењем (енг. *Learning Management System - LMS*). Системи за

управљање учењем студентима и наставницима пружају сет алата за управљање и унапређење процеса учења (García-Peñalvo, et al., 2011). *LMS* је комплет стандардизованих компоненти за учење, које су осмишљене да повежу учење с постојећим информационим системом унутар организације или путем веб портала за учење (Despotovic-Zrakić, Marković, Bogdanović, Barać, & Krčo, 2012). Софтвер који чини основу *LMS*-а управља свим елементима наставе и евидентира све параметре потребне за праћење процеса. На темељу тих параметара, могуће је у сваком тренутку пратити напредак појединог студента или групе, а на крају едукационог процеса поуздано мерити и анализирати учинак појединца. У свету расте број *LMS* решења који се по квалитету и могућностима знатно разликују.

Систем за управљање учењем *Moodle* један је од најчешће коришћених *Open Source* алата који је флексибилан, прилагодљив корисницима и дизајниран тако да помогне наставницима да креирају квалитетне онлајн курсеве (Wharekura-tini & Aotearoa, 2004; Cole & Foster, 2007). Овај софтвер има квалитетну документацију, снажну подршку за безбедност и управљање, и развија се према Систему за управљање информацијама (енг. *Information Management System*) и *SCORM* стандарду (енг. *Shareable Content Object Reference Model*) (Brandl, 2005; Zenha-Rela & Carvalho, 2007).

С развојем нових интернет технологија, примена концепта учења кроз игру у реализацији образованог процеса на даљину поприма све већи значај. Учење кроз игру (енг. *Edutainment* или *educational entertainment* или *entertainment-education*) јесте појам везан за мултимедије који се користи да означи софтвер који уједно има и едукативни и забавни карактер (Turban, King & Lang, 2008). Такође, представља и метод хибридног образовања који инкорпорира едукативне активности у виду задатака и тестова са забавом и заснован је на мултимедији (Buckingham & Scanlon, 2005).

Примена концепта учења кроз игру може се реализовати у образовном процесу у оквиру различитих области. Да би се концепт учења кроз игру спровео у настави, потребно га је интегрисати с постојећим системом за учење на даљину. Јављају се различите идеје за увођење овог концепта у савремени начин образовања. Једно

од кључних питања јесте које софтверске алате треба користити у настави. Јавља се проблем ограниченог броја софтверских алата за креирање едукативних активности за учење кроз игру. Већина квалитетних алата није *Open Source*, с тога се у образовном процесу користе бесплатни или пробни софтверски алати. Такође, већина алата није компатибилна са системима за управљање учењем. Поставља се питање и прилагођавања постојећих активности система за управљање учењем концепту учења кроз игру. Када је у питању прилагођавање постојећих активности *LMS*-а концепту учења кроз игру, главну улогу игра наставник који треба да осмисли начин на који ће активности, које саме по себи нису *edutainment*, постати забавне студентима.

Нова генерација учења на даљину фокусира се на веће ангажовање студената, учење у друштву и пружа студентима такво онлајн окружење које је оријентисано на студента и представља простор за сарадњу (Nicholson, 2007). Оваква нова платформа за учење на даљину назива се е-учење 2.0 (енг. *e-learning 2.0*) (Yau, Lam & Cheung, 2009). Е-учење 2.0 засновано је на концепту веб 2.0 (Chow & Cheung, 2008). Делење информација и повећање размене знања између студената може бити постигнуто применом концепта интеракције, учења кроз сарадњу и компилације знања студената (Wang & Chiu, 2011). Неформално електронско учење постаје доминантан облик учења (Tuomi, 2007) који се заснива на принципима веб 2.0 (Ullrich, Borau & Luo, 2008). За разлику од конструктивистичких перспектива (Palinscar, 1998) и теорија активности (Jonassen & Rohrer-Murphy, 1999; Johnson, Johnson & Stanne, 2000), које наглашавају активно учење, савремени методи истичу значај кооперативног и учења заснованог на решавању проблема (Dochy, Segers, Bossche & van den Gijbels, 2003; Anderson, Reder & Simon, 1996), и значај учења кроз игру (Bonanno, 2007).

Постоје бројни докази да се друштвени медији користе у неформалном учењу, од куће и у заједници, и да то постаје значајан елемент образовног процеса ученика свих узраста (Dabbagh & Kitsantas, 2011). Учење у контексту друштвених медија постаје високо само-мотивисано, аутономно, неформално и саставни део искуства (McGloughlin & Lee, 2010). У процесу е-учења, многи универзитети користе следеће алате друштвених медија: блогове, викије, друштвене мреже,

микроблогинг сервисе, *RSS*, дељење слика и видео садржаја, друштвене вести и *bookmarking*.

Тренутно најбрже растући сегмент на интернету су друштвене мреже које представљају јефтине веб сервис који синергијски укључује и технологију и друштвену интерактивност кроз употребу речи за комуникацију (Kim, Jeong & Lee, 2010). С обзиром на могућности ширења информација великом броју корисника, друштвене мреже могу имати значајну улогу у унапређењу образовног процеса. Многи универзитети користе друштвене мреже и *edutainment* активности за реализацију процеса е-образовања. Многе друштвене мреже имају групе формиране у образовне сврхе. Друштвене мреже и образовање представљају тренд и једну од тема великог броја истраживања.

1.1 ДЕФИНИСАЊЕ ПРЕДМЕТА ИСТРАЖИВАЊА

Предмет истраживања је развој модела учења кроз игру у електронском образовању. Централни проблем који се разматра је испитивање могућности интеграције учења кроз игру у савремени систем за управљање учењем. Поред чињенице да се перманентно и брзо развија, такозвано онлајн учење постаје доминантно у поређењу са другим типовима учења. У вези са тим, јављају се све комплекснији захтеви за пројектовањем и имплементацијом система електронског учења. Електронско учење је нашло широку примену на универзитетима и високом образовању као суплемент традиционалном окружењу за учење (Tetiawat & Igbaria, 2000).

Примена концепта учења кроз игру у реализацији образованог процеса на даљину поприма све већи значај са развојем нових технологија. Многе образовне институције прихватају савремене трендове као што су неформално и учење кроз игру. Комбинација традиционалних приступа образовању и онлајн учења, доводи до развоја концепта који се назива *blended learning*. Концепт *blended learning* представља комбинацију традиционалних образовних метода са активностима и

ресурсима доступним преко система за електронско учење (Despotović, Barać & Bačanić-Džakula, 2008; Franzoni & Assar, 2009).

Системи за управљање учењем се издвајају као најпогодније софтверско решење за реализацију електронског образовања. Образовни системи за управљање садржајем представљају окружења која омогућавају студентима и наставницима креирање, убацивање и управљање, претрагу и поновно коришћење мањих јединица садржаја, односно објеката учења.

За развој модела учења кроз игру у електронском образовању неопходно је утврдити циљеве, преференције, мотивацију и потребе сваког студента, а затим искористити добијене информације за креирање и прилагођавање наставних активности према идентификованим потребама. Акцент се помера ка платформама оријентисаним према студентима и стављању њихових очекивања, мотивација, стилова учења, навика, потреба, итд. у центар интересовања.

Учење кроз игру представља метод хибридног образовања који инкорпорира едукативне активности у виду задатака и тестова и заснован је на мултимедији. Да би се концепт учења кроз игру спровео у настави, потребно је интегрисати га са постојећим системом за учење на даљину. Истраживања су показала да учење кроз игру је често основа за ефикаснији и бржи начин учења. Успешност учења кроз игру је потврђена чињеницом да учење постаје забавно, а наставници и предавачи добијају могућност да преносе знање на начин који је истовремено интерактиван и интересантан.

Процес увођења концепта учења кроз игру у електронско образовање започиње утврђивањем циљева и стратегија, и следе фазе адаптације и имплементације учења кроз игру са системом за управљање учењем.

Један од начина интеграције учења кроз игру са системом за управљање учењем могуће је остварити путем друштвених медија. Друштвени медији користе различите мрежне алате и технологије које наглашавају друштвени аспект интернета. Користе се као средство за пренос информација и знања, као и успостављање сарадње и координације активности међу различитим учесницима.

Предност друштвених медија је у брзом ширењу садржаја великом броју корисника путем коришћења различитих медијских канала. Друштвене мреже представљају један од најчешће коришћених алата друштвених медија. У својој оригиналној форми, друштвене мреже представљају виртуелна места за друштвену интеракцију, одржавање веза са пријатељима, колегама и сл., као и за јавну афирмацију сопственог статуса у групи. Повезују кориснике различитих интереса, и њихова употреба у пословним и образовним окружењима је у порасту. Универзитети их могу користити у циљу унапређење постојећег образовног процеса. Основна улога друштвених мрежа у овом истраживању се огледа у интеграцији сервиса друштвених мрежа са системом електронског образовања.

1.2 ЦИЉЕВИ ИСТРАЖИВАЊА

Примарни циљ истраживања јесте развој модела учења кроз игру у електронском образовању. На основу анализе литературе, модел учења кроз игру у електронском образовању би требало да обухвати инфраструктуру, архитектуру система учења кроз игру, процес увођења учења кроз игру у електронско образовање и сервисе учења кроз игру.

Архитектура система учења кроз игру треба да обухвати изворе података, апликације и алате за учење кроз игру, механизам за интеграцију и кориснички интерфејс. Процеси увођења учења кроз игру у електронско образовање спроводе се од стране образовне институције и морају бити повезани и усклађени са животним циклусом студенских активности. Ови процеси обухватају:

- Анализу постојећег стања система за управљање учењем и његових могућности за увођење концепта учења кроз игру,
- Анализу софтверских пакета за учење кроз игру који се могу интегрисати са системом за управљање учењем, и развој наменског софтвера за имплементацију учења кроз игру,
- Анализу постојећих активности система за управљање учењем и прилагођавање за примену концепта учења кроз игру,

- Анализу могућности учења кроз игру на друштвеним мрежама и имплементацију едукативних забавних активности на друштвеним мрежама,
- Припрему наставних материјала за учење кроз игру,
- Креирање активности учења кроз игру и интеграцију са системом за управљање учењем,
- Учење, самооцењивање и оцењивање студената,
- Евалуацију имплементираних концепата учења кроз игру.

Циљеви које треба постићи имплементацијом модела учења кроз игру у електронско образовање су: повећање ефикасности и ефективности учења на даљину, побољшање квалитета електронског образовања и квалитета комуникационих процеса између студената и образовне институције, интеграција релевантних процеса електронског образовања, побољшање дизајна и корисности система за управљање учењем, повећање лојалности студената и висок степен сарадње међу учесницима. Методологија истраживања треба да обухвати све процесе од пројектовања до имплементације концепта учења кроз игру у електронско образовање.

За остварење постављених циљева треба извршити следећа истраживања:

- Утврђивање могућности примене концепта учења кроз игру у електронском образовању.
- Анализа постојећих софтверских решења за учење кроз игру у електронском образовању.
- Моделирање система за управљање учењем у оквиру образовне институције.
- Моделирање инфраструктуре за управљање учењем у електронском образовању применом *Cloud Computing*-а.
- Пројектовање архитектуре система за интеграцију сервиса за учење кроз игру.
- Имплементација концепта учења кроз игру у систем за управљање учењем.
- Интеграција сервиса друштвених медија у електронско образовање.

- Интеграција мобилних сервиса за учење кроз игру у електронско образовање.
- Моделирање кључних индикатора перформанси и мерење перформанси система за управљање учењем у електронском образовању након увођења учења кроз игру.

Имплементација модела учења кроз игру у електронском образовању допринеће унапређењу процеса електронског образовања на Факултету организационих наука, Универзитета у Београду. Модел учења кроз игру у електронском образовању може се искористити за унапређење образовног процеса у свим образовним институцијама, а поготово у високошколским.

Научни циљ рада огледа се у дефинисању модела и метода интеграције концепта учења кроз игру у електронском образовању. Коначни резултати даће допринос формализацији и стандардизацији процеса пројектовања концепта учења кроз игру у електронском образовању.

1.3 ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

Главна хипотеза која ће бити тестирана у раду гласи:

Имплементацијом модела учења кроз игру у електронско образовање побољшавају се перформансе и квалитет образовног процеса, квалитет комуникационих и процеса сарадње између студената и образовне институције и постиже се веће задовољство студената.

На основу дефинисаног предмета истраживања може се издвојити неколико посебних хипотеза:

X0.1. Учење кроз игру доприноси унапређењу процеса електронског образовања,

X0.2. Могуће је интегрисати концепт учења кроз игру у систем за управљање учењем.

Даљим прецизирањем наведених посебних хипотеза, формулишу се појединачне које се односе на елементарне чиниоце предмета истраживања:

X0.1.1. Интеграцијом концепта учења кроз игру у систем за управљање учењем побољшава се квалитет електронског образовања и комуникационих процеса и процеса сарадње између студената и образовне институције,

X0.1.2. Могуће је прилагодити постојеће наставне активности концепту учења кроз игру,

X0.1.3. На основу постигнутих резултата студената могуће је утврдити квалитет имплементације учења кроз игру у електронско образовање,

X0.2.1. Интеграцијом сервиса за учење кроз игру на друштвеним медијима у систем за управљање учењем побољшава се процес електронског образовања.

X0.2.2. Примена мобилних сервиса за учење кроз игру допринеће већем квалитету образовног система у комуникацији са студентима.

1.4 МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

У сврху израде дисертације од опште научних метода користиће се: моделирање, аналитичко-дедуктивна и статистичка метода. Моделирање се користи приликом израде модела учења кроз игру. Аналитичко-дедуктивна метода користиће се за анализу података о постојећим решењима, и анализу учесника у процесу електронског образовања током експеримента. Мерење релевантних параметара и анализа добијених резултата биће обављени помоћу стандардних статистичких метода. Од посебних метода користиће се метода учења кроз игру у електронском образовању и метода моделирања образовних процеса.

У експерименталном делу биће извршена евалуација развијеног модела учења кроз игру у електронском образовању у Лабораторији за електронско пословање на Факултету организационих наука у Београду. Добијени резултати

експеримента треба да провере главну хипотезу о побољшању система електронског образовања применом и интеграцијом концепта учења кроз игру са системом за управљање учењем.

Резултати истраживања биће презентовани, описивањем (текстуално) и приказивањем више табела и слика са упоредним резултатима. Истраживање ће бити интердисциплинарно, јер укључује научне дисциплине методологију, статистику, информатику, менаџмент, психологију, педагогију и друге. Процес увођења концепта учења кроз игру у електронско образовање припада методологији, методе бележења и анализе посматраних и измерених појава припадају статистици, софтвер и његово коришћење припадају информатици, координација канала комуникације између студената и образовних институција припада менаџменту, а одређене особине студената и наставника укључених у истраживање разматраће се са становишта психологије и педагогије.

Неопходно је пратити литературу и резултате истраживања у овој области и најновија решења у примени концепта учења кроз игру у електронском образовању.

Основу софтверског решења чиниће систем за управљање учењем *Moodle*, софтверски алати за израду наставних материјала који подржавају *SCORM* стандард, мобилни сервис и сервис друштвених мрежа.

2 ЕЛЕКТРОНСКО ОБРАЗОВАЊЕ

2.1 ПОЈАМ И ДЕФИНИЦИЈА

Промене изазване развојем рачунарских мрежа и информационих технологија утицале су на све аспекте друштва, међу њима и на образовање. Појавила се оправдана потреба за увођењем рачунара и интернета у образовне системе. Под утицајем информационо-комуникационих технологија јавили су се нови модалитети у подучавању и учењу. Један од најзначајнијих концепата јесте концепт електронског образовања. Неподељено је мишљење да су учење на даљину (енг. *Distance Learning – DL*) и електронско образовање (енг. *Electronic education*) веома моћни инструменти у процесу унапређивања квалитета образовања.

Образовање на даљину се развијало паралелно с развојем технологије. Развој интернет технологија омогућио је временску и просторну одвојеност учења и предавања, а развој мултимедијалних технологија реализацију наставних материјала са интерактивним елементима. образовање на даљину (Schertler-Rock & Vodendorf, 2006) се може дефинисати као:

„Планирано учење које се одвија на различитом месту од предавања и захтева специјалне технике планирања курса, специјалне методе предавања и специјалне начине комуникације посредством електронике и осталих технологија и специјална организацијска и административна решења.“

Оно обухвата двосмерну комуникацију између предавача и студента која има за циљ да олакша и подржи процес едукације. Као посредник у неопходној двосмерној комуникацији користе се интернет технологије.

Електронско образовање представља комплексан систем који подразумева и укључује следеће елементе (Keegen, 1996):

- Учење на даљину и предавања на даљину, који су одвојени временски и просторно.

- Наставне материјале који могу да буду у разним формама (штампани материјали, аудио визуелни, и сл.).
- Процес учења који може да буде индивидуални и групни.
- Титорски рад комбинацијом разноврсних форми *face-to-face* комуникација коришћењем медија.
- Интерактивни рад и постизање синергијског ефекта групе студената.
- Примену мултимедијалних технологија и инфраструктуру интернет технологија.

Основни концепти стандарда електронског образовања обухватају (Feng, 2003):

- Доступност (енг. *accessibility*) - даје аутору курса могућност приступа образовним садржајима са било које локације,
- Вишеструко коришћење образовних материјала (енг. *reusability*) - омогућава поновно коришћење образовних садржаја у различитим ситуацијама,
- Интероперабилност (енг. *interoperability*) - образовни садржаји се могу испоручивати, без обзира на алате којим су креирани, образовну платформу на којој се испоручују,
- Трајност (енг. *durability*) - осигурава коришћење образовних садржаја без потребе модификовања случају надоградње и унапређења система.

Сам концепт електронског образовања, који се обично доводи у корелацију с појмом учење на даљину, често се користи у комбинацији с традиционалним приступом подучавања, при чему се добијена комбинација назива *Blended Learning* (Hoic-Bozic, Mornar & Boticki, 2009). *Blended Learning* (мешано учење), наставницима и студентима даје ефикасније окружење за подучавање и учење. У оквиру онлајн курсева студенти могу одабране активности прилагодити сопственом темпу, стилу учења, времену и месту и тако бити независни и стицати самопоздање током учења. Уз примену *Blended Learning*-а, студенти се подстичу да доносе одлуке, да размишљају на креативан и критички начин и да истражују. С друге стране, наставници имају улоге супервизора, организатора и пружају подршку учењу из различитих материјала и у различитим форматима. *Blended*

Learning повећава квалитет интеракције у окружење за учење, пружајући студентима прилику да буду „заједно и одвојено“.

Појмови као што су виртуелна образовна окружења (енг. *Virtual Learning Environment - VLE*) и контролисани информациони систем (енг. *Managed Learning Environment - MLE*) односе се на окружење за учење које је базирано на веб графичким интерфејсима и виртуелним окружењима за учење (ретроспективно). Данас електронско учење у вишем и високом образовању тежи ка формирању виртуелних образовних окружења које у спрези с контролисаним информационим системом постаје контролисано окружење за учење. Овакво окружење одликује се конзистентним корисничким интерфејсом који је стандардизован у целој образовној институцији. Све већи број универзитета, како класичних тако и виртуелних, у својој понуди укључује одређене дипломе и одговарајуће курсеве које је могуће завршити преко интернета. Главне предности електронског образовања су флексибилност и прилагодљивост садржаја крајњем кориснику, омогућавање комуникације између особа у процесу образовања, и постојање различитих техника и видова подучавања уз коришћење мултимедијалних садржаја и слично.

Поред коришћења нових технологија у унапређењу класичне наставе, развијано је тзв. учење на даљину са основним циљевима да се успостави флексибилнија инфраструктура, а тиме и доступност сваком студенту, да се подигне општи ниво дигиталне писмености академске популације и развије висококвалитетни образовни садржај. Ове захтеве најоптималније испуњавају онлајн курсеви, који данас чине готово 80 одсто укупног броја образовних курсева на даљину. Онлајн курсеви представљају један од најпознатијих и најбољих метода који се користи у електронском образовању (Brusilovsky & Miller, 2001).

Електронско учење је свеобухватан термин који се, у општем случају, користи да опише учење уз помоћ рачунара. Често укључује и друге уређаје као што су лични дигитални асистенти (енг. *Personal Digital Assistant*), мобилни телефони и слично. С обзиром на начин рада, сви ти уређаји могу се сврстати у мини-рачунаре. Дакле, електронско учење се може дефинисати као учење помоћу рачунара, а може

укључивати материјале базиране на веб технологији и хипермедијални садржај уопште (мултимедијална CD-ROM издања, веб сајтове, дискусионе форуме, софтвер за саеадњу, електронску пошту, блогове, викије, едукативну анимацију, симулацију, игре, софтвер за управљање курсевима итд.).

Према истраживањима улоге е-образовања на универзитетима (Wen & Yansong, 2008), издвојила су се четири основна фактора е-образовања у периоду информисања, а то су:

- Као начин образовања, истраживање и пракса у е-образовању укључени су у коришћење образовних метода, развој наставних технологија и у развој, коришћење и управљање процесом и ресурсима образовања.
- Е-образовање формира сопствену теорију и технолошку базу у зависности од теорије савременог образовања и информационах технологија. Теорија савременог образовања представља срж е-образовања, док информационе технологије представљају карактеристике е-образовања (Hanneman, 1988).
- Садржај е-образовања представља процес развоја и унапређивања образовања ресурса, у оквиру два стуба е-образовања и у информационим периоду. Побољшање образовања има за циљ развој образовних ресурса, док развој образовних ресурса представља метод и процес реализације унапређења образовања ресурса. Период информисања образовног процеса у е-образовању обухвата два дела:
 - процес наставе праћен од стране наставника и
 - процес учења.
- Фокус е-образовања је у неговању и развијању информација о достигнућима студената.

Методи испоруке садржаја који се користе у електронском образовању су приказани на слици 1.



Слика 1. Методи испоруке садржаја у електронском образовању

Значај развоја е-образовања огледа се у следећем (Schertler-Rock & Bodendorf, 2006):

- Побољшава се квалитет наставе. Процес учења није само стицање знања, већ је то сложен психолошки процес који укључује емоције и вољу. У савременом образовању све је већи нагласак на улози емоција у процесу образовања. Наставни материјали представљени електронским образовањем су веома атрактивни. Наставне методе е-образовања су веома флексибилне, тако да се студенти могу осећати опуштено и радо учити. Тиме се смањује оптерећење, а побољшава физичко и психичко здравље студената, олакшавајући студентима да достигну потпуни развој.

- Унапређује се ефикасност наставе. Е-образовање репродукује објекте коришћењем савремених технологија, тако да студенти стичу перцептивна знања која би могла да усмере њихову пажњу, изазову интересовање и пробуде ентузијазам за учење. Са електронским образовањем наставници постижу уштеду времена у настави, побољшање садржаја и унапређење ефикасности.
- Проширује се обим наставе. Са континуалним развојем модерне технологије, традиционалне методе наставе не могу задовољити потребе учења. Е-образовање користи модерне мултимедије за дељење информација. На тај начин се обогаћује и проширује садржај наставе и промовише модернизација образовања.

Успех студената у процесу електронског образовања зависи од квалитета курса, презентације инструктора, интеракције учесника, опреме и технологије.

2.2 КАРАКТЕРИСТИКЕ ЕЛЕКТРОНСКОГ ОБРАЗОВАЊА

Електронско образовање је процес стицања знања који не захтева боравак у учионицама, временски ограничена предавања, и сл. Циљ оваквог учења јесте да студентима омогући једноставније и флексибилније стицање знања. Студенти сами бирају када ће и колико учити, правећи властити распоред. Електронско образовање чини сваки образовни програм који користи информационо-комуникационе технологије да унапреди наставни процес. У питању су, дакле, различити делови образовног процеса, наставне методе и медији који се укључују. Онлајн образовање је ужи појам од електронског образовања, а подразумева образовне програме који се потпуно или у највећем делу заснивају на употреби интернета у наставном процесу. Њихов развој ослања се на технолошко усавршавање самог комуникационог медија.

Електронско образовање се често представља као варијација и комбинација следећих:

- Онлајн учења - без личног контакта;
- *Blended Learning*-а - комбинација онлајн и личног контакта;
- Синхроног учења;
- Асинхроног учења;
- Вођења групе од стране инструктора;
- Самоподучавања;
- Самоподучавања уз подршку експерта из одговарајуће области;
- Учења базираног на вебу;
- Учења базираног на рачунару;
- Учења базираног на видео/аудио тракама.

Карактеристике електронског образовања (Wen & Yansong, 2008):

- Из техничке перспективе, е-образовање се састоји од интернет инфраструктуре, дигиталног садржаја за учење и управљања платформом, при чему су сва три елемента неопходна. Поред хардверских уређаја, мора постојати и софтверско окружење - дигитални садржаји за учење и методе учења и управљања платформом.
- Е-образовање је потпуно нови начин студија који се развија са усавршавањем информационих технологија, што указује да су нераздвојно повезани. Брз развој информационих технологија као да је променио концепт образовања, а нове технологије су увеле нов начин учења - е-образовање. Нове технологије се појављују непрекидно једна за другом паралелно с развојем интернета, као што је *P2P* (енг. *Peer to Peer*), блог (мрежни дневник), вики (начин стварања у једној заједничкој мрежи), и тако даље.
- Е-образовање се мора заснивати на одређеној мрежи, а знање може бити ажурирано на време од стране осталих учесника. То је најважнија карактеристика е-образовања. Захваљујући техничкој позадини,

информације су ажуриране, омогућена је размена података и непосредна комуникација.

- Е-образовање је персонализовано. Студенти уче помоћу рачунара или мобилног телефона, тако да могу бити било где у тренутку учења. Студенти могу организовати учење у складу са својим обавезама, да бирају садржај у складу са својим потребама, да га лично подешавању и да примене начин учења који им највише одговара.
- Процес е-образовања се може пратити: све наставне активности студената биће евидентирани кроз процену резултата учења, е-образовање треба да има одговарајући систем за управљање процесом учења.
- Е-образовање није ограничено додавањем информација и увођењем нових вештина, зато представља револуцију у учењу чији су методи, садржаји и резултати већ превазишли оквире традиционалног учења и обуке.
- Е-образовање представља и учење кроз сарадњу. У окружењу е-образовања, студенти под специфичним условима учења у заједницама, решавају заједничке задатке, међусобно комуницирају и размењују наставне материјале. Платформа омогућује комуникацију са студентима кадгод су им потребне консултације, иако су географски удаљени.
- Е-образовање је интерактиван процес, а ресурси учења су свима на располагању. Учење у мрежи представља флексибилну интеракцију и погодно је и за забаву у њему. Исте ресурсе може користити хиљаде учесника у датом времену.
- Процес е-образовање је креативан. Платформа за учење у мрежи садржи низ алатки за онлајн учење које обезбеђују услове за надоградњу знања, унапређење праксе и решавање проблема, чиме процес учења постаје креативнији.

2.3 ПРЕДНОСТИ И НЕДОСТАЦИ Е-ОБРАЗОВАЊА

Позитивне стране електронског образовања огледају се у томе што студенти могу учити темпом који им највише одговара и сами одредити време и место на којем

ће учити. Уз то, овакав начин учења знатно је јефтинији од класичног образовања, уштеде времена су велике, а квалитет на високом нивоу. Једна од великих предности електронског образовања јесте та да се за кратко време може едуковати врло велики број корисника, што је на класичан начин готово немогуће остварити. Такође, није потребно плаћати велики простор (учионице), одржавање, а ни наставнике. За почетак је довољно креирати курсеве, који се касније само одржавају и евентуално надограђују и усавршавају. Поред тога, потребно је имати и административно особље, али у значајно мањем броју него код класичних образовних институција. Када су курсеви припремљени, свеједно је да ли постоји један или хиљаду студената (број минимално утиче на цену одржавања).

Велика флексибилност електронског образовања представља знатну предност у односу на класичне облике образовања, јер се подстиче креативност студената и утиче на задовољство у раду, што повећава ефикасност.

Као основне предности е-образовања могу се издвојити следеће (Dmitrić, 2012):

- Временска и просторна флексибилност – студенти уче независно од времена и простора, чиме образовање постаје доступно и онима којима долазак у учионицу не би био могућ (због географске удаљености или нпр. здравствених проблема).
- Боља интеракција између студената и наставника – комуникација која се одвија помоћу рачунара (на пример, електронска пошта, форуми) често је непосреднија и интензивнија, питања се постављају слободније, без страха од ауторитета наставника.
- Остварује се тимски рад студената на заједничким пројектима, чиме се развијају социјалне и комуникационе вештине доводећи до побољшања конструктивних принципа учења.
- Употреба интерактивних садржаја за учење и различитих медија (уз текст, слике, анимацију, симулацију, видео и сл.) за презентовање садржаја и доступност садржаја 24 часа онлајн.

- Практичан рад с различитим технологијама – стичу се не само информације о ономе што се учи, него и додатна знања и вештине о коришћењу различитих технологија.
- Садржаји за учење могу бити прилагођени појединим студентима – на пример, садржаји се могу додати за оне с нижим нивоом предзнања или за напредне студенте који желе више да науче.

У електронском образовању садржаји су, по правилу, дигитализовани и онлајн доступни преко интернета на било којој локацији и у било које време. Насупрот томе, код образовања на даљину наставник не може студенте додатно активирати и мотивисати својим излагањем уживо, бојом и јачином гласа, кретањима и гестовима, увидом у пажњу и активност студената и сталном двосмерном интеракцијом, због чега често изостаје помоћ студентима у реалном времену и не постоји непосредна комуникација лицем у лице.

Највећи изазови електронског образовања огледају се у томе што је тешко приволети студенте да упишу онлајн курс или програм, да активно учествују у извођењу и успешно га заврше и да зависе од технологије.

Неки од недостатака е-образовања су следећи (Dmitrić, 2012):

- Највећи недостатак е-образовања јесте предуго трајање израде материјала за учење и тестова и задатака.
- Недостатак друштвеног аспекта учења - полазник се у току свог образовања сусреће само с рачунаром.
- Проблеми техничке природе, међу којима је највећи проблем ауторизације – како утврдити да је особа са друге стране управо она која би требало да се испитује?
- Многи системи за е-учење не успевају, јер велики број полазника одустаје и никад не заврши програм до краја.

Разлог оваквог одустајања је природа електронског образовања или онлајн учења. За разлику од класичног учења, лако је одустати: од студената се не очекује да се придруже учењу на неком одређеном месту где их чекају колеге и наставник, јер

то чине најчешће од куће. Потребан је висок ниво ангажовања, самодисциплине и мотивације да се савесно обављају задаци. При томе се због недостатка контакта уживо може појавити осећај осамљености и издвојености.

Због свих ових недостатака потребно је да се посебна пажња посвети мотивацији студената и ангажовању наставника да прате рад појединца или групе студената и да им пружају помоћ и подршку при учењу и решавању задатака.

2.4 ТРЕНДОВИ Е-ОБРАЗОВАЊА

2.4.1 Учење засновано на проблему

Концепти и стратегије дефинисане у Болоњском процесу за развој Европског простора високог образовања (енг. *European Higher Education Area - EHEA*), подразумевају промену у едукативним програмима, које морају да буду прилагођени иновативним процесима наставе и учења, које је засновано на постизању специфичних знања и у складу са степеном образовања и на развоју способности и вештина неопходних на професионалном пољу. Метод мора бити усмерен на процес учења (на студента и његову способност учења), а не на наставни процес. Учење засновано на проблему (енг. *Problem Based Learning - PBL*) наглашава активности које су интердисциплинарне, аутентичне и заједничке. Применом овог концепта студенти конструишу знање и развијају вештине у решавању проблема, комуникације, сарадње, преговарања и доношења одлука (Álvarez, Fernández Martínez, Rodríguez-Pérez & Ablanedo, 2006).

Наставни план и програм у учењу заснованом на проблему састоји се од пажљиво одабраних и дизајнираних проблема који захтевају од студената стицање критичког знања, сналажљивости у решавању проблема, стратегије само-усмереног учења и од вештине учешћа у тиму. Најчешће се користи системски приступ.

Укратко, учење засновано на проблему је циклични процес који обухвата три фазе (Álvarez, Fernández Martínez, Rodríguez-Pérez & Ablanedo, 2006): 1) кооперативно размишљање о иницијалном проблему и идентификација потреба учења, 2) самостално вођена студија о учењу задатака од стране појединца и 3) примена ново стеченог знања на кооперативан начин и синтезу учења. Код учења заснованог на проблему, традиционалне улоге наставника и студента се мењају. Студенти преузимају целокупну одговорност за своје учење. Ученици који су укључени у учење засновано на проблему стичу знања и постају вешти у решавању проблема, само-усмерени на учење и учествују у тимском раду. Када се наставни процес организује применом концепта *PBL*, студенти стичу искуства у практичном раду и решавању конкретних проблема.

Концепт учења заснованог на проблему данас је имплементиран у различите програме основних и постдипломских студија широм света, а усвојиле су га и основне и средње школе.

Систем за управљање учењем користи се да би се побољшало учење на даљину и као помоћ у његовом спровођењу. Учење се може се одржати било где и било када применом алатки система за управљање учењем. Ова функција обезбеђује канал комуникације између студената и предавача без физичког присуства. Стратегије учења заснованог на проблему односе се на (Tasir, Harun, Hassan & Mohd, 2005):

- Коришћење онлајн алата за достављање *PBL* проблема студентима,
- Коришћење алата за синхрону комуникацију (ћаскање) и асинхрону комуникацију (форум и часописи) за дискусију и процену,
- Иницирање комуникације и постављање *PBL*-а од стране предавача на платформу за учење на даљину,
- Доступност предавача онлајн,
- Коришћење онлајн часописа за рефлексiju и процену.

Ове стратегије омогућују ефикасније и ефективније спровођење учења заснованог на проблему.

Резултати добијени на основу студија показују да студенти имају позитивне ставове према интеграцији учења заснованог на проблему са е-учењем, а то су:

- Имају могућност учествовања у наставним активностима,
- Имају могућност да сами реше проблем,
- Подстичу се нове идеје код студената.

Истраживања показују да су перформансе и резултати образовног процеса бољи када се примењује учење засновано на проблему у односу на традиционалан начин учења (Álvarez, Martínez, Rodríguez-Pérez & Ablanedo, 2006).

2.4.2 Адаптивно образовање

Термин адаптивно значи аутоматско прилагођавање система кориснику. Потребне корисника су претпостављене од стране самог система. Кориснику се не пружа могућност да сам мења параметре система по својим потребама, већ су потребе претпостављене од самог система. Систем мења своје понашање у складу с претпостављеним потребама. Још једна карактеристика ових система јесте та да адаптивни системи прикупљају информације о кориснику на тај начин што посматрају корисника. Окружење учења сматра се адаптивним ако је у могућности да прати активности својих корисника, да их интерпретира у основним деловима специфичних модела и, на крају, да закључује о корисничким захтевима и афинитетима далеко од интерпретираних активности, адекватно их репрезентујући у поменутих моделима и, на крају, да делује над доступним знањима на своје кориснике и динамички управља процесом учења. С обзиром да се понашање система прилагођава учеснику, ова врста адаптације назива се персонализација. Према томе, адаптивни систем електронског учења се може описати као персонализован систем, који је поред креирања персонализованих садржаја способан да обезбеди адаптивно достављање курса, интеракцију, сарадњу и подршку.

Персонализовано е-образовање користи активну стратегију учења која оспособљава студента да контролише садржај, темпо и обим учења. Оно подржава студента омогућујући му алате и механизме помоћу којих он може персонализовати своје учење. Адаптивно персонализовано електронско образовање представља саставни елемент следеће генерације система електронског образовања. Оно нуди визију динамички креираних курсева који су прилагођени специфичним потребама појединца, претходном знању, рачунарском окружењу, повезаности и комуникацијским предностима. Међутим, основну баријеру у развоју адаптивног електронског учења представљају сложеност, високи трошкови и дугачак временски период за развој оваквог система.

У контексту е-учења адаптивни системи су више специјализовани и фокусирани на прилагођавање садржаја учења и његову презентацију. Они обраћају пажњу на активности учења, на то како су студенти усвојили одређено знање, на когнитивне структуре и на контекст материјала за учење.

Систем електронског учења дефинише се као адаптиван, ако је у могућности да: прати активности својих учесника; интерпретира их на основу обласно-специфичних модела; открива захтеве и преференције у складу с претходно уоченим активностима и прецизно репрезентује у повезаним моделима (Despotovic-Zrakić, Marković, Bogdanović, Barać & Krčo, 2012).

У последње време многобројна истраживања у области електронског образовања довела су до развоја квалитетних система персонализације. Корисници сервиса е-образовања припадају хетерогеним групама, које одликују различите карактеристике. Услед све већег значаја и заступљености електронског образовања, прилагођавање образовних садржаја и активности према појединачном кориснику, представља једно од најчешћих проблема који се данас разматрају.

Платформе за електронско учење су успешне у реализацији електронског образовања, али имају низак ниво адаптивности. Персонализовани курсеви који се прилагођавају потребама корисника побољшавају процес учења (Graf & Kinshuk, 2008).

Многа истраживања указују на проблеме у системима електронског образовања, који су везани за недовољну интеграцију информација, лоше прилагођене наставне материјале и универзални приступ свим студентима, без обзира на личне преференце. Студенти на курсевима електронског образовања очекују исти ниво квалитета наставе и интеракције као у традиционалном образовању, прилагођене наставне материјале, различите типове интеракције и сл. Насупрот традиционалним системима електронског учења, настали су персонализовани системи базирани на адаптивној хипермедији који на основу знања о кориснику-студенту прилагођавају садржај његовим потребама (Brusilovsky, 2001).

Главни циљ у развоју алата за персонализоване системе електронског учења јесте подршка наставницима у развоју адаптивних и неадаптивних курсева. Ове активности треба да буду вођене педагогијом, а не технологијом (Dagger, Wade & Conlan, 2005).

Адаптивни системи електронског учења засновани на вебу (*AWES*) развијани су на теоријским концептима *AHES*. У наредном тексту су наведени неки од примера *AWES*, објашњени са аспекта функционалности и адаптивних техника које користе.

Intelligent Distributed Environment for Active Learning (IDEAL) (Graf, 2005) је адаптивни систем, заснован на интелигентним агентима с циљем обезбеђивања активног учења. Материјали за учење су адаптирани у духу организације, селекције и презентације у зависности од предзнања, стилова учења и доступности.

Task-based Adaptive learner Guidance On the Web (TANGOW) (Carro, Pulido & Rodriguez, 2001) јесте адаптивни систем дизајниран за развој веб заснованих курсева, при чему се адаптација заснива на тзв. „тасковима учења“ и правилима. Садржај је организован као листа медиа елемената повезаних у „таскове“. Адаптација се реализује модификацијом „таскова“ и елемената у оквиру њих.

Adaptive Hypermedia for All (AHA!) (Cristea, 2005) – адаптивни систем који се у потпуности заснива на *AHA* теорији. Адаптација се реализује кроз адаптивну

селекцију тема, креирање различитих навигационих путања, распоред информација.

ELM Adaptive Remote Tutor (ELM-ART) III (Weber & Brusilovsky, 2001) организован је као интерактивна интелигентна електронска књига с хипермедијалним садржајима. Методи адаптације могу бити: навигациона подршка, курс као секвенца, приступ учења заснованог на проблему.

InterBook (Brusilovsky, 2001) – адаптивни систем, који се заснива на креирању адаптивних навигационих путања и линкова.

Адаптација се успешно може вршити на основу когнитивних карактеристика студената, на пример, на основу стилова учења. У електронском образовању, најпогодније је користити Фелдер-Силверман модел стилова учења, уз одговарајућа прилагођавања (Mihailović, Despotović-Zrakić, Bogdanović, Barać & Vujić, 2012).

2.4.3 Мобилно образовање

С развојем информационо-комуникационих технологија јавља се мноштво могућности за њихову примену у области образовања. Сам процес учења се заснива на правовременом достављању и презентовању информација онима који уче. За доставу информација могу се употребити телекомуникационе технологије, и то првенствено рачунарске мреже и Интернет.

Поред овога, у процесу учења је важна и евалуација напретка ученика која се обавља комбинацијом интеракције с предавачем (уколико учествује у процесу), континуалним вођењем евиденције савладавања јединица садржаја и директним тестирањем и провером знања. Модерне технологије лако задовољавају и ове захтеве – доступни су разни облици двосмерне и вишесмерне комуникације где удаљеност обично не игра улогу, док логика у уређајима и програмима за учење може да преузме део одговорности или комплетну улогу предавача и далеко детаљније да прати и реагује на његов напредак.

У складу с тиме, очигледно је да практично било који процес учења, формални или неформални, може да има користи од примене информационо-комуникационих технологија. Док се формални процес учења често (али не увек) одвија на једном, предоређеном месту, неформално учење се одвија на местима која нису предвиђена за ту сврху или су, чак, у покрету. Пример су студенти који понављају материју за испит на путу до факултета, лекари који освежавају своје медицинско знање током визита, студенти језика који вежбају језичке вештине на путу у иностранство. Сви ови примери формалног и неформалног учења се одигравају се док су студенти у покрету.

Област која примењује модерне технологије да олакша/омогући учење у покрету назива се м-образовање (м-учење, мобилно учење). М-образовање се може посматрати као један аспект електронског образовања који је фокусиран на учење у различитим контекстима помоћу мобилних уређаја (Milutinović, 2012).

MOBLearn пројекат усвојио је следећу дефиницију мобилног учења:

„Било какав вид учења који се дешава када ученик није на фиксној, унапред дефинисаној локацији или учење које се дешава када ученик користи прилике за учење створене присуством мобилних технологија“. (O'Malley, Vavoula, Glew, Taylor, Sharples & Lefrere, 2003)

Дефиниција коју је усвојио *Kaleidoscope* обухвата и образовно окружење:

„Мобилно учење је учење кроз низ контекста, при чему је фокус на мобилности ученика у интеракцији с преносивим технологијама“ (Seta, Gentile, Taibi, Arrigo, Fulantelli, Novara & Di, 2008).

Пројекат *WELCOME* на Универзитету у Регенсбургу дефинише мобилно образовање као:

„Било који сервис или средство који омогућавају ученику опште електронске информације и образовни садржај који помажу у стицању знања без обзира на локацију и време“ (Lavín-Mera, Moreno-Ger & Fernández-Manjón, 2008).

Овом дефиницијом покривен је низ аспеката. Прво, било који сервис који се уклапа у ову дефиницију може бити део мобилног образовања. Укључене су и допунске услуге као што је обезбеђивање уређаја за студенте и изградња бежичне инфраструктуре. Даље, дефиниција се фокусира на информацију или садржај у електронском облику. Овиме се искључују ситуације попут учења у кафеу из штампаних материјала, где је мобилност очигледна, али није реч о мобилном образовању.

Није неопходно да сервис обезбеђује образовни садржај – услуге које редукују студентима потребу за секундарним информацијама (попут рокова за предају радова, термина додатних предавања, распореди по студентским домовима, чак и распоред јавног превоза) помажу у образовању скраћујући време и смањујући труд који су обично потребни за стицање информација.

Основни погледи на мобилно учење полазе из четири перспективе:

- Техноцентричне – мобилно учење се сагледава као учење путем мобилних уређаја.
- У релацији са е-образовањем (Keegan, 2005) – мобилно образовање се сагледава као проширење е-образовања. Ове дефиниције су често свеобухватне и не помажу у опису јединствене природе мобилног учења. Према (Traxler & Kukulska-Hulme, 2005) техноцентричне и дефиниције засноване на е-учењу само покушавају да сместе „мобилно учење негде у спектру преносивости у оквиру е-учења“.
- Проширивање формалног образовања - у литератури о мобилном учењу, формално образовање се често карактерише као настава лицем-у-лице, или стереотипно као предавања. Ова перспектива се не може усвојити као сасвим тачна. Облици образовања на даљину постоје више од 100 година. Поставља се питање места мобилног образовања у односу на све облике традиционалног образовања, не само на оно које се одвија у учионицама.
- Фокусиране на ученика – (O'Malley, Vavoula, Glew, Taylor, Sharples & Lefrere, 2003) предлажу фокус на мобилност ученика и развој теорије

учења у мобилној ери заснованој на теорији активности. Њихов фокус је на мобилном учењу као комуникацији у контексту.

Према Дезмонду Кигану постоји континуум у функционалности уређаја коришћених за е-образовање и м-образовање и у њему нема јасне границе између е-образовања и м-образовања. Он сматра да је за право одређење мобилног учења одлучујућа мобилност, а не функционалност. Мобилно учење као појам треба ограничити на уређаје који „стају у дамску ташницу или у центлменски џеп“ (Keegan, 2005).

Коректна, систематична и комплетна дефиниција мобилног образовања мора да обухвати многе параметре и начине на који они међусобно утичу. (Laouris & Eteokleous, 2005) Лаурис и други предлажу следећу апстрактну формулу која прецизира ове параметре и њихов утицај:

- $MLearn = f \{ t, s, LE, c, IT, MM, m \}$

t=време - Док је у претходним парадигмама образовања учење било дисконтинуирано и дискретно, за м-образовање време у коме се одвија учење може бити континуирано.

s=простор - У учењу у учионицама простор је једноставно дефинисан као учионица и у извесној мери куће ученика. Сада простор није ограничен и може чак да укључује виртуелне просторе.

LE=образовно окружење - Учење се не одвија у вакууму. Студенти су опремљени одговарајућим средством, присутан је наставник и структурирани курикулум с предефинисаним задацима и циљевима и методама интеракције. Омогућен је приступ знању и књигама. Студент је део образовне заједнице у оквиру које полаже тестове, сарађује у логистици и учењу и међусобном пружању подршке. Студенти уче у заједници са својим колегама и наставницима, кроз сарадњу и такмичење, кроз пример и чињење и кроз кориговање погрешно усвојених концепата из претходне „образовне активности“.

c=садржај - Курикулум, изабране образовне теме сада се структурирају на потпуно различит начин и прате различита правила и приоритете. Ученик се често креће са теме на тему и области на област, на начин који може изгледати хаотичан.

IT=технологија - Ово је комплексан параметар. Укључује све технолошке аспекте и тренутне карактеристике преносивих уређаја и окружења (доступни сервиси, антене, репетитори, екстерни уређаји у домету и сл.)

MM=ментални аспекти - Овај параметар садржи менталне способности студента, претходно знање, афинитете, мотивацију, тренутну пажњу итд.

m=метод - Метод је скуп параметара који се односе на начин испоруке и интеракцију са садржајем. Може укључивати педагогију, филозофију и техничке и логистичке карактеристике као што је метод излагања.

- $s = f \{ MM \}$

Простор који ученика жели да посети, или да се њиме креће зависи од његових жеља и афинитета и донекле од тренутног времена (нпр. ноћу неке активности мобилног учења нису могуће).

- $c = f \{ MM, soc, edu \}$

edu=образовно релевантно

soc=друштвено одговорно - Изабране образовне теме морају бити резултат „преговора“ између учениковог уређаја (у који су пренете, кодиране MM) и онога што ми као друштво сматрамо друштвено одговорним.

- $LE = f \{ IT, S, C \}$

S=доступни сервиси и услуге (фасцилитатори, приступ знању)

C=образовна заједница - Образовно окружење није окарактерисано само помоћу доступне технологије већ и присутношћу и приступом одговарајућим услугама

као што су фасцилитатори, базе знања, системи праћења и други студенти који су део образовне заједнице.

- $IT = f \{ s \}$

Доступна технологија зависи од конкретног простора, физичког или виртуелног у коме студент дела.

- $IT = f \{ s, m \}$

На ИТ се гледа као на функцију од м; овиме су постављени нови захтеви за дизајном јер интеракција са одређеним типом знања захтева неки м који је тренутно недоступан; ИТ мора бити у могућности да се свуда успостави неопходан сервис.

- $MM = f \{ MA, k, p, \alpha \}$

МА=ментални атрибути

k=претходно знање

p=афинитети

α =пажња

М је у функцији студентових менталних способности, претходног знања, избора, мотивације, тренутне пажње итд. Овиме су постављени захтеви за дизајном образовних окружења и избором педагогије, јер је потребно знање ових параметара. МА се, такође, може моделовати. Параметар p може студент динамички модификовати. α захтева додатна истраживања ради проналажења метода да се у реалном времену прате промене у пажњи студената.

- $m = f \{ PM, Ph \}$

PM=педагошки модел

Ph=филозофска парадигма - Избор метода који ће се применити током интеракција у учењу је у функцији педагошког модела адекватног за тренутна образовна искуства и филозофског приступа који одговара датом моменту (локацији, афинитетима ученика итд.) Истраживања дизајна, стандардизације, испоруке и других карактеристика објеката учења и истраживања у вези с моделовањем и управљањем изборима које студент чини су од важности за конкретизацију ове релације.

Аутори (Sharples, Taylor & Vavoula, 2005) наводе принципе које треба имати у виду када је у питању одређење теорије мобилног учења:

1. Специфичности у односу на остале видове учења:
 - Претпоставка континуираног кретања. Учи се кроз простор усвајајући идеје и изворе сазнања на једном месту, док се примена врши на другом. Учи се кроз време ревидирајући знање које је раније стечено у другачијем контексту и шире кроз идеје и стратегије које смо усвојили у раним годинама.
 - Постојећи облици учења се сагледавају под новим светлом, без одвајања од осталих образовних активности.
 - Наглашавајући мобилност учења као објекат анализе могуће је боље разумети како се знање и вештине преносе кроз контексте као кућа и школа.
2. Теорија мобилног учења мора да усвоји учење које се дешава изван учионица и амфитеатара док студенти започињу и структурирају своје активности како би омогућили образовне процесе и исходе.
3. Мора се заснивати на савременим схватањима о активностима које омогућавају успешно учење. Оно је:
 - Усмерено на ученика; изграђује знања и вештине ученика омогућујући им да закључују на основу сопственог искуства.

- Усмерено према знању; курикулум се гради из скупа проверених знања, ефикасно преноси уз инвентивно коришћење концепата и метода.
- Усмерено према вештинама процењивања.
- Усмерено према заједници (ученика) успешни помажу споријим ученицима.

Коначно, теорија мобилног учења мора да узме у обзир свеprisутност личних и дељених технологија. Мобилност се посматра:

- У физичком простору – кретање;
- Технологије – преносиви уређаји и извори који се могу носити са собом и промене активног уређаја;
- У концептуалном простору – непрестана смена образовних тема и скокови пажње међу њима;
- Мобилност у друштвеном простору – студенти чине различите друштвене; групе, укључујући породицу, радно место, учионицу.

Мобилно учење није могуће прецизно дефинисати (Sharples, Taylor & Vavoula, 2005). Уместо тога описане су основне карактеристике мобилног учења. Оно:

- Омогућава грађење знања у различитим контекстима;
- Омогућава ученицима да конструишу значења;
- Мобилне технологије и често мења обрасце активности учења и рада;
- Контекст мобилног учења је више од само времена и простора.

Најважнији разлози зашто мобилно учење може мотивисати јесу (Jones, Issroff, Scanlon, Clough & McAndrew, 2006):

- Контрола (над циљевима);
- Поседовање;
- Забавност;
- Комуникација;
- Учење у контексту и
- Континуитет између контекста.

2.4.4 Виртуелни светови у образовању

Нови алат који се може искористити за побољшање онлајн комуникације у реалном времену на форуму за комуникацију и сарадњу и за изградњу и ангажовање онлајн активности јесу виртуелни светови.

Виртуелни светови су рачунарски генерисана окружења у којима већи број корисника остварује интеракције преко аватара (De Paolis, Aloisio, Celentano, Luigi & Pietro, 2009). Аватар се обично описује као графичко представљање корисника (корисничково „дигитално ја“), који се на различите начине могу прилагодити различитим световима. Виртуелни светови такође представљају иновативан и моћан алат који се може искористити за побољшање онлајн комуникације у реалном времену (Dmitrić, 2012).

Урањајући виртуелни светови обично пружају дубљи смисао у односу на друге онлајн алатке у реалном времену за сарадњу и могу се користити за различите активности, као што су игре, образовање и пословање.

Термин виртуелни свет може се применити на шири спектар апликација. Постоји више врста виртуелних светова који служе у различите сврхе, а усмерени су и на различите врсте корисника. На пример, једни су фокусирани на аспект социјалне интеракције и обично се односе на најмлађе кориснике, други су креирани за одређену намену и публику (нпр. обука у медицини). Већи удео на тржишту имају виртуелни светови који су у основи заједничке видео игре и привлаче кориснике различитих узраста и интересовања (познати су као *MMORPG - Massively Multiplaier Online Role-Plaing Games*).

Постоје и виртуелни светови опште намене, као што је *Second Life*, који корисницима пружају слободу да проналазе виртуелни свет и користе га у сопствене сврхе, али и платформе виртуелних светова које омогућују корисницима да креирају сопствене светове. Остале врсте виртуелних светова разликују се по другим критеријумима.

Неки дозвољавају корисницима да креирају сопствени садржај, многи имају своје виртуелне економије засноване на продаји виртуелних добара у дигиталном окружењу. Виртуелни светови имају и различите технолошке захтеве. Бројнима се може приступити преко стандардног веб претраживача инсталирањем додатка (многи користе популарни додаток *flash*), док потпуна тродимензионална окружења обично покрећу самосталне апликације које захтевају моћнији рачунарски хардвер. Данас већина виртуелних светова захтева да корисници имају Интернет везу широког пропусног опсега.

Разноликост виртуелних светова доступних на тржишту нуди могућност подршке различитим употребама у образовању, али избор „правог“ виртуелног света и приступ њему може бити изазован задатак.

Основне карактеристике виртуелних светова су урањање у виртуелна окружења и интеракција с виртуелним објектима и са осталим корисницима који у том свету обитавају. Када се урони у виртуелни свет добија се снажан осећај да заиста постоји дељење одређеног простора са осталим корисницима, а то је нешто што се тешко може постићи са било којом другом постојећом технологијом. Истраживања показују да су, без обзира на међусобно растојање, понашања аватара слична онима којима су корисници изложени у физичком свету, што је јасан показатељ да људи виде своје и аватаре других корисника као праве људе.

Виртуелни светови се већ успешно користе у многим образовним институцијама, али и у другим видовима формалног образовања или обуке. Окружења у виртуелним световима се могу користити као дигитална учионица за испоручивање наставних садржаја, која могу да изгледају исто као и традиционална предавања лицем у лице, али се виртуелни светови такође могу користити на више других иновативних начина. Они могу обезбедити окружења за активности играња улоге и визуелно урањајућу 3D симулацију.

Виртуелни светови се могу успешно користити за наставу, учење и обуку у многим областима. На пример, студенти могу да уче економију посматрајући и учествујући у виртуелним економијама, могу унапредити знање страног језика и своје језичке вештине интеракцијама и разговорима с појединцима који говоре тај

језик унутар виртуелних светова, затим студенти друштвених наука могу да обављају квантитативна и квалитативна истраживања у виртуелним световима, итд. Виртуелни светови су технологија у развоју и при њиховој употреби се могу појавити и проблеми, тако да нису увек најбоље решење за сваку образовну активност. Из тог разлога, веома је важно да се истраже начини на које их треба користити с постојећим технологијама онлајн учења, као што су онлајн системи за управљање учењем.

2.4.4.1 Sloodle

Попут *Moodle LMS*-а, *Sloodle* је, такође, пројект отвореног кода који пружа могућност најуже интеграције овог *LMS*-а и виртуелних светова. *Sloodle* нуди модул за *Moodle* интерактивну комуникацију са *3D Sloodle* наставним средствима у виртуелном свету *Second Life*. *Second Life* је кориснички створен виртуелни свет који се може користити у различите сврхе. Он омогућава богата *3D* окружења у којима корисници могу комуницирати текстом и гласом (ћаскање), чак су и анимације прилагођене. *Sloodle* корисницима нуди две категорије алата:

- Образовне алате - који омогућавају студентима да активно раде са *Moodle*-ом у *Second Life*-у (подржане су *Moodle* активности: chat, квиз, избор, речник, блог) и специфичне *Second Life* алате укључујући *Sloodle Prezenter*, сет алата за креирање *Second Life* презентације, комбиновано са алатима за прикупљање и дистрибуцију *Second Life* објеката.
- Уписне алате – који проверавају корисничку (студентску) дозволу за приступ виртуелној учионици и оне за помоћ студентима да се региструју на *Moodle* сајт и пријаве (упишу) на одговарајући *Moodle* курс.

Sloodle алати знатно олакшавају управљање образовним активностима у *Second Life*-у. Наставници могу да их употребљавају за испоруку предавања и задатака који се односе на разне животне активности и за прикупљање повратних информација. Такође, постоје интензивне активности на остварењу компатабилности *Sloodle*-а с виртуелним световима базираним на *OpenSimulator platformi*. *OpenSimulator (OpenSim)* је *Open Source* серверска платформа која омогућаје ма којем систему домаћину сопствени *Second Life*.

OpenSim виртуелни светови су, исто тако, компатибилни с клијентом. Први покушаји телепортације корисника између *Second Life* и *OpenSim* светова су иведени, тако да се у будућности очекује више интероперабилности између ове две платформе. *OpenSim* је технологија која је у развоју, али већ може бити интересантна опција образовним институцијама које желе да њихови сервери буду домаћини виртуелним световима. Едукатори сада могу бирају и наручују виртуелне светове засноване на *OpenSim* виртуелним световима, као што је *ReactionGrid*, који се представља као виртуелни свет за пословање, образовање и сарадњу. Он пружа већу контролу у виртуелној средини него *Second Life*.

Sloodle је пројекат чији је један од основних циљева да развија и дели корисне, употребљиве и пожељне алате за подршку образовању у виртуелним световима, што наставни процес може знатно унапредити и учинити га ефикаснијим. Улога *Sloodle*-а је да интегрише вишекорисничка виртуелна окружења *Second Life*-а у *Moodle* систем за управљање процесом учења. Он нуди низ моћних и импресивних алата за подршку настави и учењу у виртуелним световима најуже интеграције овог *LMS*-а и виртуелних светова. Пример организоване наставе у *Sloodle*-у је дат на слици 2.



Слика 2. Пример организоване наставе у *Sloodle*-у

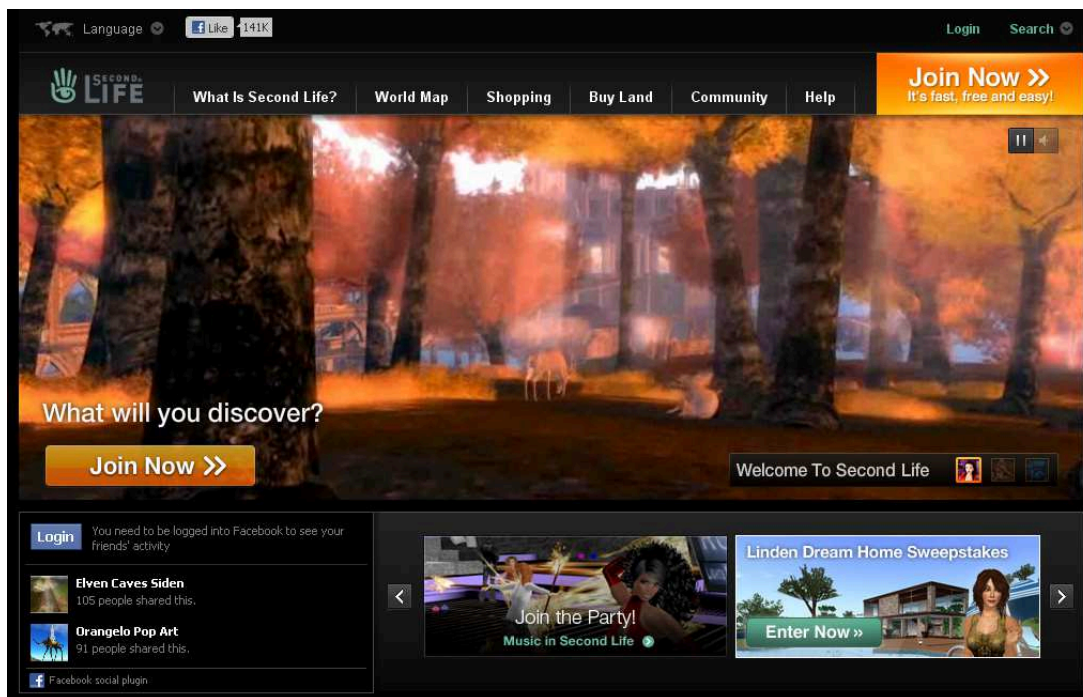
Неке од могућности *Sloodle-a* су:

- Веб-интерфон је чет соба која спаја разговоре *Moodle-a* са *Second Life-ом*. Студенти могу да учествују у разговорима у оквиру *Second Life-a* користећи доступни *Moodle-ов* чет. Дискусије се безбедно архивирају у *Moodle-овој* бази података;
- Штанд за регистрацију омогућује студентима да приступају свом корисничком налогу у *Moodle-у* и *Second Life-у*;
- Квизови и *3D* пријемни албум (*3D Drop Box*) омогућују постављање квизова или *3D* моделираних задатака у *3D* окружењу. Преглед оцена је једноставан и брз у стандардном *Moodle-ом* дневнику оцена;
- Избор алата студентима омогућује гласање и преглед добијених резултата у *Second Life-у* и у *Moodle-у*;
- Мултифункционална *Sloodle-ова* трака са алаткама побољшава *Second Life-ов* кориснички интерфејс. Применом низа потеза, може се брзо добити листа *Moodle-ових* корисничких имена;
- Презентатор – омогућује презентовање слајдова или странице на *Moodle-у*;
- И још много других алата.

Предности *Sloodle-a* су: нижи трошкови, уштеда времена, већа мотивација и боље разумевање практичног знања.

2.4.4.2 *Second Life*

Second Life је Интернет заснован виртуелни свет који је настао 2003. године. Развила га је америчка компанија *Linden Research*. *Second Life* је рачуарска онлајн игра која је специфична у односу на друге рачуарске анимиране игре. Приказ приступа виртуелном свету преко *Second Life-a* дат је на слици 3.



Слика 3. *Second Life*

Клијентски програм, који се зове *Second Life Viewer*, омогућује корисницима да међусобно делују преко покретних аватара (цртани ликови), обезбеђујући напредан ниво сервиса социјалних мрежа. Становници овог света могу самостално истраживати, упознавати се с другим становницима, дружити се, учествовати у индивидуалним или групним активностима, креирати и трговати артиклима и сервисима.

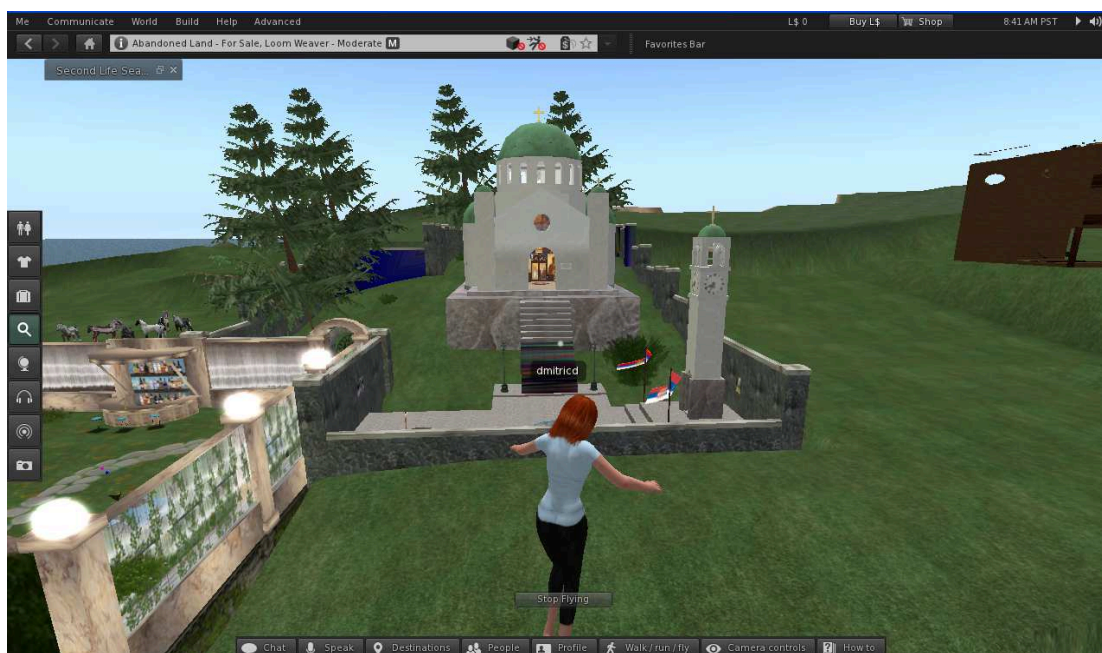
Second Life један је од неколико виртуелних светова који су инспирисани сајбер-панк литералним покретом. Циљ *Linden Lab*-а јесте креирање кориснички дефинисаног света у коме се може деловати, играти, пословати и комуницирати на многе друге начине.

Међу власницима аватара у *Second Life*-у могу се наћи многе познате личности и власници различитих компанија. Стога многе велике компаније пожуриле су да заузму своје место у оваквом окружењу, често купују велике парцеле виртуелног „земљишта“ на којем граде своје 3D објекте. У *Second Life*-у су присутне познате

светске компаније *Dell Computers*, *Toyota*, *Nissan*, *Amazon*, *General motors*, *Adidas*, *eBay*, новинска агенција *Reuters* итд.

Један од примера корисника јесте *IBM*, који је у *Second Life*-у купио 12 острва на којима гради своје присуство. Већина локација је слободна за приступ свима и *IBM* има намеру да на тај начин представи своје услуге и производе, организује предавања у *3D* окружењу, дискутује са клијентима о новим прототиповима, прима рекламације, даје обуку у коришћењу итд. Један део *IBM*-ове виртуелне територије остао је затворен за јавност и користе га само запослени и надређени у компанији за комуницирање и сарадњу, јер многи од њих раде од куће.

О озбиљности овог виртуелног света говори податак да је неколико држава отворило своје амбасаде у *Second Life*-у. Међу првима је била Шведска, а касније и САД, Канада, Кина, Француска, и многе друге. Србија је 2007. пронашла своје место у *Second Life*-у тако што је закупила острво на коме су подигнуте многе грађевине, од којих се посебно издваја Храм Светог Саве (слика 4).



Слика 4. Храм Светог Саве у *Second Life*-у

Све је већи број школа и факултета који истражују могућности употребе виртуелног света за потребе образовања. Основни разлози за све већу примену *Second Life*-а у образовне сврхе јесу приступачност, ниска цена и могућност једноставне интеграције са осталим сервисима доступнима преко интернета.

Постоје три облика учења у *Second Life*-у: допунско, целокупно и помешано учење. Користећи демонстрације у *Second Life*-у допунски облик учења пружа студенту додатне информације и проширује основни степен образовања. Облик целокупног учења подржан је од стране факултета и омогућује студенту увид у целокупан наставни план и програм у виртуелној учионици. Облик помешаног учења је комбинација виртуелног и стварног учења која побољшава образовање.

Виртуелно окружење за учење у *Second Life*-у мора да садржи све што је потребно за одржавање наставе и да се изврши тестирање разумевања студената. За разлику од наставних садржаја који се приказују у виду *PowerPoint* презентација или традиционалног начина преузимања лекција са Интернета и враћања урађених задатака, циљ оваквог начина образовања јесте у вишеструкој интелигенцији, активном учењу, практичном знању и коришћењу образовне технологије.

На *Second Life*-у се организују:

- Најпознатији светски универзитети;
- „Права“ предавања;
- Тренинзи и едукације;
- Сусрети научника, наставника и студента;
- Догађаји;
- Пословни састанци и слично.

Пример окружења за учење у *Second Life*-у дат је на слици 5.



Слика 5. Пример окружења за учење у *Second Life*-у

Предности примене *Second Life*-а у образовању су:

- Унапређење квалитета наставе применом савремених технологија;
- Могућност обухватања неограниченог броја полазника;
- Увођење нових наставних метода;
- Једноставно освежавање постојећих наставних садржаја;
- Конкурентност на тржишту образовања.

2.4.5 CRM у образовању

Високо образовање свуда у свету улази у период брзих промена. Утицај на тржиште образовања имају све интензивнија демографска кретања, промењена перцепција појмова времена и простора који више не представљају препреку за остваривање комуникације између удаљених субјеката, конкурентска борба

образовних институција око ограничених ресурса којима располажу (Vulić, Despotović-Zrakić, Barać, Labus & Bogdanović, 2011).

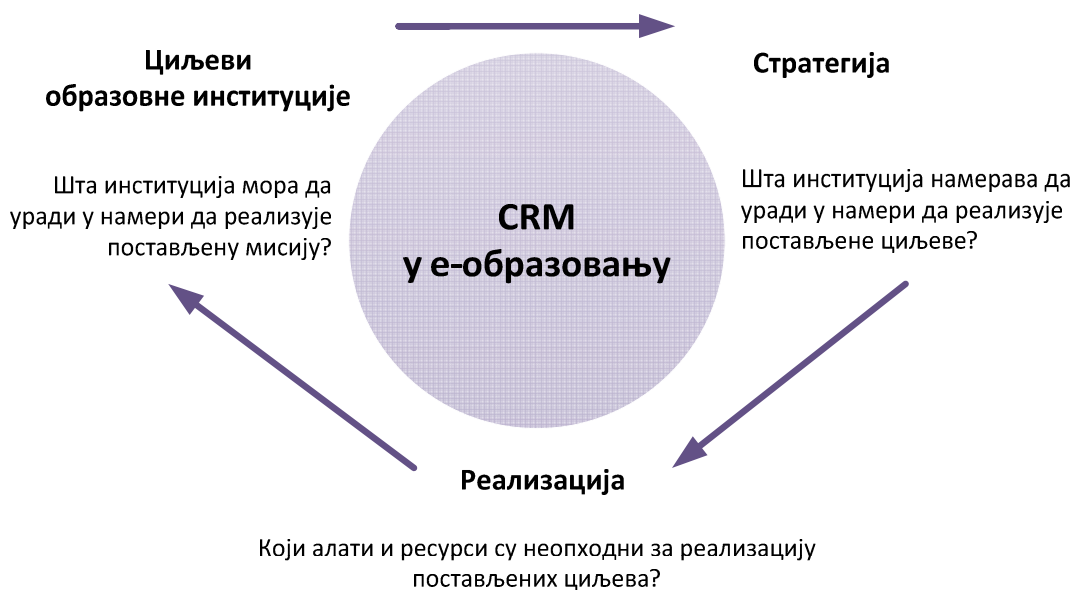
Термин *CRM* (енг. *Customer Relationship Management*) користи се у пословном свету да објасни процес и технологију која стоји иза управљања односима између продаваца и корисника (Vulić, Labus & Milić, 2011). У контексту високог образовања, *CRM* се користи као термин који дефинише свеобухватно схватање управљања односима између студената, образовне институције и њеног особља, локалне заједнице, корпоративних партнера и алумнија (свршених студената). *CRM* се у високом образовању дефинише као стратегија, често подржана технологијом, која се уводи у високо-образовне институције ради ефикаснијег управљања односима с циљним групама у оквиру институције. Такође, *CRM* прикупља на једном месту информације из различитих извора, унутар и ван организације, ради пружања јединствене слике о сваком појединачном клијенту у реалном времену (Bogdanovic, Barac, Labus, Simic & Vulic, 2012).

Примена *CRM* метода и техника у образовним институцијама захтева промене не само у интерним и екстерним организационим процесима, већ и саме стратегије. За успешно управљање променама традиционалног *CRM* модела морају бити испуњени следећи услови (Vulić, 2010):

- Образовна институција у оквиру својих краткорочних и средњорочних стратегија, мора бити у стању да дефинише конкретне и мерљиве циљеве које треба изразити показатељима. Побољшање или максимизирање задовољства студената образовањем мора увек бити крајњи циљ.
- Образовна институција мора бити у стању да јасно дефинише све своје процесе, стварајући механизме који обезбеђују њихово правилно функционисање. Овде процес интеграције представља кључно питање, као и интеграција информационих система који га подржавају. Великим образовним институцијама заједничко је да су администрација и управљање процесима изоловани од процеса учења које контролишу наставници, што може довести до губитка битних информација а самим тим ограничити свест менаџмента о реалном стању у институцији.

- Образовна институција треба да буде у потпуности интегрисана с менаџментом и процесима учења и присутна на различитим комуникационим каналима које обезбеђују нове технологије (*e-mail*, телефон, *SMS*, *MMS*, дигитална телевизија, видео конференције итд.).
- Образовна институција мора бити у стању да стекне велико знање о својим студентима на основу доступних информација, чак и ако су оне непотпуне или делимичне. Ова информација ће бити укључена у глобални систем за управљање знањем (енг. *Knowledge Management System - KMS*). Крајњи циљ је пружити студентима најбољи могући индивидуални третман, што је нарочито важно када се узме у обзир образовање на даљину где директан контакт са студентима није увек могућ.
- Образовна институција у оквиру општег процеса управљање променама, мора да понуди наставном и помоћном особљу даље стручно усавршавање.

CRM у е-образовању је, пре свега, стратегија, а тек онда софтверско решење. Фокусира се на успешно управљање односима између институције и кључних циљних група. Појам *CRM* у електронском образовању подразумева управљање односима са студентима током њиховог животног циклуса (потенцијални студенти, студенти, свршени студенти). Док портали представљају улазна врата, *CRM* представља улазну путању ка другим критичним апликацијама као што су *SIS* и *ERP*. На слици 6 је дат приказ *CRM*-а у е-образовању.



Слика 6. CRM у е-образовању (Villano, 2007)

У табели 1 наведене су карактеристике и функционалности које захтева следећа генерација CRM решења за високо образовање и вредности које оно производи.

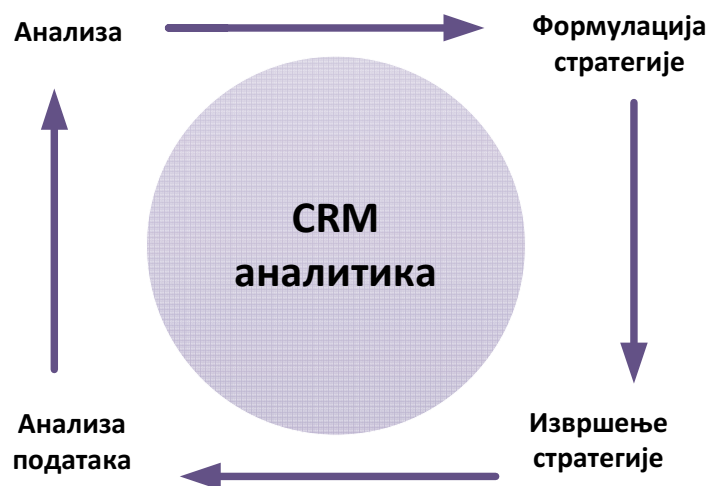
ФУНКЦИОНАЛНОСТ	ВРЕДНОСТ ЗА ВИСОКО ОБРАЗОВНУ ИНСТИТУЦИЈУ
Понуђена зрелост	→ Редукује ризик који је у вези са инвестирањем у ново решење.
Стратегија и извршење	→ Креира и одржава ефикасну стратегију управљања односима.
Понуђена ширина и дубина	→ Подршка односима кроз цео студентски животни циклус
Понуђена скалабилност	→ Омогућава управљање односима кроз сва одељења образовне институције и између самих институција.
Интероперабилност и интеграција	→ Подршка вредности података прикупљених од стране других критичних апликација.
Вишеканална комуникација	→ Оснаживање успостављања интеракције и комуникација кроз више канала.
Анализе и извештаји	→ Прегледан и делотворан приказ података.
Workflows и менаџерски алат	→ Остваривање атрактивних повећања продуктивности и побољшања у корисничком сервису.

ФУНКЦИОНАЛНОСТ	ВРЕДНОСТ ЗА ВИСОКО ОБРАЗОВНУ ИНСТИТУЦИЈУ
Интерфејс ка крајњем кориснику	→ Побољшање прихватања и релевантности крајњих корисника.
Конфигурабилност	→ Омогућава персонализоване искуство крајњег корисника

Табела 1. Карактеристике и функционалности *CRM* решења (Villano, 2007)

Неколико функционалних области је од посебног значаја (Villano, 2007):

- Употреба аналитике за побољшање институционалне ефикасности (слика 7);



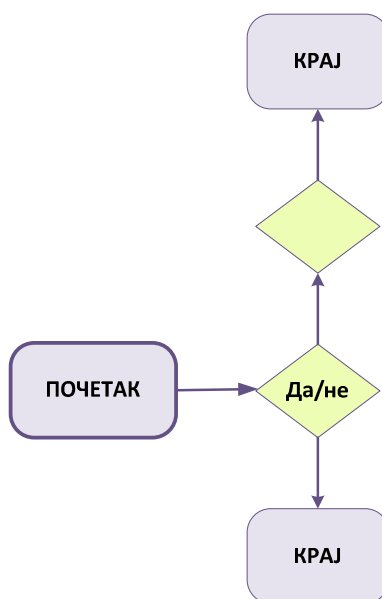
Слика 7. *CRM* аналитика

- Допирање до студената кроз вишеканалне могућности комуникације (слика 8);



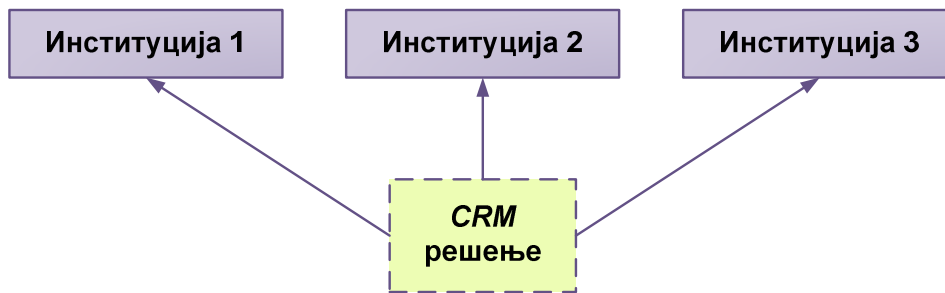
Слика 8. Канали комуникације

- Унапређење продуктивности и студентског сервиса кроз аутоматизовани *workflow* (слика 9);



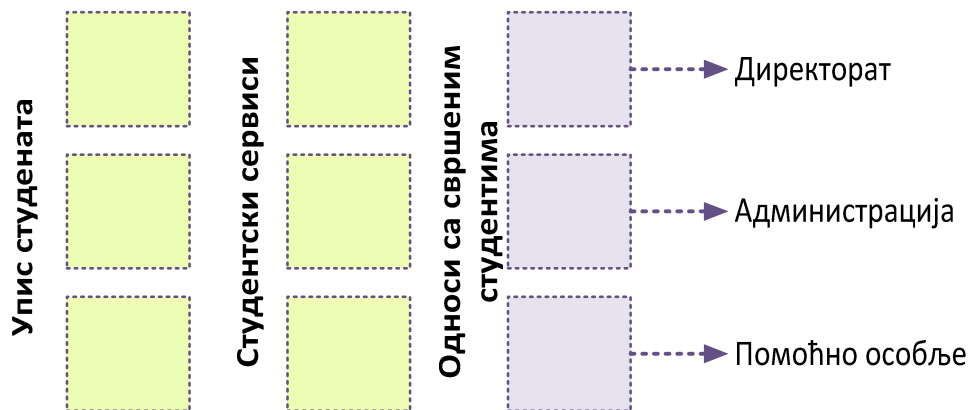
Слика 9. Аутоматизовани *workflow*

- Конфигурабилност институције пружа могућност обезбеђивања истински персонализованог искуства (слика 10);



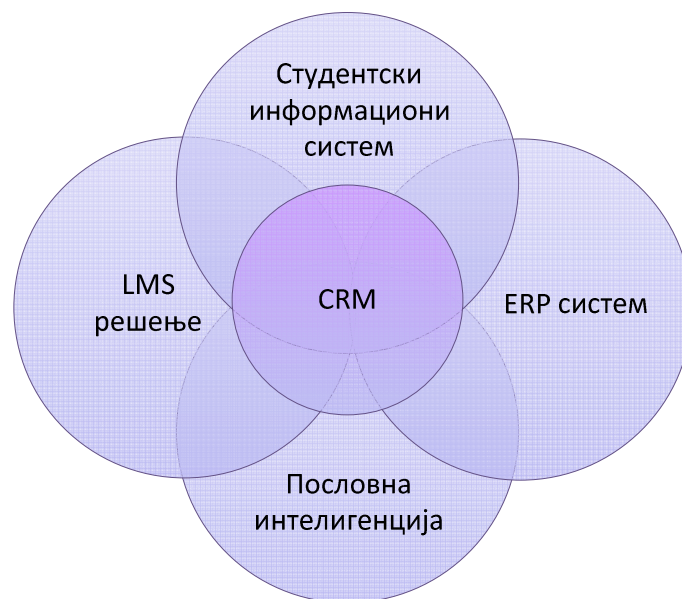
Слика 10. Конфигурабилност

- На улогама заснован (енг. *role-based*) поглед апликације доприноси још јаснијем поимању крајњег корисника (слика 11);



Слика 11. Апликација заснована на улогама

- Дубока интеграција је од највеће важности за креирање погледа од 360° на искуства студената (слика 12).



Слика 12. *CRM* интеграција

CRM у образовању представља комплетан пакет услуга који помаже у управљању односима са студентима, промовисању образовне институције потенцијалним студентима и одржавању односа са њима за време и након студирања. Нова визија образовног високошколског система у којем је студент централни субјект наставног процеса отвара такве могућности учења које подразумевају да су му прилагођене методе рада и подучавања, начини комуницирања, како између наставника и студента, тако и међу самим студентима. Промовишући сарадњу, ефикасност, економичност, размену идеја, повезаност без просторног и временског ограничења у комуницирању, образовне институције постају суочене са захтевима прилагођавања инфраструктуре и осигурања средстава за комуникацију (конекција, рачунар). Комуницирати у оквиру образовне институције и користити средства и предности информационо-комуникационих технологија значи интегрисати употребу рачунара у наставу, што подразумева обезбеђивање рачунара и приступа рачунару свим студентима. Савремене предности информационо-комуникационих технологија омогућују повезивање студената с наставницима, студената са својим колегама, и то на разне начине, од комуницирања путем електронске поште, разговора путем интернета, одржавање

електронских конференција, па до наставе у електронској учионици (енг. *e-classroom*).

Један од предлога за боље пружање информација јесте увођење портал система, чиме би се смањио број запослених који су задужени за мноштво различитих контаката. Циљ је понудити институционалну сервисну платформу која омогућује персонализован приступ у зависности од потреба студента. У том контексту може се почети интеграциом више апликација и информационих система као што је администрација испита, учење на даљину, услуга размене електронских порука и библиотекарски каталози. Интеграција ових различитих система захтева размену личних података, који би требало пажљиво да се користе у складу са законом. Самим тим неопходно је овлашћење студента корисника приликом добијања, коришћења и архивирања појединачних личних података. Студенти могу да дозволе приступ својим личним подацима приликом коришћења оних опција које су им од посебног интереса. Овако направљен систем омогућује заштиту личних права сваког појединца.

Највеће мане увођења глобалног информационог портала јесу димензије и сложеност система, што може бити разлог за постојање многих информационих и комуникационих канала који нису ни стандардизовани ни синхронизовани. Као решење предлаже се мултиканални приступ који омогућује студентима да користе различите медије за добијање информација и за контакт са запосленима у оквиру образовне институције. Могућност остваривања контакта путем консултација, телефонских разговора и поштанских услуга мора да постоји и даље.

Успешност имплементације система за управљање односима са студентима у електронском образовању мери се применом одговарајућег система метрика (Vulić, Dadić, Radenković, Despotović-Zrakić & Bogdanović, 2012).

2.4.5.1 Управљање односима са будућим студентима

Једна од питања на којем свака образовна институција треба да ради јесте привлачење будућих студената. Неке од могућности да се остави утисак високо квалитетне институције је да се дизајнира веб страница која ће обезбедити

студентима све неопходне информације о образовној институцији (нпр. локација факултета и контакт, декански колегијум, наставници, катедре, савет факултета, алумни и пријатељи, историјат факултета, акредитација, статут факултета). Потенцијалним студентима треба довољно добрим и интересантним сајтом дати разлог да наставе да га посећују.

Када су у питању будући студенти, првенствено би требало омогућити информације везане за упис (расписивање конкурса, информације о условима уписа студената у прву годину академских студија, мерила за утврђивање коначне ранг листе кандидата, списак кандидата који су ослобођени полагања пријемног испита на основу освојених награда, упутства за пријемни испит, организовање пријемног испита и распоред полагања, решења задатака с пријемног испита, јединствена ранг листа кандидата, коначна ранг листа кандидата, термини и рокови за жалбе на објављене резултате, распоред уписа примљених кандидата, упис кандидата са других факултета основних академских студија, итд.).

2.4.5.2 Управљање односима са студентима основних студија

Студенти основних студија активно користе сајт факултета и тако се информишу не само о новостима везаним за факултет већ и студентским вестима. На сајту се, углавном, могу пронаћи информације везане за наставни план и програм, упис и обнову године, распоред наставе, распоред, пријаву и резултате испита, термини консултација итд.

2.4.5.3 Управљање односима са свршеним студентима

Када студенти заврше студије, факултет би требало да остане у контакту с њима ради будуће сарадње. Они могу постати будући студенти постдипломских студија или се укључити у истраживачке активности, а осим тога, својим професионалним искуством допринети бољем квалитету наставе, као гостујући предавачи. Овај вид сарадње произилази из дефиниције *CRM*-а у образовању, тј. веза (енг. *relationship*) треба да ствара вредност факултету у смислу контакта с другим организацијама у којима су алумни запослени. Предуслов овакве позитивне сарадње јесте могућност обавештавања свршених студената о постдипломском професионалном

образовању и о тренутном научно-истраживачком раду. Треба им представити нове трендове и указати на промене у односу на то што су они некада учили да би ишли у корак с новим технологијама. Алумни-мреже су централна места контаката свршених дипломаца који су и даље заинтересовани за дешавања на матичним факултетима и направљене су тако да понуде задовољавајуће информације.

Неизоставни фактор успешне имплементације *CRM*-а у образовни систем представља адекватан избор софтверског решења. За образовну институцију избор *CRM* решења, које ће се имплементирати, једнако је важан као стратешка одлука којом се институција одлучује за пословну филозофију. Могу се користити матрице одлучивања базиране на тржишном утицају, корисниковом доживљају и технологији. Поред матрице одлучивања употребљавају се тзв. радари којима се подробније спроводи испитивање функционалности сваког од понуђених решења користећи по један радар за сваки од фактора који се дефинишу у матрици одлучивања. На основу свега овога, свака институција може одабрати једно од решења које ће најбоље одговорити њеним конкретним захтевима, потребама и карактеристикама (Vulić, 2010).

2.4.6 Cloud Computing у образовању

Савремене информационо-комуникационе технологије своју примену налазе у великом броју области, а развој води до појаве нових парадигми у образовном процесу. Данас многи универзитети широм света примењују системе учења на даљину. Број корисника и количина доступних образовних садржаја временом расту, па наведени системи постају комплекснији. Уводе се нови сервиси који омогућују студентима једноставније и ефикасније коришћење образовне инфраструктуре. Студенти помоћу ових сервиса могу да приступе свим потребним наставним ресурсима. Главни проблеми који се јављају приликом пројектовања и имплементације инфраструктуре за електронско образовање на високошколској установи јесу скалабилност и поузданост. Наведене проблеме

могуће је превазићи увођењем *Cloud Computing* инфраструктуре (Simić, Milić, Labus, Radenković & Jovanić, 2012).

Поред чињенице да се веома брзо развија, онлајн учење постаје саставни део образовног процеса. Корисници система за електронско образовање имају потребу да у курсевима укључе ресурсе који захтевају све више података и рачунарски интензивне процесе, као што су интерактивни видео, виртуелни светови, моделирање и симулације. Тренутна класична ИТ инфраструктура на којој је изграђена већина система за електронско образовање није у стању да задовољи све веће захтеве и потребе наставника и студената на ефикасан, ефективан и економичан начин (Simić, Vulić, Labus & Varać, 2012).

Једно од решења подразумева улагање финансијских средстава у набавку нове опреме с циљем побољшања постојеће ИТ инфраструктуре. На овај начин образовна институција обезбеђује неопходне техничке ресурсе за успешну реализацију система за образовање на даљину, али овакав приступ је економски неисплатив. Процес додавања додатних физичких ресурса у постојећу ИТ инфраструктуру прилично је гломазан, дуготрајан и скуп. ИТ инфраструктуру, ресурсе и пословне процесе који могу да обезбеде флексибилне услуге и сервисе на захтев наставницима и студентима у процесу електронског образовања неопходно је стално иновирати и оптимизовати.

Већина високошколских установа суочава се с проблемом потрошње значајне количине средстава на годишњем нивоу за одржавање инфраструктуре. У циљу смањења трошкова неколико универзитета је у своје пословање увело *Cloud Computing* инфраструктуру (Simić, 2011; Simić, Bogdanović & Labus, 2012):

- Један од водећих аустралијских универзитета, *Macquarie University* у Сиднеју, у договору с мултинационалном компанијом *Google* обезбедио је својим истраживачима, наставном особљу и другим запосленим 6000 *Gmail* налога. Ово је пример *e-mail* сервиса базираног на приватном облаку који се заснива на апликационом приступу. На овај начин универзитет је ослободио део својих ресурса, добио поуздан *e-mail* сервис који је по потреби могуће даље интегрисати применом разних апликација.

- *Univerzitet North Carolina State University – Reilgh* ставља на располагање студентима и партнерима своје ресурсе, јер има виртуелну лабораторију засновану на *Cloud Computing*-у. Овлашћени корисници морају да резервишу машине и одговарајући софтвер на ком желе да раде а након тога приступају ресурсима и користе их по потреби.
- *University of California, Berkeley* је још 2008. у пилот пројекту ангажовао 200 додатних сервера који су применом *Cloud Computing*-а пратили проблем преоптерећености сервера за управљање базом података. Захваљујући *cloud computing* концепту обезбеђени су неопходни хардверски ресурси за реализацију овог сложеног пројекта.

Cloud Computing је област рачунарства у којој се скалабилни информатички капацитети обезбеђују у виду услуге и испоручују путем интернета бројним екстерним корисницима. То је апстрахована, високо скалабилна и контролисана рачунарска инфраструктура која испоручује апликације крајњим корисницима на основу захтева. Услуге и подаци егзистирају у дељеном, динамички скалабилном скупу ресурса, заснованом на технологијама виртуализације и/или скалираним апликативним окружењима.

Cloud Computing је инфраструктура која може да пружи велику вредност систему за образовање на даљину због своје могућности испоруке рачунарских ресурса као сервиса (Milić, Simić & Labus, 2012). Једна од најбитнијих одлика идеје *Cloud Computing*-а је скалабилност а кључна технологија која је омогућава је виртуелизација.

Инфраструктура *Cloud Computing*-а представља погодно решење за реализацију образовног система, чијом се употребом елиминише потреба за значајнијим финансијским улагањем у нову рачунарску инфраструктуру, пошто технологија виртуелизације омогућује покретање више виртуелних машина на једном физичком рачунару. *Cloud Computing* представља модел који омогућује мрежни приступ до дељених ресурса, уз једноставно управљање и одржавање система (Simić, Vulić & Labus, 2012).

На основу начина на који се услуге достављају крајњим корисницима, разликују се три типа *Cloud Computing* развојних модела (Bogdanović, Jovanić, Varać, Milić & Despotović-Zrakić, 2011):

- Инфраструктура као сервис (*IaaS*) – крајњем кориснику се омогућује директан приступ рачунарским ресурсима (дискови, процесори, меморије и др.). Крајњи корисник сам инсталира неопходан софтвер на виртуелној платформи. Овај приступ обезбеђује кориснику резервацију процесорске снаге, мрежу, одређену количину меморије за складиштење података и других основних ресурса. *IaaS* представља готова решења која се изнајмљују и наплаћују у зависности од обима у којем се користе. Да би *IaaS* био доступан корисницима неопходан је софтвер који може да се носи с проблемима администрирања, додељивања и управљања инфраструктуром.
- Платформа као сервис (*Paas*) – крајњем кориснику се омогућује да користи сопствене или туђе апликације направљене коришћењем програмских језика и алата обезбеђених од стране провајдера услуга. Наведене апликације се извршавају на *Cloud Computing* инфраструктури. Овај приступ омогућује кориснику да постави и развија апликацију коришћењем програмских језика и алата које му обезбеђује провајдер. Корисник не може да управља нити да контролише ресурсе ИТ инфраструктуре али има контролу над развијеним апликацијама.
- Софтвер као сервис (*SaaS*) – крајњем кориснику се омогућује приступ готовим апликацијама које је припремио провајдер. Овај приступ је могућ уколико корисник користи *Cloud Computing* инфраструктуру и апликације за развој провајдера услуге. Апликације се покрећу на *Cloud Computing* инфраструктури, а клијент им приступа коришћењем одговарајућег интерфејса, као што је веб претраживач (нпр. *Google Chrome*, *Internet Explorer* или *Mozilla Firefox*).

Према архитектури реализације *Cloud Computing* инфраструктуре, постоји четири развојна модела (Simić, Vulić & Labus, 2012):

- Приватни *cloud* – Поседовање и управљање сопственом инфраструктуром може бити мање профитабилно решење, али повећава заштиту података. Ово је нарочито значајно за компаније које имају стриктна правила о приватности података, као што су осигуравајуће куће или банке. И поред предности које приватни облак пружа, аналитичари предвиђају да ће у наредном периоду велика већина малих и средњих предузећа бити приморана да напусти овакав вид пословања и пређе на коришћење услуга које нису у оквиру њиховог домена;
- Заједнички *cloud* – инфраструктура облака је подељена између више организација које деле заједничке интересе (мисију, сигурност, пословна политика, итд.). Облаком може управљати организација или неко треће лице и он може постојати унутар или ван објеката у власништву организације;
- Јавни *cloud* – захтевани и потребни ресурси динамички се додељују у виду веб сервиса путем интернета. Пружалац ових услуга није директно везан за компанију (финансијски, локацијски или на било који начин) и он бива компензован за пружање ових услуга. Корисник нема представу о начину пружања ових услуга, нити га то занима, тако да је овај модел облака најсличнији *Grid-computing-у*, што у суштини и представља циљ саме технологије облака;
- Хибридни *cloud* –представља комбинацију јавног и приватног облака. То у суштини значи да компанија нешто држи под „кључем“, као што је нпр. обрада осетљивих података, док за неке прорачуне који не раде са таквим подацима, али захтевају *large-scale* операције, изнајмљују неке од ресурсе које нуде ван-компанијски провајдери.

Основне предности модела *Cloud Computing* су:

- Употреба сервиса на захтев - корисник може користити ресурсе када он то жели, са било којег места и у било које време;

- Приступ преко било којег типа мреже;
- Рачунарски ресурси су груписани тако да их могу користити сви корисници, према својим потребама, а да при том не знају где се ресурси налазе;
- Еластичност ресурса - потребни ресурси се флексибилно обезбеђују и ослобађају, како по типу, тако и по количини;
- Мерљивост услуга - употреба ресурса се може мерити и наплаћивати употреба по уговореном моделу;
- Сигурност - заштита је повећана услед централизације података, коришћења софистицираних алгоритама заштите;
- Скалабилност - динамичко додељивање ресурса путем сервиса, који функционишу у реалном времену омогућује алокацију потребне количине ресурса.

Основни недостаци *Cloud Computing* модела :

- Недостатак јасноће у погледу лиценци за софтвер и лиценцирање;
- Систем управљања дигиталним идентитетима и приступом;
- Доступност није загарантована;
- Приватност;
- Поштовање прописа постаје сложенији процес.

Улоге које се могу уочити у *Cloud Computing*-у су:

- Продавац облака – компанија која не пружа директно услуге, већ учествује посредно у њиховом транспорту, имплементацији и генералном коришћењу од стране крајњих корисника;
- Провајдер облака и његових услуга – поседује и управља онлајн доступним системима, како би крајњим корисницима обезбедио неопходне услуге. Захтева огромне ресурсе и знање при изградњи и управљању следеће генерације центара података;

- Корисник облака - највећи број корисника долази из приватног сектора: *webmail* (*Amazon, Gmail, Yahoo! Mail, Hotmail*); онлајн портали (*Flickr, YouTube*, итд.); онлајн оперативни системи и апликације. Од правних лица корисници облака највећим делом су универзитети и школе широм света.

3 УЧЕЊЕ КРОЗ ИГРУ

3.1 ПОЈАМ И ДЕФИНИЦИЈА УЧЕЊА КРОЗ ИГРУ

С технолошким развојем, појавиле су се нове могућности за учење на даљину: образовне емисије на радију (1920), наставна телевизија (1950), коришћење сателита (1970) и кабловске телевизије (1980) за брз пренос образовних мултимедијалних материјала на даљину. Заједничка карактеристика свих ових система јесте да су били једносмерни и асинхрони. Студенти су слушали или гледали образовне курсеве, али ни на који начин нису могли да поставе питање предавачу или размене мишљења са студентима на другом крају света који су у исто време пратили иста предавања. Ова ситуација се изменила увођењем система видео конференција (средином 1980), али је у то време овај систем био веома скуп и доступан уском кругу корисника.

Појавом јефтиних личних рачунара настали су материјали за учење с лекцијама које, осим текста, имају звук, слику и филмске записе, а и могућност да се направе интерактивни образовни материјали и тестови знања и вештина. Ови образовни материјали су се у почетку дистрибуирали на дискетама, касније на компакт дисковима и путем интернета. Учење помоћу рачунара названо је електронско учење.

Нове могућности за јефтино снимање и монтирање филмова или обраду звука и слике, раније доступне само професионалним продуцентским кућама, сада су доступне школама и наставницима, свима који имају лични рачунар. Отворене су могућности да мултимедијалне образовне садржаје праве широки кругови наставника, а појавом интернета и могућност да се ови садржаји размењују широм света.

Мноштво идеја и брза размена и дистрибуција посредством интернета знатно су побољшали квалитет образовног материјала, а појавило се интересовање за коришћење нових за индивидуализацију процеса учења. Уочена је могућност да

се приказ и дизајн образовног материјала прилагоди студентима с посебним потребама (нпр. коришћење исписа врло великим словима на екрану за слабовиде или емитовање звука посредством рачунара и звучника који носи прочитани текст уместо исписа текста). Талентовани студенти заинтересовани за области у којима постоји веома мали број стручних предавача могу посредством интернета да уче од предавача који се налазе на другом крају света. Могућности да се учење прилагоди потребама и предиспозицијама појединца деловале су неограничено.

Стварност је показала да су многа очекивања од е-учења била претерана. Иако је његово увођење, нарочито у високошколско образовање, за многе образовне институције постало законска обавеза и добра економска прилика за неке, за сада су могућности које овај вид учења пружа слабо искоришћене.

Стимулативно окружење за учење, у учионици или на мрежи, мора да омогући трансфер знања од наставника ка студенту, али и могућност комуникације између истих ради разјашњавања и надоградње знања. Учење у групи вршњака и сарадња при учењу део је стимулативног окружења за учење.

Игре се све више намећу као изузетно средство за преношење знања, првенствено због тога што држе пажњу учесника и чињенице да стварају утисак забаве током учења. Нарочито је значајна улога рачунарских игара у едукацији. Развој информационих технологија данас омогућује да се креирају све интересантније игре које имају све већу моћ да активно укључе играча и да га уведу у причу. То оставља широк простор за примену едукативних игара. С развојем интернета отварају се многе могућности едукације на даљину, и укључивања више физички удаљених корисника у едукативну игру.

Игра је формални систем заснован на правилима, с разноврсним и мерљивим исходима, где различити исходи добијају другачије вредности, играч улаже напор да би утицао на исход и препознаје везу својих акција са исходом и последице активности су опционе и променљиве (Koster, 2005). Игре се примарно играју из уживања и забаве, али могу имати и едукативну улогу. Циљ игре је да играче искључи из стварности и uvede у другу реалност која се руководи друкчијим правилима и обрасцима понашања.

Едукативне игре (енг. *Educational game*) су друштвене, карташке, или рачунарске игре специјално дизајниране да науче кориснике одређеној теми, прошире концепте, ојачају развој, разумеју историјски догађај и културу, или помажу у развоју одређених способности. Представљају образовни рачунарски софтвер и користе се као допуна у традиционалном наставном процесу (Yanhong, Liming & Lifang, 2010).

Иако је примена игара у едукацији тек у скорије време постала актуелна, оне су одувек биле једна од расположивих техника за едукацију. Едукација је често прво поље за испробавање нових технологија (Cantoni & Di Blas, 2006), тако да се видео игре могу сматрати врстом технологије за едукацију (Miller, 2008).

Могуће је идентификовати три начина развоја игара (Labus, Vulić, Barać, Bogdanović & Đorđević, 2011):

- Студенти праве едукативне игре;
- Едукатори и/или дизајнери игара праве едукативне игре за едукацију студената;
- Интеграција комерцијалних игара у учионицу.

Сва три приступа поседују своје предности и недостатке. У првом случају када су студенти ангажовани на развоју игре, проблем представља то што они нису професионално обучени за њихово дизајнирање, а време које имају на располагању током семестра је ограничено. С друге стране, постоји позитиван ефекат на саме студенте, јер они уче док праве едукативну игру. На овај начин могуће је реализовати једноставније типове игара, који покривају мање делове градива.

Проблем другог приступа јесте тај да, ако едукатори раде сами, без дизајнера игара, немају довољно професионални знања, а ни ресурса, да би направили игру која може по квалитету да се мери с комерцијалним. С друге стране, не може се очекивати да ће се комерцијалне фирме укључити у посао развоја едукативних игара све док се оне не покажу профитабилним на тржишту. Трећи приступ је

најбољи са становишта трошкова и добити, али постоји проблем одабира и интерграције постојећих игара у садашње школске програме (Van Eck, 2006).

Игра у којој је примарни циљ образовање, а секундарни забава назива се озбиљна игра (енг. *Serious game*) (Clark, 1970). Озбиљне игре користе карактеристике које студентима пружају аутентично искуство за учење где су забава и учење неприметно интегрисани (Gee, 2003, 2005; Prensky, 2001) на начин који омогућује примену у ширем опсегу наставних метода. Користе се за тренинг, оглашавање, симулацију и едукацију. Дизајниране су тако да могу да се играју на рачунарима с различитим оперативним системима, конзолама за видео игре, мобилним телефонима или другим мобилним уређајима.

Заједничке особине за све игре су такмичарска активност са изазовом ради постизања циља и скупа правила, ограничења и специфични контекст (Clark & Mayer, 2008). Карактеристике игре могу укључити елементе такмичења, циљеве, правила (Alessi & Trollip, 2001), изазов (Malone & Lepper, 1987; Rouse, 2005), изборе (Hannafin & Peck, 1988), и елементе фантазије (Cruickshank & Telfer, 1980; Lepper & Cordova, 1992). Карактеристике омогућују, такође, формализацију игре трансформацијом слободног образаца активности у структурирану и организовану активност која је забавна (Crawford, 2003; Koster, 2005).

Учење базирано на играма (енг. *Game-based learning*) представља нови приступ у области универзитетског образовања и образовања током живота (Pivec, 2007). У последњих неколико година порасло је интересовање за учењем базираним на дигиталним играма у циљу унапређења овог процеса у образовним заједницама (Kirriemuir & McFarlane, 2004; Sandford & Williamson, 2005; Sandford et al., 2006; Van Eck, 2007, Chen & Chan, 2010).

Једни аутори (Connolly & Stansfield, 2007) учење базирано на дигиталним играма дефинишу као „употребу рачунарских игара у циљу испоруке, подршке и унапређења наставног процеса, учења, оцењивања и евалуације“, а Пренски (Prensky, 2007) истиче додатну едукативну вредност примене учења базираним на дигиталним играма и дефинише га као „приступ заснован на интеграцији образовног садржаја у дигиталне игре који води ка остварењу истих или бољих

результата у поређењу са традиционалним приступима наставе“. Chen и Wang (Chen & Wang, 2009), пак, истичу мотивациони аспект дигиталних игара и њихов потенцијал активне изградње знања дефинисањем учења базираног на дигиталним играма као „делотворан начин којим се студентима може омогућити да конструишу своје знање играњем игара, при чему се повећава мотивација и олакшава примена стечених знања у решавању проблема из реалног живота“.

Истраживачки интерес усмерен ка учењу заснованом на дигиталним играма може се приписати чињеници да дигиталне игре ангажују и мотивишу кориснике свих узраста (Saulter, 2007). Симулацијом ситуација из реалног (Winn, 2002) и презентовањем недовољно дефинисаних проблема (Klopfer, 2008; Whitton, 2010), главна сврха комерцијалних носи потенцијал да смести активности играча у аутентичан и смислен контекст (Prensky, 2007; Gee, 2007; Whitton, 2010), (Oblinger, 2004; Prensky, 2007; Chen & Shen, 2010). У активним истраживањима играчи имају могућност да формулишу и тестирају хипотезе у виртуелном свету игре, и да их на основу повратних информација потврде или одбаце (Gee, 2007).

Ангажовање и мотивација које игра нуди с њиховим потенцијалом да пружи конкретна искуства учења, привукли су значајан истраживачки интерес за интеграцију комерцијалних игара у формални образовни процес, и за развој и коришћење специјално развијених едукативних игара (Kirriemuir & McFarlane, 2004; Sandford & Williamson, 2005; Van Eck, 2006).

Постоји велики број истраживачких студија које разматрају примену едукативних дигиталних игара за испоруку едукативног садржаја (Rosas et al., 2003; Williamson Shaffer, 2006; Bottino et al., 2007; Ke, 2008; Sisler & Brom, 2008; Lim, 2008; Annetta et al., 2009; Papastergiou 2009; Tuzun et al., 2009). Едукативне дигиталне игре на овај начин представљају учење кроз игру.

С развојем информационо-комуникационих технологија јавља се потреба за унапређењем процеса образовања применом концепта учења кроз игру који захтева (Labus, Milić & Vulić, 2011):

- Свеобухватан и благовремен увид у трендове електронског образовања и

- Примену учења кроз игру у високошколском образовању.

Учење кроз игру (енг. *Edutainment*) јесте појам везан за мултимедије, користи се да означи софтвер који уједно има и едукативни и забавни карактер (Turban, King & Lang, 2008). Представља метод хибридног образовања који инкорпорира едукативне активности у виду задатака и тестова са забавом и заснован је на мултимедији (Buckingham & Scanlon, 2005). Овај термин се користи за разне облике забаве који су едукативног карактера. Често представља основу за ефикаснији и бржи начин учења. Успешност учења кроз игру потврђена је чињеницом да учење постаје забавно, а наставници и предавачи добијају могућност да преносе знање на начин који је истовремено интерактиван и интересантан.

Основни циљеви учења кроз игру јесу (Okun, 2003):

- Истраживање;
- Интерактивност;
- Учење на грешкама;
- Понављање градива.

У учењу кроз игру, циљеви игре се поклапају с циљевима учења (Alessi & Trollip, 1991, 2001). Обично учење кроз игру не указује студентима на то како да примене своја знања, анализирају сопствено разумевање, синтетишу њихове перцепције или оцене своје знање, већ помоћу овог концепта студенти уче кроз забаву (Charsky, 2010). Основни циљ учења кроз игру јесте да студенти уче кроз истраживање, интерактивност, грешке и кроз понављање на такав начин да се унесу у игру, а да при том нису свесни да у исто време уче (Okun, 2003).

Интерактивност представља једну од најважнијих карактеристика игара које су намењене учењу кроз игру. Ниво интерактивности разликује се у различитом времену и окружењу. Суштина игре се огледа у интерактивности која се реализује кроз правила игре.

Неке игре користе све, а неке само неколико карактеристика у различитом степену континуума сваке. С побољшањем дизајна игара и технологије евалуирала је и употреба карактеристика. С тога, може се закључити да учење кроз игру представља тип инструкција заснованих на рачунару и дизајнираних у циљу мотивације играча уз примену карактеристика (Hannafin & Peck, 1988).

Добар едукативни софтвер треба да садржи три основна елемента:

- Едукативни садржај;
- Интерактивне компоненте (одговор у реалном времену);
- Атрактиван интерфејс који може да привуче пажњу студената.

Како време пролази и долази до технологија напредује, важност ова три елемента може се променити. Учење кроз игру пружа студентима изазове који захтевају развој вештина и стратегија с намером да постигну одређени циљ. Оријентисано је ка студенту, при чему рачунар може заменити наставника.

Један од начина примене *Edutainment*-а у образовању на даљину огледа се у коришћењу система за управљање учењем. Појам образовања на даљину може се дефинисати као планирано учење које се одвија на различитом месту од предавања и захтева специјалне технике планирања курса, методе предавања и специјалне начине комуникације посредством електронике и остале технологије и специјална организацијска и административна решења (Schertler, 2006).

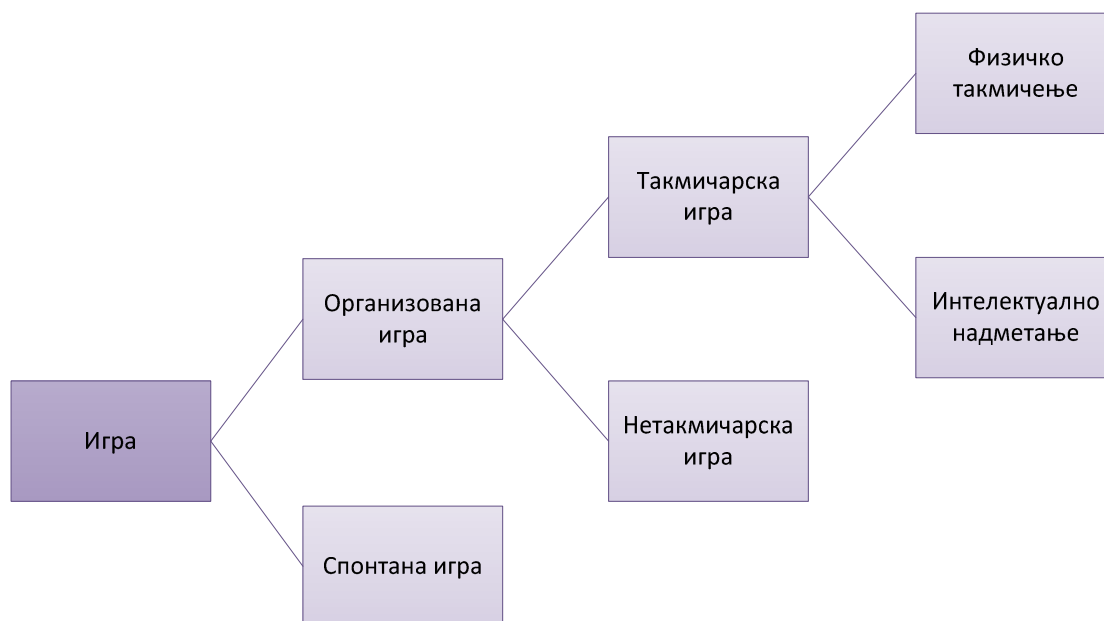
Теорија образовања на даљину базира се на седам постулата који су условљени карактеристикама дидактике (Labus, Milić & Vulić, 2011):

- Осећања личног односа између наставника и студента обезбеђује задовољство учења и додатну мотивацију;
- Таква осећања треба да буду подстакнута образовним материјалима и двосмерном комуникацијом;
- Мотивација за учење је веома важна за постизање циљева учења;
- Атмосфера пријатељског разговора погоднија је од осећања које се односи на постулат 1;

- Комуникација мора да буде разумљива;
- Комуникација се остварује кроз разне врсте медија.

3.2 КЛАСИФИКАЦИЈА ЕДУКАТИВНИХ ИГАРА

Учење кроз игру (енг. *Edutainment, Educational entertainment* или *Entertainment-Education*) јесте вид забаве креиран да истовремено едукује и анимира (Turban, King & Lang, 2008). Појам учење кроз игру тежи да нечему научи или социјализује оне на које је усмерен тако што лекције представља кроз неки познати вид забаве: коришћењем телевизијских програма, рачунара и видео игара, филмова, музике, веб сајтова, мултимедијалних софтвера итд. Сврха учења кроз игру може се односити на стицање знања у једној или више специјализованих области, или промени понашања асимилацијом различитих социокултурних норми понашања. Игре су само један облик играња. Поред игара, постоје друге форме играња као што су играње улога, драме, играње са играчкама, симулације итд. Слика 13 приказује хијерархијски однос између игре и њеног играња (Dmitrić, 2012).



Слика 13. Позиционирање игре као облика играња

Проучавањем литературе уочена је јака веза између различитих типова игара и побољшања одређених способности. Посебно су занимљиве оне које имају утицај на интелектуалне способности. Пренски наводи класификацију приказану у табели 2. (Prensky, 2001).

Садржај	Примери	Активности	Стилови игара
Чињенице	Закони, Политике, Спецификације производа	Памћење питања, Вежба асоцијација	Шоу такмичења, Игре са картама, Мнемоничке игре, Спортске игре
Вештине	Интервјуисање, Предавање, Продаја, Рад са машинама, Управљање пројектима	Имитација, Вежбање са повећавањем тежине	Авантуре, Детективске игре, Игре са играњем улога
Одлучивање	Менаџерске одлуке, Етика, Запошљавање	Пролазак кроз случајеве, Одговори на питања, Вежбање избора са понављањем	Авантуре, Детективске игре, Игре са играњем улога, Стратегије, Вишекорисничке игре
Понашање	Надзор, Самоконтрола, Примери из околине	Вежба кроз понављање	Игре са играњем улога
Теорије	Принципи маркетинга, Како студенти уче	Логички експерименти и упитници	Симулације, Игре са изградњом и конструкцијом

Закључивање	Стратешко и тактичко размишљање, Анализа	Примери проблема	Загонетке
Процеси Процедуре	Ревизија, АТМ, Право	Анализа система и декомпозиција имитација	Стратешке игре, Авантуре, Игре рефлекса и времена
Креативност	Иновација, Дизајн производа	Игра	Креативне загонетке
Језик	Акроними, Страни језици, Пословни или професионални жаргон	Понављање вежба кроз праксу	Игре са играњем улога, Игре рефлекса, Игре са картама
Системи	Здравство, Тржиште, Рафинерија	Разумевање принципа, Задачи у микросвету	Симулације
Посматрање	Расположење, Морал, Неефикасност, Проблеми	Посматрање одзива система	Игре концентрације, Авантуре
Комуникација	Одговарајући језик, Време, Укључивање	Вежбање кроз понављање	Игре са играњем улога, Игре рефлекса

Табела 2. Класификација по Марку Пренском

Према типу, игре се могу поделити на неколико врста:

- Игре вештине и акција
 - Борбене игре;
 - Лавиринт;

- Спортске игре;
- Игре са ударцем;
- Тркачке игре;
- Различите друге игре.
- Стратешке игре
 - Авантуре;
 - *D&D (Dungen&Dragons)* игре;
 - Ратне игре;
 - Игре на срећу;
 - Едукативне и дечје игре;
 - Међуљудске игре.

Према намени озбиљних игара, при чему се под озбиљном подразумева игра чији је примарни циљ образовање, а секундарни забава, могу се поделити на игре за (Abt, 1970):

- Војску;
- Владу и државне службе;
- Едукацију;
- Корпорације;
- Здравство;
- Политику;
- Религију и
- Уметност.

3.3 МОДЕЛ УЧЕЊА КРОЗ ИГРУ

Основна особина едукативне игре јесте чињеница да се образовни садржај преплиће са карактеристикама игре. Игра би требала да буде таква да мотивише студента да понавља циклусе унутар контекста игре. За време понављања, а то подразумева играње игре, очекује се да студент покаже одговарајуће понашање које се темељи на емоционалним и спознајним реакцијама. Ове реакције

произилазе из студентове интеракције са игром и добијања повратне информације од играња игре.

На слици 14 може се видети процес интеграције искуства (енг. *Debriefing*), измене циклуса игре и остваривање резултата учења. Интеграција искуства повезује симулацију и стварни свет, ствара однос између догађаја, повезује искуство стечено у игри и учење. Овај део модела се подудара с процесом „поступка, размишљања, разумевања и примене“ учења у игри (Pivec, 2007).



Слика 14. Модел учења кроз игру (Garris et al., 2002)

У неким случајевима игре подстичу успостављање дијалога и комуникације и укидање друштвених и културних граница. Оне се могу користити и за сопствени развој личности и повећање самопоуздања играча, тј. студената (Pivec, 2007). На пример, студентима с посебним потребама дигиталне игре могу пружити прилику да искусе свет на начин који већина других узима здраво за готово.

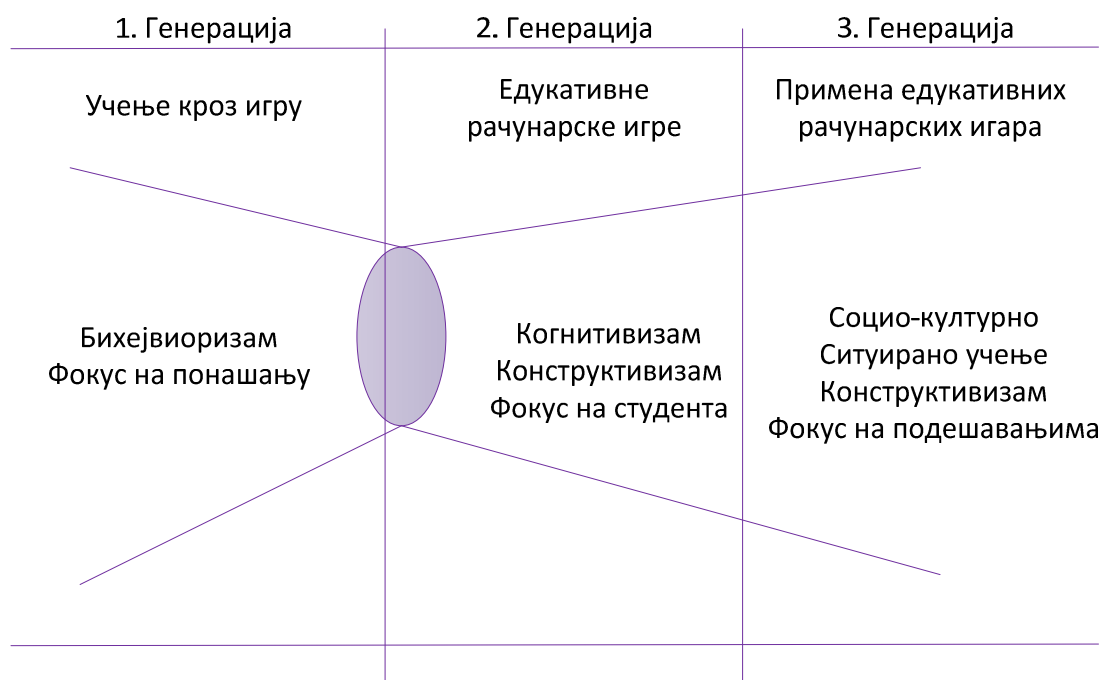
Велики број истраживача има идеју о учењу као мултидимензионалној творевини умећа учења и резултата спознајног учења, као процедуралног, декларацијског и

стратешког знања и ставова. Модел учења кроз игру користи се у неким подручјима редовног школовања, а посебно у пословној, медицинској, војној, физичкој и другим обукама. У многим случајевима примена озбиљних игара и симулација за учење представља прилику да њени играчи примене стечено знање и експериментишу, добију повратну информацију у облику резултата и тако стекну искуство у „сигурном виртуелном свету“.

3.4 УЧЕЊЕ КРОЗ ИГРУ У ЕЛЕКТРОНСКОМ ОБРАЗОВАЊУ

На концептуалном нивоу дошло је до битне транзиције у погледу стицања знања (Suomala & Shaughnessy, 2000). У циљу стицања знања почиње да се користи концепт учења кроз игру који је испирисан бихејвиористичком, когнитивном и социо-културном теоријом. На слици 15 дат је приказ раличитих погледа на коришћење игара у образовању који подразумевају позиционирање различитих теорија учења (Egenfeldt-Nielsen, 2007).

Полазна тачка јесте фокус на учењу кроз промену понашања студената. Бихејвиористичка теорија тврди да се учи путем вежбања вештина и понављањем садржаја. Кроз праксу се уче тачни одговори приликом понављања градива одређни број пута. Бихејвиористичка теорија се темељи на спољашњој мотивацији коришћењем учења кроз игру (Egenfeldt-Nielsen, 2007).



Слика 15. Модел генерација карактеристика с нагласком на различите теорије учења

У когнитивистичком приступу, студент постаје центар пажње. Јавља се потреба за прилагођавањем наставних мултимедијалних материјала когнитивним способностима студената, и то се назива другом генерацијом коришћења рачунарских игара у образовне сврхе (McFarlane, Sparrowhawk & Heald 2002). Софтвер за учење кроз игру ставља нагласак на употребу визуелних ефеката који остављају импресиван утисак на онога ко учи и при том користи своја чула (Окан, 2003). Многи софтверски алати за учење кроз игру користе анимације. Анимације су корисне за учење ако појединац врши когнитивну обраду информација прикупљаних приликом решавања активности учења кроз игру (Mayer & Moreno, 2002).

Конструкционизам представља мост између друге и треће генерације примене концепта учења кроз игру у образовању са снажним фокусом на подешавања које се врше према потребама студената. Истиче се унапређење образовног процеса применом рачунарских игара. Наставник се налази у централној улози модератора

који осмишљава активности учења кроз игру које ће се применити у образовању (Egenfeldt-Nielsen, 2007).

Поред тога што представља комбинацију учења и забаве, учење кроз игру обухвата и педагошке технике дизајнирања и испоруке едукативног садржаја чиме учење чини мање стресним у односу на традиционални метод. Омогућава студентима уживање у процесу учења и утиче на повећање њиховог интересовања за образовни садржај.

За успешну имплементацију учења кроз игру у електронско образовање неопходно је интегрисати активности учења кроз игру у систем за управљање учењем. Типови активности учења кроз игру могу се одредити на основу наставних материјала и области која се изучава. Концепт учења кроз игру може се применити у различитим научним областима и зависи од креативности наставника. Улога наставника у прилагођавању наставних и материјала за учење према преференцијама студената кључна је за мотивацију студената.

3.5 ТЕХНОЛОГИЈЕ ЗА РАЗВОЈ УЧЕЊА КРОЗ ИГРУ У ЕЛЕКТРОНСКОМ ОБРАЗОВАЊУ

3.5.1 Системи за управљање учењем

Процес образовања на даљину условљен је постојањем система за управљање учењем. Системи за управљање учењем су софтверска решења која омогућују креирање и организовање онлајн курсева (Despotovic-Zrakić, Markovic, Bogdanovic, Varac & Krco, 2012). Подразумевају постојање различитих корисничких улога (наставник, администратор, студент, итд.).

Тренутно, постоји већи број платформи за *LMS* (Watson & Watson, 2007) које обухватају сет функционалности: дизајнирање за испоруку, праћење, извештавање и администрирање садржаја учења, омогућава увид у напредак полазника и интеракцију полазника и ментора и полазника међусобно. Озбиљан

систем за електронско образовање не може се замислити без ове врсте софтвера (Bogdanović, 2011).

LMS се може применити у врло једноставном систему, али и у комплексним дистрибуираним окружењима (Kahigi, 2008). Представља системе за управљање учењем који обједињују алате за имплементацију „виртуелне учионице“ (Parkhurst, Moskal, Lucena, Downey, Bigley & Elber, 2008). Могу се интегрисати у портале за електронско образовање или портале друге намене (Đokić, Labus, Jevremović, Stokić & Milić, 2012).

Главне карактеристике *LMS* јесу (Despotović, Savić & Bogdanović, 2006):

- Учење садржаја и навигација кроз њих – алати за навигацију омогућују низање садржаја за учење у одређеном редоследу, и помоћ студенту при кретању кроз простор знања;
- Провера знања – имплементација најчешће путем тестова и квизова за самопроверу, а може укључивати и оцењивање;
- Ауторски алати – омогућавају чување садржаја за образовање на веб серверу, њихово одговарајуће повезивање, и стварање тестова и дискусија;
- Управљање учењем (енг. *Course Management*) – чувају се различити административни подаци о студентима и о самом предмету који се учи;
- Праћење – бележе се тачни и нетачни одговори на основу лекција и других активности, што омогућује праћење успеха полазника и израду статистика;
- Комуникација путем рачунара (енг. *Computer-mediated Communication*) – дозвољава студентима и наставницима међусобну комуникацију која може бити приватна и јавна као и синхрона и асинхрона.

У почетку се софтвер дизајниран за академска и корпоративна окружења разликовао. Корпоративни софтвер се више концентрисао на административни део учења, а академски више на организацију и испоруку садржаја. Центар *LMS* система представљао је студент док је центар система за управљање садржајем (енг. *Content Management System - CMS*) садржај који ће се користити у образовању. Спајањем ова два система добијени су *LCMS* (енг. *Learning Content Management System*) који су интегрисали могућности оба система. Временом су се

развијале обе групе софтвера и додаване су функције које су их приближавале, тако да их данас не можемо у потпуности разликовати. Најчешће се користи термин *LMS* за системе који обједињују све наведене функције (Janković, Rajković & Vučković, 2005).

Системи за управљање учењем омогућују различите видове сарадње током процеса електронског учења и висок ниво транспарентности материјала за учење. Један од главних трендова ових система јесте да омогуће вишеструку употребу објеката учења (енг. *Learning Objects - LO*). У области електронског учења уопште јавља се концепт објеката учења, малих, компактних едукативних целина сконцентрисаних на један циљ. Иако различити аутори дају различите дефиниције за објекте учења, нагласак се код већине ставља на њихове особине: мањи обим, независност, поновна употребљивост, могућност агрегирања (Milutinović, Barać, Despotović-Zrakić, Marković & Radenković, 2012).

Класични *LMS* системи углавном се састоје из следећих елемената:

- Садржаја курса;
- Административних информација;
- Делова за постављање важних информација;
- Модула за регистрацију и праћење студената;
- Основних материјала за образовни процес који могу бити презентовани у различитим облицима (текстуални, аудио/видео материјали и сл.);
- Додатних ресурса (додатни материјали и линкови ка екстерним садржајима).

У понуди постоји више од 250 комерцијалних и више од 45 софтвера отвореног кода (енг. *Open Source Systems - OSS*) који нуде бесплатне *VLE* системе. Познатији *OSS* су *Moodle*, *Ilias*, *Eduplone*, *Claroline*, *SAKAI*, *WebCT* и *Bscw*. Имају распрострањену програмерску заједницу која представља снажан аргумент за разматрање *OSS*-а као једноставног и потенцијалог конкурента комерцијалним производима. Један од најзначајнијих *OSS* пројеката јесте *Moodle* (Berry, 2006).

Moodle је софтвер отвореног кода, што значи да га корисници могу бесплатно преузети са интернета, користити, модификовати па чак и дистрибуирати у складу са условима *GNU*-а (Brandl, 2005). Флексибилан је и прилагодљив корисницима, а посебно је дизајниран да помогне наставницима да креирају квалитетне онлајн курсеве (Wharekura-tini & Aotearoa, 2004; Cole & Foster, 2007). По многим извештајима, има висок степен прихватања у заједници, широк спектар активних курсева и доступан је на многим језицима (Cole & Foster, 2007).

Упоредном студијом *VLE* платформи на основу техничких аспеката, добијени су следећи резултати (Wharekura-tini & Aotearoa, 2004):

- Поређење засновано на техничким аспектима *VLE* система (табела 3);
- Поређење засновано на неким *VLE* функцијама и категоријама (табела 4).

Категорија производа	ATutor	ILIAS	Moodle
Архитектура	Слаба	Комплексна	Добра
Имплементација	Слаба	Комплексна	Добра
Оперативност	Лоша	Добра	Добра
Трошкови власништва	Средњи	Високи	Бесплатан
Снага заједнице	Мала	Средња	Велика
Лиценцирање	ГПЛ ¹	ГПЛ	ГПЛ
Интернационализација	Слаба	Просечна	Одлична
Приступачност	Одлична	Лоша	Просечна
Трансформација докумената	Нема	Просечна	Нема

Табела 3. Поређење засновано на техничким аспектима *VLE* система

Табела 3 приказује да је *ATutor* приступачан за употребу, али лоша страна му је та што има лошу архитектуру, имплементацију и оперативност. *ILIAS*, има

¹ ГПЛ* - Генерална јавна лиценца

комплексну архитектуру која је отежава рад и отклањање грешака. *Moodle* има добру архитектуру, имплементацију, оперативност, интернационализацију и снагу заједнице. Он је бесплатан и његова приступачност је просечна. С друге стране, има ограничења, а улога и дозвола система су ограничене (Wharekura-tini & Aotearoa, 2004).

Табела 4 приказује компарацију 4 *VLE* система. Ова студија је показала да *Moodle* надмашује све остале системе са оценом 4,467 од 5. Насупрот томе, *Boddington* је добио најнижу оцену у 2,439 (Wharekura-tini & Aotearoa, 2004).

Категорија производа	Moodle	Sakai	A Tutor	Boddington
Функционалност	1.25	0.75	0.25	0.25
Употреба	0.8	0.8	0.6	0.65
Документација	0.645	0.465	0.54	0.54
Заједница	0.6	0.384	0.24	0.288
Сигурност	0.42	0.34	0.28	0.42
Подршка	0.4	0.15	0.35	0.15
Усвојеност	0.352	0.336	0.208	0.336
Резултат (од 0 до 5)	4.467	3.225	2.468	2.439

Табела 4. Поређење засновано на неким *VLE* функцијама и категоријама

Из Табеле 4 може се видети да је *Moodle* добио скоро максималан број бодова, јер има функције које су од значаја за платформе е-учења, укључујући форуме, ресурсе, квизове са различитим врстама питања и велики број активности модула. Осим тога, *Moodle* је врло користан за наставу и учење језика, јер има интерактивне алате, као што су: вики, дискусионни форуми, квизови и слично.

3.5.1.1 Moodle LMS

Moodle је *LCMS* заснован на вебу, односно *CMS* и *VLE* дизајниран на педагошким принципима и социјалном конструктивизму (Zenha-Rela & Carvalho, 2007). Један

је од најважнијих бесплатних производа отвореног кода који је флексибилан и прилагодљив корисницима. Сама реч *Moodle* је акроним за:

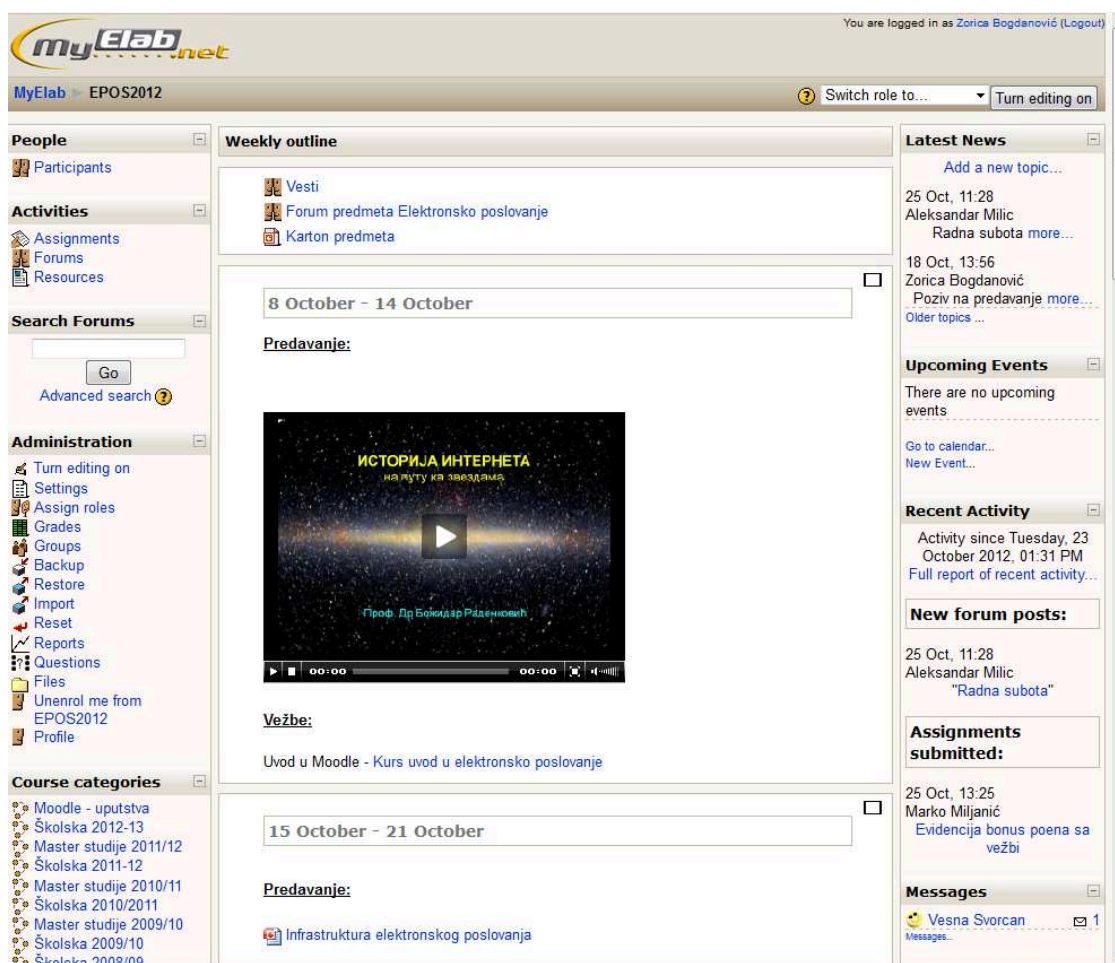
- *Modular* - модуларно (састоји се из мањих целина - модула који се могу лако мењати и брисати или додавати);
- *Object - Oriented* - објектно-оријентисано (у смислу програмерског решења);
- *Dynamic* – динамичко (променљиво и флексибилно);
- *Learning* - намењено учењу;
- *Environment* - окружење (комплетан и заокружен систем скупа функционалности).

Има одличну документацију, снажну подршку за безбедност и управљање, и развија се према Систему за управљање информацијама (енг. *Information Management System - IMS*) и *SCORM* стандарду (Brandl, 2005; Zenha-Rela & Carvalho, 2007; Berry, 2006). *SCORM* је веома битан јер се модули и софтвери који у себи садрже *SCORM* могу интегрисати са системом за учење на даљину (Lin, Shih, Hsu, Chang, Chang, Ko & Lin, 2004).

Moodle је један од система за управљање садржајем са највише функционалности и сервиса. Флексибилан је када је у питању убацивање нових компонената и интеграција с другим системима и технологијама. Дизајниран је тако да буде компатибилан, флексибилан и лако изменљив. Развијен је коришћењем *PHP* језика, који обезбеђује независност од платформе. *Moodle* је направљен на високо модуларан начин и користи разне врсте технологија као што су: дељене библиотеке, апстракције и каскадни стилови за дефинисање интерфејса, које омогућају проширивост постојећег система. Коришћењем *XML* технологија обезбеђује се независност интерфејса и самог кода *Moodle-a*.

Користе га многи универзитети, школе и индивидуални инструктори, пре свега, ради унапређивања наставе помоћу веб технологија (Bradl, 2005). Посебно је дизајниран да помогне наставницима да креирају квалитетне онлајн курсеве и да буде компатибилан, флексибилан и лако изменљив (Cole & Foster, 2007).

На слици 16 види се приказ једног типичног онлајн курса креираног у систему за управљање учењем *Moodle* у Лабораторији за електронско пословање.



Слика 16. Изглед курса у *Moodle LMS* Лабораторије за електронско пословање

3.5.1.2 Елемент и процеси у *Moodle* систему за управљање учењем

Елементи и процеси у *Moodle* систему за управљање учењем дати су у табели 5 (Bogdanović, 2011; Despotović, Savić & Bogdanović, 2006).

Moodle систем за управљање учењем	
Елементи	Процеси који се могу декомпоновати на активности
<ul style="list-style-type: none"> • Јасан, очигледан дизајн веб сајта; • Једноставан за разумевање и коришћење; • Једноставна али обимна документација за кориснике и програмере; • Форуми и <i>e-mail</i> листе добро структурирани и једноставни за коришћење; • Систем за праћење лог информација. 	<ul style="list-style-type: none"> • администрација корисника и корисничких група, • додељивање улога и активности, • креирање курсева и наставних група, • додавање садржаја, • дефинисање активности за наставне групе по наставним јединицама, • комуникација између учесника у образовном процесу, • праћење и оцењивање рада студената.

Табела 5. Елементи и процеси у *Moodle* систему за управљање учењем

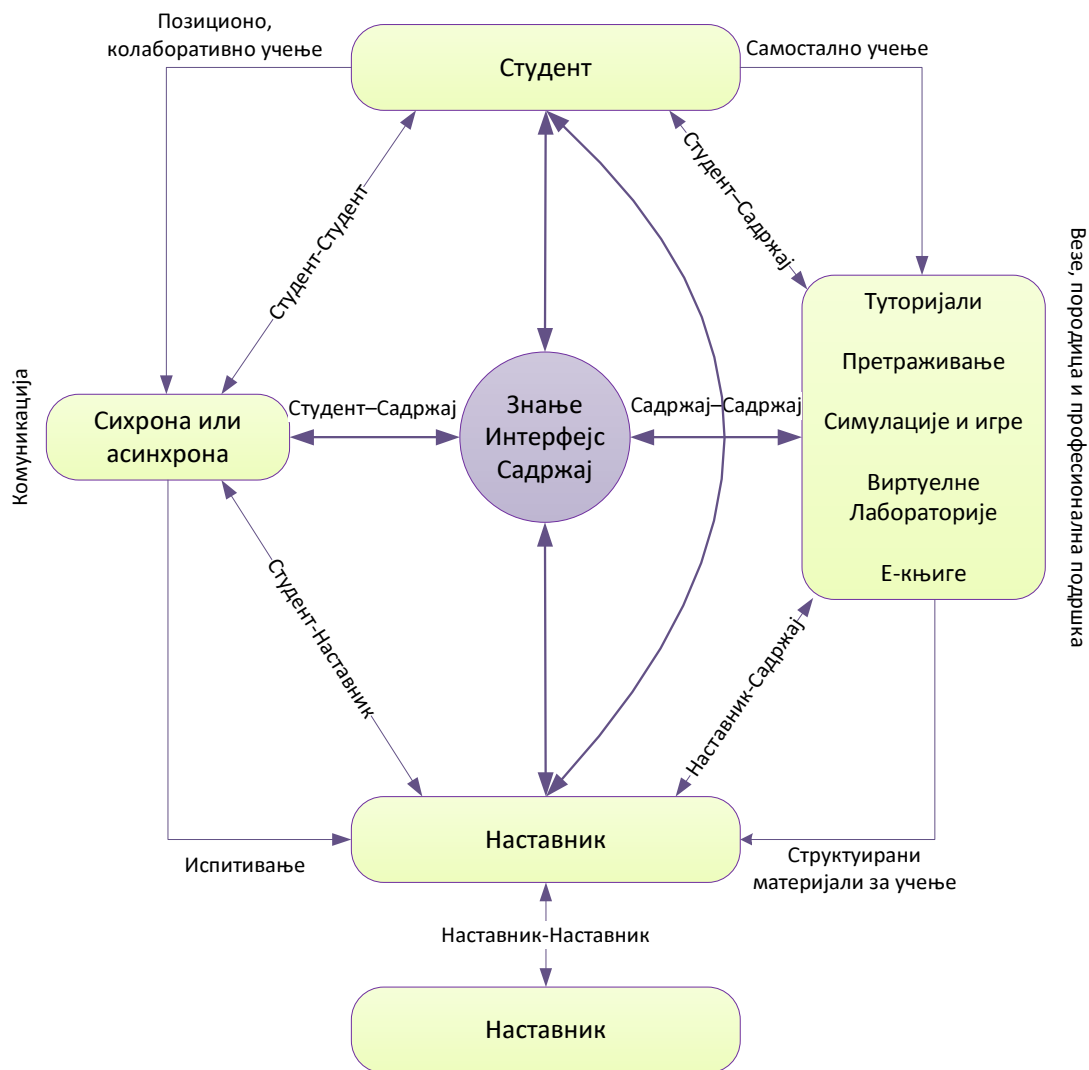
Ако се посматра образовање на даљину с временског аспекта могу се уочити четири фазе које су приказане на слици 17 (Despotović, 2006):

- Припреме (организационе, припреме садржаја, материјала и предуслова које студент мора да задовољи),
- Активности студента у току самог образовног процеса,
- Интеракција студената с наставним садржајима и евалуација стеченог знања и
- Трансфер знања.



Слика 17. Фазе процеса учења на даљину

На слици 18 приказан је модел учења са аспекта типова интеракције учесника у процесу образовања на даљину. Модел приказује интеракцију студента и наставника и интеракцију са онлајн садржајима (Despotović, 2006).



Слика 18. Модел онлајн учења с типовима интеракције

Код модела за онлајн учење централно место заузима образовни садржај у форми интерфејса. Овај модел се заснива на међусобној интеракцији наставника и студената (као главних учесника у образовању), затим интеракцији студената са наставним садржајима (туторијали, виртуелне лабораторије, електронске књиге) и потом интеракција студент – студент, где студенти комуницирају (синхроно и/или асинхроно) посебно или у групама.

Да би се у *Moodle* систем за управљање учењем увео концепт учења кроз игру, потребно је дефинисати процесе припреме и развоја е-материјала за потребе

образовања на даљину. Овакав процес припреме и развоја материјала у електронској форми за потребе образовања на даљину представља циклус од четири фазе (Labus, Vulić, Varać, Bogdanović & Đorđević, 2011): анализа, дизајнирање, развој и евалуација (слика 19).



Слика 19. Процес припреме и развоја е-материјала

Уопштено, за све врсте материјала важи модуларност, односно могућност поделе на елементарне целине из којих су састављене наставне јединице. Принцип се примењује кроз две димензије (Vukmirović, Miloradović & Bogdanović, 2009):

- Модуларност дидактичких целина - лекција, вежбања, тестова и сл. и
- Кроз облике и формате материјала - текстуалне, аудитивне, визуелне, практичне.

3.5.2 Технологије за развој рачунарских игара

За развој рачунарских игара најчешће се користе следеће технологије:

- *Microsoft .NET Framework*:
 - *Microsoft XNA Framework*
 - *Microsoft Silverlight*
- Java технологије:
 - *The Lightweight Java Game Library (LWJGL)*
 - *jMonkeyEngine (jME)*
- Веб технологије:
 - *HTML*
 - *CSS*
 - *JavaScript*
 - *PHP*
 - *AJAX*
 - *SQL*
 - *Веб сервиси*
 - *JQUERY*
 - *JavaScript SDK*
 - *PHP SDK*
- Програмски језик *Python*.

3.5.2.1 *Microsoft .NET Framework*

Microsoft .NET Framework је софтверска платформа која може бити инсталирана на рачунарима које покреће *Microsoft Windows* оперативни систем. Он укључује велики број готових библиотека кодова за уобичајене проблеме у програмирању и виртуелну машину која управља извршавањем програма писаних специјално за *.NET Framework*. *.NET* подржава више програмских језика, омогућујући

интероперабилност. Доступан је на свим програмским језицима које *.NET Framework* обухвата (*VB.NET*, *C#*, и сл.). Да би могле да се пишу апликације није само довољно имати инсталиран *.NET Framework*, потребан је и *Microsoft SDK* (енгл. *Microsoft Software Development Kit*) и *Visual Studio*.

Базне класе пружају жироок спектар могућности, укључујући кориснички интерфејс, приступ подацима, базама, криптографија, развој веб апликација, нумерички алгоритми и мрежне комуникације. Библиотеке класа користе се од стране програмера који их комбинују са својим кодом за израду апликација.

Програми писани за *.NET Framework* извршава се у специфичном софтверском окружењу познатом као *Common Language Runtime (CLR)*. *CLR* обезбеђује изглед виртуелне машине апликације тако да програмери не требају да разматрају могућности специфичних процесора који ће извршити програм. Он такође пружа друге важне услуге као што су безбедност, управљање меморијом а и руковање изузетима. Библиотеке класа (енг. *Framework Class Library*) и *CLR* заједно чине *.NET Framework*.

Верзија 3.0 укључена је са оперативним системом *Windows Server 2008* и *Windows Vista*. Верзија 3.5 укључена је са *Windows 7* оперативним системом. 12. априла 2010, *.NET Framework 4.0* је објављен заједно са *Visual Studio*-ом 2010. *.NET* породица укључује и две верзије за мобилне уређаје. Сажета верзија - *.NET Compact Framework*, доступна је за *Windows CE* платформе, укључујући *Windows Mobile* уређаје као што је *smartphone*.

Microsoft XNA Framework представља *Microsoft*-ов сет алата који олакшава развој и управљање видео игара. Слободни програмери користе *XNA* у циљу израде различитих аспеката игре. *XNA* тренутно обухвата целокупне *Microsoft*-ове секције за развој игара укључујући стандарде *Xbox Development Kit* и *XNA Game Studio*. *XNA* оквир брине о компатибилности игре са различитим платформама и тако омогућује програмерима игара да се више фокусирају на садржај и играчко искуство. Овај оквир омогућује и подршку за креирање *2D* и *3D* игара.

Microsoft Silverlight представља оквир за развој богатих интернет апликација сличних *Adobe Flash*-у. *Silverlight* поседује додатак за веб прегледаче и може се применити у свим оперативним системима. За разлику од ранијих верзија које су биле фокусиране на стриминг медије, нове верзије *Silverlight*-а подржавају мултимедију, графику и анимације, и дају подршку програмерима за *CLI* (енг. *Common Language Infrastructure*) језике и развој алата. *Silverlight* омогућава динамичко учитавање *XML* (енг. *Extensible Markup Language*) садржаја којим се може манипулисати преко *DOM* интерфејса (енг. *Document Object Model*). Апликације *Silverlight*-а могу бити писане у било ком *.NET* програмском језику.

3.5.2.2 *Java* технологије

Java представља програмски језик развијен у *Sun Microsystems* компанији (данашња *Oracle* корпорација). Синтакса *Java*-е потиче од *C* и *C++* синтаксе. *Java* апликације се обично састављају од *bytecode*-ова који могу радити на било којој *Java* виртуелној машини без обзира на архитектуру рачунара. *Java* је креирана да би била:

- Једноставан, објектно-оријентисан и познат програмски језик.
- Робустан и безбедан програмски језик.
- Преносан програмски језик.
- Програмски језик високих перформанси.
- Интерпретиран и динамичан програмски језик.

The Lightweight Java Game Library (LWJGL) представља *Open Source Java* софтверску библиотеку за програмере рачунарских игара. Омогућује програмерима приступ високим перформансама интероперабилних библиотека као што су *OpenGL (Open Graphics Library)*, *OpenAL (Open Audio Library)*, *OpenCL (Open Computing Language)* и приступ играчким контролерима, воланима и џојстикима. *LWJGL* омогућава повезивање различитих технологија чиме се креира нови *API*. Он је, такође, основа великог броја постојећих *Java game engine*-а и библиотека. *LWJGL* је *Open Source*.

jMonkeyEngine је *game engine* развијен специјално за развој 3D игара. Писан је у *Java* програамском језику и користи *LWJGL* као свој *default renderer*. *jMonkeyEngine* представља *Open Source* пројекат.

3.5.2.3 Веб технологије

HTML

HyperText Markup Language (HTML) је стандаризовани језик који се користи при структурирању текстова, медија и уграђених објеката у веб странице и електронску пошту. *HTML* стандаризује и одржава *World Wide Web Consortium (W3C)*. Сачињен од обичног текста и тагова. Иако се *HTML* знакови често називају кодом, технички *HTML* није код јер рачунарски кодови су инструкције које од рачунара траже да изврши одређену операцију. Сврха *HTML* знакова је да се структура документа "означи" тако да би корисников агент, тј. Интернет претраживач могао да препозна структуру документа и исправно је прикаже у прозору интернет претраживача који корисник користи.

Неки од додатака за додатно модификовање веб страница су:

- *CSS* (енг. *Cascading Style Sheets*) за изглед и положај презентације;
- Скриптни језици (*Javascript, VBScript*) за омогућавање динамичности и интерактивности на веб презентацијама;
- *DOM* који означава везу између скрипте и елемената на страници;
- Горњи додаци, у пакету с *HTML* језиком, понекад се називају и динамични *HTML (DHTML)*.

CSS

CSS је у основи скуп инструкција које дефинишу како неки *HTML* документ треба да се прикаже. *CSS* се може дефинисати у спољашњој датотеци или листи. Претраживач онда може да прочита спољашњи лист и да примени садржај на одређени садржај датотеке. На тај начин се стил и форматирање стране одвајају од самог садржаја. *CSS* је врло битан концепт код дизајна веб страна јер представља моћан и детаљан начин за ажурирање веб сајта.

JavaScript

Java Script је најпопуларнији језик на интернету, који је дизајниран да повећа интерактивност HTML страна. Припада групи језика за скриптовање, пре свега клијентске стране, мада се може извршавати и на серверу. JavaScript је уведен ради повећања интерактивности веб страна. Користи се да би детектовао и реаговао на догађаје који су иницирани од стране корисника, као што је прелазак мишем преко линка и графичког објекта на страни. Може да побољша квалитет сајта навигационим помагалима, скролованим порукама, дијалог прозорима, динамичним сликама, опцијама за куповину, итд.

PHP

Server-side скриптинг је веб сервер технологија која омогућује да се кориснички захтеви обрађују помоћу скрипти које се извршавају на серверској страни да би се генерисале динамичке странице. Најчешће се користи да би се интерактивне веб странице повезале са базама података, ради идентификације корисника, ажурирања садржаја, стварања разних дискусионих група и још много тога.

Разлика између скриптовања на серверској и корисничкој страни јесте у томе што се код корисничке стране скрипте извршавају у претраживачу корисника, најчешће помоћу *JavaScript*-а. Најзаступљеније технике серверске стране:

- *Common Gateway Interface*;
- *Active Server Pages*;
- *Java Servlet* и *Java Server Pages*;
- *PHP*.

PHP је *Open Source* језик који се користи за развој *server-side* апликација и динамичког веб садржаја. Дозвољава интеракцију с великим бројем релационих база података као што су *MySQL*, *Oracle*, *IBM D2*, *Microsoft SQL Server*, *PostgreSQL* и *SQLite*. *PHP* ради на већини оперативних система данашњице, као што су *UNIX*, *Linux*, *Windows* и *Mac OS* и може да интерагује с већином веб сервера.

PHP је стекао популарност због своје једноставности и синтаксе. Током времена језик се проширивао и стицао могућности за објектно оријентисано програмирање, нарочито од верзије 5.0.

AJAX

AJAX представља веб развојну технику за креирање интерактивних веб садржаја. *AJAX* технологија се заснива на размени малих количина података са сервером да корисник не би стално морао да освежава страницу. На тај начин се омогућава потпуна интерактивност, ефикасност и побољшава функционисање странице уопште. *AJAX* није технологија сам по себи, већ термин који се односи на коришћење групе технологија и обухвата:

- Презентацију базирану на стандардима користећи *XHTML* и *CSS*;
- Динамички приказ и интеракцију преко *DOM*-а;
- Размену и манипулацију над подацима користећи *XML* и *XSLT*;
- Асинхроно прикупљање података уз помоћ *XMLHttpRequest*-а који чини језгро;
- *JavaScript* који повезује све у целину.

Неки од основних принципа на којима се заснивају *AJAX* апликације:

- Минималан проток – *AJAX* апликације би требало да шаљу и примају са сервера што је могуће мање информација;
- *AJAX* апликације представљају кориснику другачије моделе интеракције од традиционалних веб апликација;
- Избегавају се непотребни елементи на страни као што су анимације или делови који трепере;
- Избегава се преузимање целе стране - целокупна комуникација са сервером, након учитавања иницијалне веб стране треба да буде задатак *AJAX engine*-а.

AJAX омогућује различите функционалности:

- Валидација податка у реалном времену - подаци на формама као што су: кориснички идентификатори, серијски бројеви, поштански бројеви и остали који захтевају валидацију од стране сервера, могу бити проверени пре слања форме.
- *Autocompletion* и *Autosuggest* - Одређени делови података који се уносе од стране корисника (посетиоца): адреса електронске поште, име, град и остали се могу аутоматски комплетирати, тј. довршити одмах након што се унесу само почетни делови.
- Учитавање на захтев - У складу са иницираним догађајем од стране корисника, *HTML* страна може повући већу количину података у позадини и омогућити учитавање комплетне стране много брже.
- Софистициран кориснички интерфејс, контроле и ефекти – Контроле као што су менији, табеле податка, текст едитори, календари, статус барови и слично. Омогућавају корисницима бољу интеракцију, без потребе за учитавањем комплетне странице.
- Освежавање података - *HTML* странице повлаче податке са сервера и омогућавају приказ ажурираних података.
- Делимичнослање – без потребе за учитавањем целе форме.
- Страница као апликација – веб странице постају сличне десктоп апликацијама
- Исцртавање графика – извештаја на основу асинхроних упита над базом.

За разлику од класичних веб апликација, *AJAX* онемогућује корисничком интерфејсу директну комуникацију са сервером. На тај начин је могуће остварити вишеслојну архитектуру у пуном смислу те речи (потпуно је одвојен кориснички интерфејс од остатка система). *AJAX engine* је одговоран за комуникацију и има одговорност контролера корисничког интерфејса, јер позива сервер у складу са акцијама корисника. *HTTP* захтев преноси захтеве до сервера док се они са сервера враћају у одговарајућем облику.

AJAX engine може у потпуности да има улогу контролера корисничког интерфејса, уколико се, као што је препоручљиво, унутар њега имплементирају и функције које ће да обрађују корисничке акције (притисак миша, дугмета и сл.). Захтеви према, као и одговори од стране сервера не морају се поклапати с корисничким захтевима, већ се одвијају у било ком погодном тренутку. Браузер се „не замрзава“ и не чека на одговор сервера. Уместо тога, корисник је непрестано у могућности да скролује, притиска миша, куца на страници.

AJAX апликација елиминира *start-stop-start-stop* природу интеракције с веб-ом уводећи посредника – *AJAX engine* – између корисника и сервера. Изгледало је да ће се додавањем слоја само успорити апликација, али то уопште није случај. Уместо читавања веб-странице, на старту сесије браузер читава *AJAX engine* – написану у *JavaScript*-у и обично склоњену у неки скривени фрејм. *AJAX engine* је одговоран за пренос података у оба смера, приказивање интерфејса који корисник види и комуникацију са сервером у име корисника. *AJAX engine* дозвољава кориснику да се његова интеракција са апликацијом одиграва асинхроно – независно од комуникације са сервером.

Свака корисничка акција која би генерисала *HTTP* захтев, уместо тога добија форму *JavaScript*-а и позива *AJAX engine*. Употребом *AJAX*-а многе од акција које су карактеристичне за десктоп апликације, постају доступне у веб апликацијама (валидација податка у реалном времену, *drag and drop*, итд.).

SQL

SQL је стандардни програмски језик за приступ и манипулацију подацима из релационих база података и подржан је од стране свих сервера релационих база података. У релационим базама подаци су складиштени преко низа табела. Свака табела садржи колоне које описују атрибуте података, а сваки ред је инстанца података.

Веб сервиси

Сервисно оријентисана архитектура (енг. *Service Oriented Architecture - SOA*) се заснива на концепту веб сервиса. Веб сервиси су градивни блокови за изградњу отворених дистрибуираних информационих система. Представљају скуп:

- Интернет стандардних протокола за размену порука;
- Стандарда за програмирања;
- Мрежне подршке за регистрацију и проналажење сервиса који излажу своје пословне функције ауторизованим групама преко интернета.

Веб сервис представља било који сервис доступан у дистрибуираним окружењима као што је интернет (или интранет мреже), а користи стандардизовани *XML* систем за размену порука и није искључиво везан за било који оперативни систем или програмски језик.

Веб сервиси објављују се на јединственој локацији и нуде се као услуге. Како би услуга била комплетна, нуди се потпуна спецификација интерфејса, пословних захтева, квалитета сервиса, правних и финансијских услова коришћења итд. Праву снагу веб сервиса представља могућност интеграције различитих система и апликација путем стандардизованог начина комуникације. Веб сервиси заправо представљају веб апликације које пружају одређену функционалност удаљеним програмима.

Неке од кључних особина веб сервиса су: веб сервиси су самостални, самоописујући, модуларни, могу бити публиковани, лоцирани и покренути преко веба, независни од језика и интероперабилни, базирани на отвореним стандардима, динамички.

Неки од примера примене веб сервиса су:

- Провера идентитета корисника;
- Управљање финансијским рачунима;
- Читање вредности берзанских акција;
- Провера исправности кредитних картица;

- Резервација авио карата, туристичких аранжмана итд.;
- Временска прогноза;
- *RSS reader*;
- Управљање подацима у реалном времену;
- Провера исправности унетих података;
- Слање *SMS* порука.

jQuery

jQuery је *cross-browser JS* библиотека направљена тако да поједностављује развој скриптова клијентске стране (*browser, HTML*). Данас, преко 30% најпосећенијих сајтова је креирано применом *jQuery* библиотеке. *jQuery* је *Open Source* и доступан је под *GNU GPL* лиценцом и представља најпопуларнију *JS* библиотеку.

Основна улога библиотеке односи се на олакшавање кретања кроз документ, селектовање *DOM* елемената, креирање анимација, управљање догађајима и развој веб апликација. *jQuery* је моћан алат за креирање софитстицираних ефеката на веб страници. Истовремено, *jQuery* пружа могућност развоја плагинова на основу доступних функционалности библиотеке. На овај начин се стварају моћне и динамичне веб странице.

jQuery омогућује различите ефекте над елементима веб странице:

- *Hide* - сакрива елемент на веб страници;
- *Show* - приказује елемент на веб страници, уколико је био сакривен;
- *SlideDown* и *SlideUp* - помера елемент на страници;
- *FadeIn* – приказ упарених елемената, где елемент добија постепено одређену видљивост;
- *Fadeout* – сакрива упарене елементе и подешава транспарентност;
- *Animate* - анимација елемента на веб страници, итд.

Истовремено, *jQuery* омогућава дефинисање када ће набројани ефекти бити извршени:

- *Load*: када се елемент или читава веб страница учитава;

- *Mouseover*: прелазак курсором миша преко елемента или дела странице;
- *Mouseout*: прелазак курсором миша преко елемента или дела странице;
- *Change*: измена вредности одређеног елемента на веб страници, итд.

JavaScript SDK

JavaScript SDK, с клијентове стране, омогућава богати сет функционалности за приступање *API* позивима са серверске стране *Facebook*-а. Ово укључује све одлике *REST API*, *GRAPH API* и *Dialogs*.

За покретање *SDK* је потребан *ID* апликације, који се може преузети са *Developer App*. Такође постоји *JavaScript* тест конзола, која дозвољава тестирање и отклањање грешака које су уобичајене за *JavaScript* методе.

Аутентификација и ауторизација – *Facebook JavaScript SDK* омогућава корисницима да се региструју и пријаве на сајт коришћењем *Facebook* налога. То се обавља путем дељења стања уложеног корисника између *facebook.com* и сајта. *Facebook* корисник остаје уложен на сајт докле год је уложен на *Facebook*, и ако постоји валидни *access token* за апликацију. То значи да није потребно креирати засебан ток регистрације и корисници не морају правити нове профиле и памтити нова корисничка имена. Могућ је приступ социјалном графику корисника, што омогућава креирање прилагођеног, социјалног искуства и могућност објављивања активности корисника на *Facebook*-у.

API позиви – *JavaScript SDK* омогућује приступ серверској страни апликација. Специфично, омогућава интеграцију података са *Facebook*-а са сајтом, као и дозволу прослеђивања података назад на *Facebook*, путем *FB.API*.

Platform Dialogs – једна од најбољих карактеристика *SDK* је интеграција *Facebook* улазно излазних токова са апликацијом. Уобичајени пример је *feed dialog*.

Социјални додаци – у поређењу са *iframe* имплементацијама, *XFBML* додаци имају додатне одлике и побољшане перформансе.

Canvas странице на *Facebook*-у – *JavaScript SDK* омогућава комуникацију *Canvas* страница на *Facebook*-у са њиховим родитељским *facebook.com* страницама. Ово је корисно за промену величина *Canvas iframe*, сакупљање података о перформансама, и оптимизирање статичких ресурса.

PHP SDK

PHP SDK омогућује широк спектар функционалности са серверске стране за приступање *API* позивима са серверске стране *Facebook*-а. Ово укључује све одлике *Graph API*, *FQL* и *Deprecated REST API*.

PHP SDK се типично користи за извршавање операција од стране администратора, али се такође може користити и за извршавање операција од стране корисника тренутне сесије. Отклањањем потребе за мануалним управљањем *access token*-има, *PHP SDK* значајно поједностављује процес аутентификације и ауторизације корисника апликације. За покретање *PHP SDK* је потребна апликација, која се може преузети са *Developer App*.

PHP SDK ради у спрези са *JavaScript SDK* и тако омогућују управљање сесијом без прекида, и преко клијентове, и преко серверске стране апликације.

Аутентификација и ауторизација – *PHP SDK* може се користити за подржавање регистрације и пријављивања на сајт коришћењем корисниковог *Facebook* налога. Са серверске стране, обезбеђује помоћне методе за једноставно логовање, захтеве за дозволе и одјављивање.

Интеграција са *JavaScript SDK* – када се користи у спрези са *JavaScript SDK*, *PHP SDK* може без прекида делити корисникове сесије преко клијента и сервера. Ако је корисник већ улогован на свој *Facebook* налог, *JavaScript SDK* ће „покупити“ *login* сесију и послати је на сервер путем кукија, што *PHP SDK* читава без икакве интервенције од стране програмера.

3.5.2.4 Програмски језик Python

Python је моћан динамички *Open Source* програмски језик који се користи у широком спектру апликационих домена. Често се пореди са *TCL*, *Perl*, *Ruby*, *Scheme* или *Java*-ом. Неке од његових кључних карактеристика укључују:

- Веома јасну и читљиву синтаксу;
- Јаке могућности самоиспитивања;
- Интуитивну објектну оријентацију;
- Природни израз процедуралног кода;
- Комплетну модуларност и подршку за хијерархијске пакете;
- Руковање грешкама на бази изузетака;
- Високи ниво динамичких типова података;
- Стандардне библиотеке и независних модуле за практично сваки задатак;
- Екстензије и модуле.

3.5.3 Софтверски алати за учење кроз игру

Софтверски алати за учење кроз игру, интернет и други мултимедијални производи првенствено користе слике, анимације, звукове и друге мултимедије који могу да омогуће незаборавно искуство у учењу. Међутим, постоји значајна разлика између мултимедијалног софтвера за учење кроз игру и популарних софтверских игара. Софтвер за учење кроз игру је развијен да привуче родитеље и наставнике са дизајном који је фокусиран на тему која се изучава док је комерцијални *gaming* софтвер развијен да привуче играче дизајном који је фокусиран на чист вид забаве.

Алати за учење кроз игру треба да укључују употребу стечених знања из дефинисане наставне области и употребу интелектуалних вештина које се могу применити на специфичан садржај курса (Green & McNeese, 2007).

Атрибути високо квалитеног *Edutainment* софтвера укључују чисте циљеве и предмете учења. Игра може да омогући понављање новије стечених знања и пружа могућност постављања питања и добијања одговора.

Изазови и препреке уткане у учење кроз игру развијају вештине размишљања. Ток игре треба да помогне студентима да кроз питања и изазове решавају проблеме који се могу јавити у стварном животу. Свака игра треба да садржи изазов који је могуће савладати. Нагласак игре треба да буде на учењу, а не на победи или губитку. Студенте не треба искључивати из игре уколико нису победили. У свакој игри је неопходно јасно дефинисати правила тако да студент зна правила игре. Обезбеђивање алата за сарадњу, повратне информације, односно упутстава путем *e-mail*-а, инстант порука или *chat rooms*-а је посебно корисно када је у питању рад у тимовима, тако да студенти могу да сарађују на формулисању стратегије и дискутују могуће исходе.

Игра би требало да буде забавна, јер ако учесници уживају у истој, они су опуштенији, енергичнији, сконцентрисанији, мање уплашени, и самим тим и више отворени за учење. Добра игра омогућава понављање већ стеченог знања и учење нови појмова кроз вишеструко понављање.

Висококвалитетне дигиталне игре имају следеће карактеристике (Gee, 2003):

- Едукативна компонента је скривена;
- Оне су интерактивне и нелинеарне;
- Охрабрују истраживање кроз систем награде;
- Играчи могу да изаберу улогу „јунака“ или „антагониста“;
- Охрабрују креативност;
- Постоји више од једног тачног одговора или више начина да се реши проблем.

Постоји велики број бесплатних софтверских алата за креирање едукативних активности и учења кроз игру који подржавају *SCORM* стандард и могу се интегрисати у различите системе за управљање учењем (слика 20):

- *eXe (Open Source)*
<http://exelearning.org/wiki>
- *Hot Potatoes (Open Source)*
<http://web.uvic.ca/hrd/hotpot/>
- *Articulate Quizmaker 2.2 (Trial)*
<http://www.articulate.com/>
- *e-Learning Authoring Tool (Trial)*
<http://www.e-learningconsulting.com/products/authoring/authoring.html>
- *SCORM Cloud (Trial)*
<http://scorm.com/scorm-solved/scorm-cloud/>
- *Adobe Captivate (Trial)*
<http://www.adobe.com/products/captivate/>
- *ViewletBuilder (Trial)*
<http://www.qarbon.com/presentation-software/viewletbuilder/>
- *Scate Ignite 4 (Free)*
<https://www.scateignite.com/>
- *iSpring Presenter (Trial) -*
http://www.ispringsolutions.com/products/ispring_presenter.html

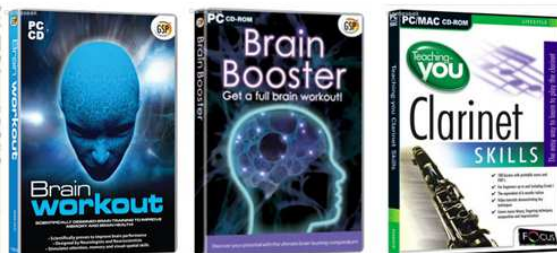


Слика 20. Примери *Edutainment* софтверских алата који подржавају *SCORM*

Edutainment софтверски алати који се могу инсталирати на десктоп (<http://www.gameseek.co.uk>) су (слика 21):

- *Brain Workout*
http://www.gameseek.co.uk/pd/PC4wm2gv65gec/Brain_Workout

- *Brain Booster*
http://www.gameseek.co.uk/pd/PC8krmxsgjcnx/Brain_Booster
- *Classical Music*
http://www.gameseek.co.uk/pd/PC1fkhs6mbt69ku24j/Classical_Music
- итд.



Слика 21. Примери *Edutainment* софтверских алата за десктоп

Примери апликација за учење кроз игру путем мобилних уређаја (<http://www.gameloft.com/mobile-games/brain-training/>) су (слика 22):

- *Platinum Sudoku*,
- *Brain Challenge*,
- *Smarter than Average Joe*, итд.



Слика 22. Примери *Edutainment* апликације за мобилне уређаје

3.5.4 Технологије друштвених медија

Друштвени медији укључују веб и мобилне технологије, које се користе за у циљу претварања комуникације у интерактивни дијалог између организација, заједница

и појединца. *Andreas Kaplan* и *Michael Haenlein* дефинишу друштвене медије као „групу апликација базираних на интернету које се граде на идеолошким и технолошким темељима концепта веб 2.0, и омогућују стварање и размену кориснички генерисаног садржаја“ (Kaplan & Haenlein, 2010).

Термин веб 2.0 упућује на нову верзију, другу генерацију веба и хостованих услуга која подразумева интерактивну двосмерну комуникацију између корисника и рачунара и других корисника чиме корисник од пасивног постаје активни учесник. Једна од дефиниција веб 2.0 гласи: „Филозофија узајамног повећања колективне интелигенције и додатне вредности за сваког учесника динамичким стварањем и дељењем информација“.

Постоји пет идентификованих карактеристика технологије веб 2.0 (Duffy, 2008):

- Веб 2.0 је платформа која корисницима дозвољава приступ преко интернета;
- Веб 2.0 је интерактивни интерфејс прилагођен кориснику;
- Дизајниран је у циљу охрабрења корисника да учествују у креирању и објављивању идеја;
- Веб 2.0 је алат за друштвено умрежавање који омогућује корисницима повратну информацију и размену идеја у окружењу за сарадњу;
- Корисници имају право, власништво и контролу над постављеним садржајем.

Саставни делови веб 2.0 су:

- Друштвене мреже. Веб 2.0 означава активно учешће у виртуелним заједницама тј. скуповима корисника заједничких интереса окупљених око неког интернет сервиса, као што су блогови, форуми, итд. (Weaver & Morrison, 2008). Најпопуларнији друштвени софтвери су *Facebook* и *MySpace*.
- Блогови. Термин који се односи на дневник писан на вебу са обрнуто-хронолошки поређаним садржајем. На термин блог се надовезују

блогосфера – заједница корисника који деле исто мишљење и учествују у стварању блогова.

- Форуми, инстант поруке или чет. Омогућују јавну дискусију о одређеним темама путем интернета и размена порука у реалном времену.
- Фолксономија или колаборативно таговање. Колаборативно категоризовање садржаја коришћењем тагова (кључних речи у описивању блога, профила, веб страница, итд.). Најпознатији веб сајт из ове групе јесте општа енциклопедија је Википедија.
- *Flickr.com*. Комбинација интернет сервиса за објаву дигиталних фотографија.
- *YouTube*. Сервис за објављивање, прегледавање и размену и коментарисање видео записа.

3.5.5 Мобилне технологије

Под мобилним технологијама подразумевају се преносиви уређаји који обухватају хардвер (физички уређај), софтвер (оперативни систем и апликације) и комуникацију (мрежни сервис) (Jarvenpaa & Lang, 2005).

У најширем смислу мобилне технологије обухватају (Simić, 2011):

- Електронске уређаје информатичке или комуникационе намене који се могу користити у покрету, тј. када корисници и њихови уређаји нису смештени на фиксној локацији.
- Инфраструктуру, ожичену или бежичну, потребну за повезивање и умрежавање мобилних уређаја с другим, стоним или мобилним, системом и уређајима.

Свеприсутност и брз развој мобилних и бежичних технологија омогућио је развој нових окружења за електронско учење. Мобилни уређаји омогућују приступ информацијама у контексту и синхрону (гласовни позиви, *VoIP*, чет) и асинхрону (*SMS*, форуми, блогови, електронска пошта) комуникацију с другим учесницима у

образовном процесу (Hwang & Tsai, 2011). Мобилно учење омогућује студентима да коришћењем мобилног уређаја приступе образовним садржајима с било ког места и у било које време. На овај начин, студенти имају контролу над садржајем и локацијом на којој се учи. Низак ниво примене мобилних уређаја у системима електронског образовања условљен је разноврсношћу мобилних уређаја, њиховим техничким карактеристикама и комплексношћу процеса развоја апликација.

Може се рећи да мобилно учење представља коришћење мобилних уређаја у окружењу електронског образовања с фокусом на специфичне вештине учења (El-Hussein & Cronje, 2010). Развој е-образовања није имао за циљ да замени традиционално образовање, већ да га унапреди кроз целовиту стратегију учења. С друге стране, мобилно учење нуди другачији приступ образовном садржају и инкорпорира учење у свакодневни живот. Образовни садржај се испоручује кроз бежичне мреже у виду малих порција информација.

3.5.5.1 Технологије бежичног преноса

Сврха и начин коришћења бежичних технологија највише зависи од њиховог домета и брзине. На основу домета све мреже можемо поделити на *PAN*, *W-LAN*, *MAN* и *WAN*.

- *Wireless PAN* (енг. *Personal Area Network*) представља мрежу са најмањим дометом, мање од 10 m и користи се за размену података између два уређаја. Технологија која се овде користи је *Bluetooth*.
- *Wireless LAN* (енг. *Local Area Network*) је мрежа која повезује два или више уређаја на релативно малим даљинама нпр. мрежа у оквиру зграде, школе или куће. Овде се користи *WiFi* технологија.
- *Wireless MAN* (енг. *Metropolitan Area Network*) је мрежа већа од *W-LAN*-а а мања од *WAN*-а и представља мрежу на нивоу града. Ову функцију обавља *WiMAX* технологија.
- *WAN* (енг. *Wide Area Network*) је систем повезаних *LAN* мрежа које обухватају веће географско подручје. Највећа *WAN* мрежа је интернет.

Bluetooth је врста бежичне технологије кратког домета која се користи за пренос података и гласа, на малим раздаљинама између уређаја који поседују *Bluetooth* адаптере: рачунари, мобилни телефони, бежичне слушалице, тастатуре. Користи радио таласе за успостављање *point-to-point* и *point-to-multipoint* трансфере за пренос података и гласа у радијусу од 10 метара. *Bluetooth* је постао стандардни део опреме мобилних телефона па се са успехом користи и у образовању за размену података, успостављање *ad hoc* мрежа на терену и у учионици и као веза са периферним уређајима попут звучника или штампача. Многе игре за мобилне уређаје користе *Bluetooth* умрежавање због одсуства трошкова преноса података.

WiFi је основна радио технологије која се користи за креирање бежичних локалних мрежа (*WLAN*). Представља сет стандарда које је прописао *IEEE* (енг. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*). *WiFi* уређаји емитују сигнале на фреквенцијама 2,4 GHz (802.11б, 802.11г и 802.11н стандарди) и 5 GHz (802.11а), при чему се користе напредне технике кодирања као што су *OFDM* (енг. *Orthogonal Frequency-Division Multiplexing*) и *ССК* (енг. *Complementary Code Keying*) помоћу којих се остварују велике брзине преноса података путем радио таласа.

Да би се повећао физички домет бежичног *LAN*-а, компаније и универзитети постављају више базних станица унутар исте *IP* подмреже. Тиме се отвара питање мобилности између базних станица – како да се бежичне станице неприметно пребацују са једне на другу базну станицу не прекидајући постојеће *TCP* конекције.

WiMAX стандард (енг. *Worldwide Interoperability of Microwave Access*) комбинује широкопојасни приступ (енг. *Broadband*) интернету и бежично повезивање (енг. *Wireless*). Зато што га је могуће користити на релативно великим раздаљинама, представља ефикасно решење за увођење широкопојасног приступа у домове, креирање бежичних *hot-spot*-ова на местима као што су аеродроми, студентски градови итд.

3.5.5.2 Мобилни уређаји

Мобилни уређаји могу се поделити у две категорије:

- Лични (енг. *personal*) – свака особа има сопствени уређај, као што је мобилни телефон,
- Преносиви (енг. *portable*) – уређаји који се деле и позајмљују.

Преносива решења омогућавају кретање особе која их користи, а лични уређаји омогућавају индивидуални приступ неком сегменту образовних материјала са удаљених локација. Конекција је једна од главних разлика, ако се упоређују мобилни уређаји с персоналним рачунарима (као уобичајеним уређајима електронског учења). Мобилни уређаји могу бити конектовани на интернет или у мрежу преко многих технологија - *WAP, GPRS, UMTS, Bluetooth, WiFi* и др.

Хардверске и софтверске карактеристике уређаја имају велики утицај на то који садржај је могуће доставити и у право време послати. Обично је веб садржај дизајниран за десктоп рачунаре, тако да га је непријатно, ретко и могуће користити на уређајима са малим екранима. Често је тешка и сама навигација.

Постоји више врста мобилних уређаја, а то су (Miloradović, 2010):

- Лаптоп и таблет *PC*;
- *Subnotebook* (нетбук ултра мобилни *PC*);
- Мобилни телефон и *smartphone*;
- *PDA*;
- Мултимедијални плејери;
- Конзоле за игре;
- Електронски речници и књиге;
- Наменски дигитални уређаји за учење.

Да ли ће се користити за једноставно праћење градива или ће постојати и повратна информација студената уколико се могу конектовати на интернет путем неке бежичне мреже, највише зависи од могућности и функција уређаја и доступности интернета.

3.6 ПРЕГЛЕД ПРИМЕНЕ УЧЕЊА КРОЗ ИГРУ

Разматрањем истраживања приказаним у (Cai, Lu, Fan, Indhumathi, Lim, Chan, Jiang, Li, 2006; De Paolis, Aloisio, Celentano, Oliva, Vecchio & 2009; Chatham, 2007; Rosser, Cuddihy & Gentile, 2007; Torrente, Moreno-Ger, Martínez-Ortiz & Fernández-Manjón, 2009; Moreno-Ger, Burgos, Martinez-Ortiz, Sierra, & Fernández-Manjón, 2008), може се закључити да едукативне игре доприносе развоју концентрације, процеса одлучивања, способности решавања проблема, логичког размишљања, креативности, тимског рада и информатичких вештина. Закључено је да се применом концепта учења кроз игру креира позитивније, ефикасније и конструктивније окружење за учење које повећава мотивацију.

Учење кроз игру се у образовном процесу може реализовати кроз (Despotović-Zrakić, Bogdanović, Labus, Savic & Stefanovic, 2011):

- Прилагођавање постојећих активности система за управљање учењем;
- Интеграцијом софтверских пакета за учење кроз игру у LMS;
- Применом виртуелне реалности у оквиру платформе за управљање учењем;
- Играње едукативних онлајн игара;
- Играње едукативних десктоп игара.

Примена концепта учења кроз игру може се користити за тренинг лекара у медицини, за вежбање војних стратегија, у образовном процесу, у биологији, хемији, историји итд. Концепт учења кроз игру примењен је и у учењу биомолекуларне структуре, где је вршено истраживање утицаја учења кроз игру на постигнуте резултате студената. Коришћена је виртуелна реалност и развијен је *bio-edutainment* систем који се састоји од три компоненте: визуализације, моделирања и интеракције. Помоћу *VR X games* стимулише се ангажовање и повећава мотивација за учењем молекуларне биологије (Cai, Lu, Fan, Indhumathi, Lim, Chan, Jiang, Li, 2006). Као *Edutainment* могу се користити и друге апликације које имају едукативни карактер. Један од примера представљају виртуелне апликације као алат за учење кроз игру (De Paolis, Aloisio, Celentano, Oliva &

Vecchio, 2009). Учење кроз игру има широку примену у области медицине. Едукативне игре се могу користити као алат за учење и тренинг лапараскопских вештина које омогућају хирурзима да на ефикасан начин раде у видео-ендоскопском хируршком окружењу (Rosser, Cuddihy & Gentile, 2007). Учење кроз игру се може користити за обуку и симулацију у војсци. Применом симулације догађаја из реалног живота стичу се одређене вештине. Америчка агенција *DARPA (Defence Advance Research Projects agency)* креирала је ратну игру *DARWARS* која симулира реалне војне операције (Chatham, 2007).

Постоје истраживања која се односе на могућности примене учења кроз игру у настави и интергације појма учења кроз игру у систему за управљање учењем. Једно од истраживања везано је за интеграцију игара у образовни процес и конкретан систем за управљање учењем (Torrente, Moreno-Ger, Martínez-Ortiz & Fernández-Manjón, 2009). Игре едукативног карактера су дистрибуиране преко платформе за е-учење (Moreno-Ger, Burgos, Martinez-Ortiz, Sierra & Fernández-Manjón, 2008). Извршена је интеграција у *LMS*. Уочена је ефикасност испоруке игара преко *LMS*-а у односу на друге начине испоруке као што су дељење *CDROM*-а међу студентима у групи или организовање сесија игре. Резултати студије случаја показали су да се применом игара у настави, повећала употреба *LMS*-а. Један од закључака је да ово може бити корисно за креирање мешовитих курсева комбиновањем игара и других образовних садржаја. Такође закључено је да образовне институције не морају да инсталирају специфичне софтвере, већ да могу да искористе предности постојеће *LMS* инфраструктуре.

Нека од решења учења кроз игру користе инфраструктуру популарних онлајн игара с више играча, као што је *Second Life*, и комбинују их са системима за управљање учењем као што је *Moodle*, те се на тај начин добија виртуелно окружење за учење. Примена учења кроз игру заступљена је и у виртуелном *3D* свету, тзв. *Second Life*-у који постоји од 2003. године и данас представља најпопуларније виртуелно окружење. *Second Life* омогућава студентима да истраже начине за планирање, креирање, уређивање и манипулисање различитим предметима како би креирали *3D* окружење по својој жељи. Предности *Second Life*-а огледају се пре свега кроз могућност обухватања неограниченог броја

полазника, унапређење квалитета наставе применом савремених технологија као и доступности нових наставних метода конкурентности на самом тржишту образовања. Резултат синергије *Second Life*-а и *Moodle LMS*-а назива се *Sloodle* (енг. *Simulation Linked Object Oriented Dynamic Learning Environment*) који пружа широк спектар алата за подршку учењу и настави у виртуелном свету.

3.6.1 Учење кроз игру у систему за управљање учењем

Да би се успешно имплементирао концепт учења кроз игру у наставни процес, неопходно га је интегрисати са системом за управљање учењем. Системи за управљање учењем се успешно примењују у електронском образовању, омогућавајући конструкцију погодних окружења за учење компоновањем ресурса за учење. Наставници (као аутори курсева) и студенти представљају само кориснике система (клијенте). Административне функционалности су потпуно у рукама серверске стране. Поред наведених одлика, *LMS* нуде могућност различитих видова сарадње у току процеса учења као и већу транспарентност ресурса, а тиме и „видљивост“ аутора на вебу (Kozaki, Kitamura & Mizoguchi, 2007). Једна од основних тенденција у овим системима јесте да се обезбеди вишеструкост коришћења објеката за учење.

Неки од најпознатијих система за управљање учењем су: *WebCT*, *Blackboard*, *ATutor* и *Moodle*. Примарни циљ ових система јесте креирање и организовање онлајн курсева, иако се, најчешће, не узимају у обзир разлике међу студентима. Исти курс може у потпуности одговарати једном кориснику, али истовремено и представљати велику тешкоћу другом. Корисници *LMS* система припадају хетерогеним групама с различитим особинама и потребама. Огромне количине информација, активности и задатака, могу проузроковати несналажење и непостизање оптималних резултата учења. Неопходно је поставити студента у центар образовног процеса. С тим у вези, *LMS* би требало да обезбеде усклађеност курсева са потребама и карактеристикама корисника (Kitsantas & Dabbagh, 2010).

LMS подразумевају постојање различитих корисничких улога (наставник, администратор, студент итд.). Селекција садржаја који се приказује, заснива се на дефинисаним улогама. Дакле, *LMS* подржавају поједине форме адаптивности, али неопходно је обезбедити софистициране механизме адаптације, као што је то случај у адаптивним хипермедија системима електронског образовања. Минимум адаптивности у веб апликацији електронског образовања обухвата сакупљање података о интеракцији студента са системом и креирање модела студента.

Основне функционалности које типичан *LMS* обезбеђује корисницима обухвата (Bogdanović, 2011):

- Управљање курсевима – креирање, администрација, адаптација и супервизија курсева;
- Управљање „учионицом“ – алати за управљање наставом, креирање група, задатака, распоред;
- Комуникациони алати – комуникација и интеракција корисника на ефикасан начин (*e-mail*, чет, конференције, обавештења, дељење садржаја и апликација);
- Управљање садржајем за учење – креирање, складиштење и дистрибуирање материјала за учење;
- Алати за евалуацију учења – статистике, извештаји и слично;
- Администрација општим подацима – перформансе наставног процеса, подаци о студентима, финансијска питања и слично.

3.6.1.1 Учење кроз игру у Moodle LMS-у

Moodle је *Open Source* систем за управљање процесом учења с највише функционалности и сервиса (Hauger & K'ock, 2007). Користе га универзитети, школе и индивидуални инструктори ради унапређивања наставе помоћу веб технологија. Флексибилан је када је у питању проширивање новим компонентама и интеграција са другим системима и технологијама неопходним за адаптацију.

Основне активности система за управљање учењем *Moodle* саме по себи нису *Edutainment*. Реализација концепта учења кроз игру у *Moodle*-у зависи од типова

активности заступљених у курсу. Врста активности је одређена материјом и врстом садржаја који се изучавају. На активностима *Moodle*-а: лекције, вики, тестови и речник, могуће је применити концепт учења кроз игру.

Садржај који се користи у активностима може бити организован као (Vukmirović, Miloradović & Bogdanović, 2009):

- Текстуални садржај (текстуалне лекције) – могуће је направити лекцију са више различитих сценарија, где се у зависности од одговора студента на поједина питања динамички одређује путања проласка кроз лекцију. Компонента учења кроз игру у овом случају зависи од садржаја лекције и од начина писања текста.
- Мултимедијални садржај (аудио, визуелне и аудио-визуелне лекције) – могуће га је убацити у лекцију у виду слике, аудио или видео клипа, комбиновано и сл. У зависности од садржаја лекције, активност се мање или више може сматрати активношћу учења кроз игру.

Реализација концепта учења кроз игру у *Moodle*-у зависи од типа активности представљених у оквиру одређеног онлајн курса. Тип активности је одређен на основу материјала и типова садржаја који се уче на курсу.

Методe провере знања могу се вршити помоћу:

- Тестова;
- Домаћих задатака;
- Семинарских радова;
- Пројектних радова;
- Методе *Case Study*;
- Тестирања помоћу рачунара (енг. *Computer-based testing - CBT*),
- Веб базиране лабораторије;
- Концепта учења кроз игру.

Тест подразумева проверу знања, вештина и способности испитаника. Може бити представљен на папиру или рачунару. Тестови се користе у образовању, приликом

процене радне способности, у психологији (нпр. тест интелигенције), војсци и у многим другим областима. Стандардизован тест је онај који упоређује учинак сваког испитаника са одговарајућом нормом или критеријумом. Норма може бити установљена независно, или статистичком анализом великог броја субјеката (испитаника).

Домаћи задатак представља задатак који се ради ван часа, уобичајено код куће. Требало би да домаћи задаци буду завршени и предати до одређеног рока, углавном до недељу дана.

Основни циљ домаћих задатака јесте да студенти покажу своје знање и способности, као и да их унапреде. Домаћи задаци се најчешће задају после једне тематске јединице како би студенти применили оно што су слушали и тиме лакше научили. Домаћи задаци се задају и у циљу припреме за предстојеће тешке и компликоване лекције. Редовном израдом домаћих задатака осигурава се боље разумевање пређених лекција и брже пролажење кроз наредне тематске јединице. Израдом домаћих задатака, студенти проширују своје знање налазећи се у новим ситуацијама и усавршавају своје способности користећи различите вештине у једном задатку.

Истраживања показују да, у нормалним границама, постоји позитивна корелација између броја урађених задатака и успеха студента, али је показано и да превише домаћих задатака може бити контрапродуктивно. При изради домаћих задатака све више се користе рачунари. Осим што се домаћи задаци могу задавати путем *email*-а, као и слати на преглед, студенти често користе рачунаре и током решавања односно израде домаћих задатака.

Учење се унапређује када домаћи задаци служе јасној намени и прилагођени су знању сваког студента и актуелним темама које су обрађене на часу. Студенти су, углавном, задовољни овим начином провере знања јер се раде непосредно након пређене лекције када је знање „свеже“. Привлачна особина домаћих задатака јесте и у томе што, углавном, нису обимни и не захтевају превише времена за израду.

За разлику од домаћих задатака који се често задају и траже по мало рада из више области, семинарски радови се односе на конкретну област коју треба детаљно обрадити користећи сву могућу литературу. Код домаћих задатака захтева се самосталан рад, повезивање чињеница и примена знања, а код семинарских радова студент, поред тога, користи интернет или књиге из дате области. Тиме проширује своје знање и интересовање и може много више да научи о датој области. Семинарски радови су веома корисни јер подстичу студенте на самосталан рад и развијање вештина и способности и осећаја одговорности.

Поред разних тестирања знања, од студената се најчешће тражи да знање буде практично интерпретирано. Захтева се израда практичних/пројектних радова. Често се од студената захтева да представе оригиналан пројекат или рачунарски програм чије се време израде мери данима или месецима. Практично испитивање може да постоји само за себе или у комбинацији са другим видовима испитивања. Употреба експлицитних критеријума је од користи како у другим испитивањима тако и при оцењивању практичног испита.

Пројектне радове претежно ради група студената. Тимски рад је веома користан из разлога што сви чланови групе деле заједнички циљ, заједнички су ангажовани да учестало утичу једни на друге. Студенти тако себе дефинишу као чланове тима, од других да припадају тој групи осећајући да су јој корисни. Дакле, овим начином испитивања се код студента развија тимски дух, али и самоиницијатива и одговорност.

Метод студије случаја представља дискусију студената на тему из стварних ситуација, где они аргументују своје анализе и закључке. Фокус је на учењу кроз сопствено ангажовање. Улога наставника је да усмерава дискусије студената.

Студије случаја су показале успех у развијању следећих вештина:

- Анализа и критичко размишљање;
- Доношење одлука;
- Процена различитих праваца акција;
- Постављање претпоставки и закључивање;

- Изношење сопствених ставова;
- Слушање и разумевање других;
- Повезивање теорије и праксе.

Најчешћи недостаци метода студије случаја могу настати:

- Када случајеви немају јединствено решење;
- Ако су информације двосмислене и контрадикторне;
- Уколико исход није очигледан (задатак може бити да се идентификују исходи);
- Када су информације често преопширне и небитне;
- Уколико наставник не решава случај;
- Ако је хватање белешки тешко;
- Када наставник не учествује директно у дискусији.

Учење кроз игру успешно се користити за унапређење образовног процеса и *Business Studies* кроз симулацију разних пословних ситуација из области:

- Е-пословања;
- Е-образовања;
- Маркетинга и итернет маркетинга;
- Финансија;
- Производње;
- Индустијског дизајна;
- Одржавању и сервису сложених система и слично.

У образовном процесу студенти имају могућност да дођу до одређених сазнања из научне области која се изучава решавањем различитих едукативних игара, квизова, тестова, лекција и сл. На овај начин, стичу се знања из теоријског и практичног дела и вештине на основу решавања конкретних пословних ситуација задатих кроз *Case Studies*.

Тестирање засновано на рачунару и тестирање помоћу рачунара (електронски испити) представљају метод у оцењивању при коме се питања и одговори

електронски администрирају и чувају (наравно при овоме се подразумева коришћење рачунара и информационо комуникационих технологија). *CBT* омогућује наставницима да дефинишу, планирају, дистрибуирају, различите видове тестова, испита или кратких провера знања. Може бити или самосталан или део ширег *VLE/LMS* система. Овакви системи су врло корисни код тестова који се базирају на избору једног од понуђених одговора (енг. *Multiple-choice questions*), при чему се и питања и одговори могу добити аутоматски (смањује се време потребно за дефинисање тестова и за рада наставника). Наравно поједини типови провере знања не могу се на задовољавајући начин потпуно аутоматизовати коришћењем рачунара.

Претраживањем литературе, уочена су разна истраживања могућности примене учења кроз игру у настави и интергацији појма учења кроз игру у *LMS*. На Факултету за информатику Универзитета *Complutense* у Мадриду (Torrente, Moreno-Ger, Martínez-Ortiz & Fernández-Manjón, 2009), вршена су истраживања везана за интеграцију игара у образовни процес и конкретан систем за управљање учењем. Игре едукативног карактера су дистрибуиране помоћу *e-Adventure* платформе и преко интернета коришћењем *Java™* технологије (Moreno-Ger, Burgos, Sierra & Fernández-Manjón, 2008). Спроведена је студија случаја у којој је тестирана и анализирана интеграција *e-Adventure* игара у комерцијални *Open Source LMS*. Уочена је ефикасност испоруке игара преко *LMS*-а у односу на друге начине, као што су дељење *CDROM*-а студентима у групи или организовање *Game* сесија. Испитане су могућности испоруке игара у различите *LMS*-ове. Коришћене су две верзије *BlackBoard* и *WebCT* 4 и 6.

Резултати студије случаја показали су да се применом игара у настави повећала употреба *LMS*-а. Један од закључака јесте да ово може бити корисно за креирање мешовитих курсева (комбиновање игара и других садржаја) (Moreno-Ger, Burgos, Sierra & Fernández-Manjón, 2008). Закључено је да образовне институције не морају да инсталирају специфичне софтвере, већ могу искористити предности постојеће *LMS* инфраструктуре.

У другој студији случаја спроведеној на Факултету за информатику Универзитета *Complutense* у Мадриду (Torrente, Moreno-Ger & Fernández-Manjón, 2008) уочена је потреба за спајањем два тренда раста важна за онлајн образовање: адаптације и примене видео игара у образовне сврхе. Истраживањем је закључено да традиционалан садржај не треба да буде у потпуности замењен, а решења која су заснована на игри не представљају најбољи избор за свакога у сваком тренутку. Један од закључака јесте да оба приступа треба да коегзистирају у окружењу за виртуелно учење, при чему би ваљало користити предности оба. Разматран је концепт релевантности интегрисања постојећих веб садржаја, у овом истраживању књиге унутар игре. Закључено је да употреба књиге у игри може бити досадна, уместо да мотивише студенте.

3.6.2 Учење кроз игру применом виртуелне реалности

Један од најчешће коришћених примера употребе учења кроз игру у образовању применом виртуелне реалности представља *Second Life 3D* виртуални свет. С чиме ће се становници *Second Life*-а бавити и које ће образовне ресурсе користити, зависи од самих становника овог виртуелног света.

Да би неко постао становник *Second Life*-а, довољно је да има 18 година и да отвори кориснички налог на адреси www.secondlife.com. Преузимањем и инсталирањем програма који отвара пут ка виртуелном свету, корисник *Second Life*-а може да дефинише свог аватара - виртуелни лик коме се придодају визуелне карактеристике у складу са жељама корисника.

Second Life свој изузетно успешан развој у само пет година постојања може захвалити управо слободи коју становници имају у креирању властитог окружења. Становници имају потпуну слободу стварања простора, садржаја и процеса, користећи притом сопствену креативност. Елементи стварног живота у *Second Life*-у се преплићу са елементима натприродног. Тако у *Second Life*-у становници могу зарађивати прави новац (путем *SL* валуте – *Linden* долара), организовати

предавања, концерте, изложбе, путовања, конференције и остало, а с друге стране, летети, дисати у води, бити вечно млади и бесмртни.

Све популарнији у пословном свету због могућности 3D окружења које корпорације користе у сврху тренинга и едукације запослених и презентације или продаје својих производа и услуга, *Second Life* уједно постаје све занимљивији образовној заједници јер омогућује и директну комуникацију и колаборацију у стварном времену. Комуникација се успоставља међу члановима, индивидуално и с групно, путем инстант порука, чета, приватних и јавних порука, а могуће је користити и гласовну комуникацију. Многи универзитети широм света укључили су ово окружење као део својих образовних програма, посебно у контексту учења на даљину, с обзиром да је у *Second Life*-у могуће створити целе виртуелне кампусе где се студенти налазе, похађају предавања и кроз интеракцију у стварном времену на једном месту (иако с различитих страна света) раде на пројектима, решавати задатке и развијању нових садржаја.

Позитивна искуства употребе *Second Life*-а у високошколском образовању показала је студија случаја коју је тим за истраживање учења на даљину са Универзитета *Leicester* у Великој Британији провео са студентима и наставницима (туторима). Користећи *MOOSE* (енг. *Modelling of Second Life Environment*), једну од апликација *Second Life*-а, истраживачи су креирали Сами шатор и симулацију Каласха долине у северном Пакистану. Досадашње искуство учења на даљину, које је студентима омогућавало једино асинхрону комуникацију путем форума, у овом случају заменила је интеракција студената у стварном времену и могућност „стварног“ доживљаја простора и проучавања артефаката и обичаја ових народа.

Виртуелно окружење омогућило је да, уместо читања појединих описа простора и социјалне културе, студенти доживе властито искуство путем симулације. Уместо писаних описа и дијаграма Сами шатора и Каласха долине, били су у интеракцији с њиховим артефактима и сами их истраживали. Наместо замишљања предела, имали су прилике да интерпретирају виђено истражујући историју, а све то кроз групне дискусије.

Резултати су показали да је овакав приступ, који омогућује искуствено учење, утицао позитивно на развој и проширење знања код студената, а постојање места на којем су се могли окупљати и комуницирати у стварном времену смањило је осећај изолације код учења на даљину. Побољшана је социјализација удаљених студената, што је подстакло њихово умрежавање и у стварном животу. Презентација путем аватар била је различито окарактерисана од стране појединих учесника.

Једни су се осећали пријатно, док су други изразили нелагоду због коришћења аватара. Као главни недостак навели су немогућност коришћења невербалне комуникације, као што су говор тела и мимика лица, а остварену комуникацију су видели као недовољно отворену, па су закључивали да се у овом окружењу не могу потпуно међусобно упознати.

Упркос недостацима виртуелног света, досадашња позитивна искуства указују на потенцијал у коришћењу таквог окружења за побољшање квалитета образовног процеса. Остаје истраживање могућности укључивања *3D* окружења у поједине сегменте едукације нових генерација студената. Уз то иде захтев за развојем нових компетенција у подучавању, умрежавању и интеракцији у виртуелном свету. У сваком случају, то можемо видети као изазов досадашњем искуству и сопственој креативности.

3.6.3 Учење кроз игру путем друштвених медија

Крајем прошлог и почетком овог века интернет индустрија доживљава технолошки процват. Алати друштвених медија, као што су друштвене мреже, викији, *RSS* и блогови дају нову димензију присуству на интернету променивши начин коришћења веба. Интернет прелази пут од платформе до услуге која је доступна крајњим корисницима (Labus, Bogdanović, Despotović-Zrakić & Vulić, 2012; Dadić, Labus, Simić, Radenković & Despotović-Zrakić, 2012).

Друштвени медији имају широку примену и користе се да дефинишу различите мрежне алате или технологије које наглашавају друштвени аспект интернета као канала за комуникацију, сарадњу и креативно изражавање (Dabbagh & Reo, 2011a). Представљају канал савремене комуникације који за основу најчешће има веб 2.0 технологију. Предност друштвених медија огледа се у брзом ширењу садржаја великом броју корисника коришћењем различитих медијских канала, због чега могу имати значајну улогу у унапређењу образовног процеса. *Delicious, WordPress, Twitter, Flickr, YouTube, Facebook* и *LinkedIn* само су неки од примера најчешће коришћених алата друштвених медија (Dabbagh & Reo, 2011b).

3.6.3.1 Учење кроз игру применом друштвених мрежа

Друштвено умрежавање у свом ширем комуникативно-друштвеном контексту подразумева иницијацију везе, конекције, најчешће између странаца. Данас нову могућност друштвеног умрежавања представљају веб 2.0 апликације, алати и сервиси, мултимедијалне виртуелне заједнице, сајтови друштвених мрежа (*Facebook, MySpace, LinkedIn, Flickr, Delicious, Last.fm, YouTube*), сервиси микро блогова (*Twitter, Identica*) и гео-лоцирања (*FourSquare, Gowalla, Wikipedia* итд. Поред културног, медијског и друштвеног контекста, оне имају за циљ интеракцију као једну од најважнијих комуникацијских пракси.

Формална и једна од најпознатијих академских дефиниција сајтова друштвених мрежа (енгл. *Social Network Sites*), која веома доприноси даљем истраживању друштвеног онлајн умрежавања, дефинише онлајн друштвене мреже као веб-засноване сервисе који омогућују појединцима да креирају јавне или полујавне профиле у затвореном централизованом систему, артикулисану листу осталих корисника, мреже с којима имају заједничке конекције и селективну листу конекција коју називају – пријатељима (Boyd and Danah, 2007).

Према дефиницијама аутора (Kane, et al., 09; Pfeil, et al., 2009; Ross, et al., 2009), друштвене мреже обезбеђују нове начине комуницирања, користећи рачунаре као алат за сарадњу и формирање група и за повећање обима активности и утицаја групе. Уједно омогућују размену и преглед велике количине мултимедијалних садржаја, проналажење особа са истим интересовањима, размену знања и

искустава. У приватном животу друштвене мреже повезују људе различитих интересовања, док је употреба у пословању и образовном окружењу тренутно у порасту (Mayer, 2009).

У својој оригиналној форми, друштвене мреже представљају виртуелна места за друштвену интеракцију, одржавање веза с пријатељима, колегама и сл. и за јавну афирмацију сопственог статуса у групи. Поред одсуства заједничког физичког простора заједнице и људи који је чине, онлајн друштвене мреже се могу окарактерисати као глобална виртуелна заједница, веб сајт који повезује групу људи на једном месту, с циљем комуникације, размене мишљења, идеја, ћаскања, упознавања, склапања нових пријатељстава, пословних и других контаката, активизма на вебу ради неког заједничког циља и сл.

Сајтови друштвених мрежа су онлајн места на које корисници одлазе да би:

- Учествовали у својим друштвеним активностима;
- Умрежавали се;
- Размењивали информације са осталима;
- Склапали пријатељства;
- Испољавали јавно емоције;
- Одржавали постојеће везе.

Користе се због једноставности, брзог ажурирања, анализе и размене информација, спонтаног успостављања и одржавања друштвених контаката и односа, подршке интеракцији и комуникацији у неформалном учењу и олакшавању образовног процеса (DeAndrea, Ellison, LaRose, Steinfield & Fiore, (2011).

Постоје разне врсте друштвених мрежа: општег типа или карактеристичне за одређено географско подручје, занимање, интересовање и потребе корисника. Најпопуларније су: Facebook, Twitter, LinkedIn, Google+, Myspace, Friendster, Orkut и бројне друге.

Facebook

Facebook је бесплатна интернет друштвена мрежа коју је 2004. године основао *Mark Zuckerberg*, бивши студент Универзитета Харвард. У својим почецима *Facebook* био је намењен само студентима Харварда који су могли међусобно да комуницирају и размењују информације. Касније су се многи универзитети, средње школе и велике компаније широм света прикључиле. Данас ова друштвена мрежа има више од милијарду активних корисника (извор: <http://www.socialbakers.com/>). Замишљен је тако да се преко интернета повежу људи који се већ познају у стварном животу. На *Facebook*-у је могуће објављивати фотографије, видео записе, текстове, коментарисати, прикључити се одређеној групи или фан страници, играти игрице и још много тога. С маркетиншког аспекта, *Facebook* може бити веома моћан промотивни алат, ако се употреби на прави начин. Друштвене мреже данас веома успешно користе маркетари, ПР менаџери, агенције, компаније и други. Поред тога што је потпуно бесплатан за све кориснике, *Facebook*, подупире социјализацију у научним круговима којима припадају и студенти (Ellison, Steinfield & Lampe, 2007).

Facebook се може применити у процесу образовања на даљину, као допуна реализације поменутог процеса. Могућности које пружа су бројне, од успостављања непосредне комуникације међу студентима, преко повећања ефикасности у решавању проблема и размени едукативних садржаја до развоја програмерских вештина стварањем *Facebook* апликација.

Модели за едукативну употребу *Facebook*-а могу варирати од класичних информативних до едукативних у ужем смислу. Образовне институције имају могућност да направе сопствене фан странице путем којих обавештавају своје кориснике, најчешће студенте, о сервисним и образовним новостима. Други модус употребе *Facebook*-а у образовне сврхе подразумева формирање групе полазника одређеног образовног програма. Кроз тако насталу *Facebook* групу комуницирају не само предавачи, једносмерно, већ и сами студенти или полазници. Ниво приватности и затворености групе зависиће од циља предавања, а најчешћи избор креатора је да група буде затвореног типа. Разлози за овакву

праксу су различити, мада је сваки разумљив ако се има у виду да је број полазника неког програма нужно ограничен, чак и ако је реч о класичном моделу образовања.

С појавом друштвених мрежа јавља се потреба за њиховом применом у образовању. Друштвене мреже могу представљати алат за учење кроз игру. За успешну примену друштвених мрежа у учењу потребни су:

- Доступност свим генерацијама;
- Могућност провере знања у односу на групу својих вршњака;
- Полуанонимно окружење ради осећаја индентитета заштите корисника;
- Мотивација за учешће корисника;
- Одређени ниво аутономије корисника.

Учење кроз игру може се применити на друштвеној мрежи *Facebook*. Професори могу користити *Facebook* за постављање (Labus, Bogdanović, Vulić, Radenković & Despotović-Zrakić, 2011):

- Задатака;
- Догађаја који следе;
- Корисних линкова везаних за градиво које се обрађује;
- Примера везаних за градиво;
- Активности за учење кроз игру и слично.

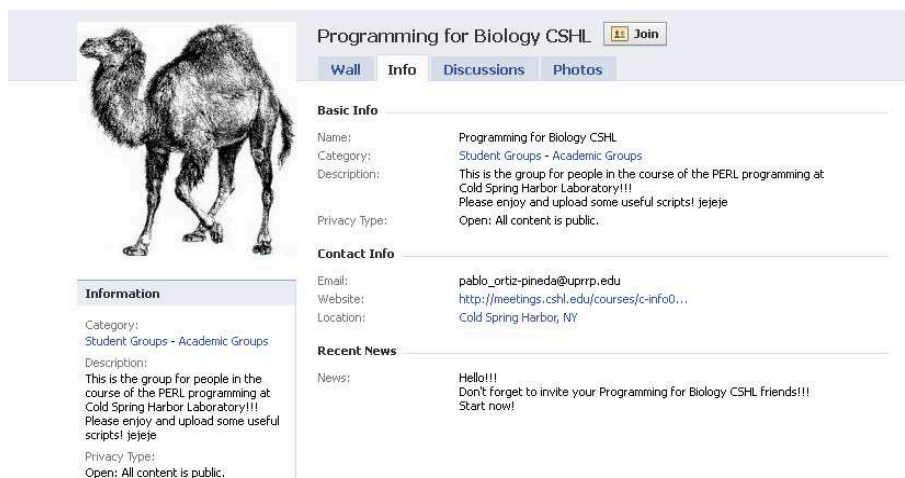
На слици 23 дат је пример странице са упутством примене у образовању.



Слика 23. Facebook страница са упутством примене у образовању

Студенти могу користити Facebook за (Labus, Bogdanović, Vulić, Radenković & Despotović-Zrakić, 2011):

- Приступ едукативним групама (слика 24);
- Комуникацију с колегама у току израде задатака и пројеката;
- Увид у догађаје који следе;
- Увид у корисне линкове и примере и слично.



Слика 24. Пример едукативне групе на Facebook-у

Постоје многа истраживања спроведена у циљу испитивања примене друштвених мрежа у образовном процесу и за учење кроз игру. Истраживачи и педагози на друштвене мреже и учење кроз игру гледају као на нове могућности за образовање. Према (Окан, 2003), учење кроз игру представља хибридни производ који се ослања на визуелне материјале, наративне типове игара и на мање формалне и дидактичке стилове обраћања. Оне представљају термин који описује софтвер са едукативним и забавним карактеристикама (Turban, King & Lang, 2008).

Аутори у раду (Cuéllar, et al., 2011) наглашавају да су друштвене мреже нераздвојан део система за е-учење, где су главни чиниоци наставници, студенти и материјали за учење. Већина софтвера за е-учење фокусира се на ширење садржаја и групни рад, док су могућности које системи за управљање учењем нуде далеко веће. Аутори су предложили метод за формулацију и интерпретацију платформи за управљање учењем на друштвеним мрежама.

Аутор (Bunus, 2010) наглашава да је коришћење друштвених мрежа врло важан део свакодневице студената и да су користи од друштвених мрежа у образовању, још недовољно тестиране. Бунус је представио своје искуство у коришћењу апликација друштвених мрежа и сајтова за дистрибуцију видео садржаја као комплемент традиционалном образовању у оквиру учионице и дао предлог решења базираног на ефикасној адаптацији, додацима и интеграцији *Facebook*, *Twitter*, *Blogger*, *YouTube* и *iTunes* сервиса за пружање едукативних материјала студентима на мобилним платформама. Циљеви предложене едукативне платформе били су да се искуства учења учине привлачнијим, да се охрабри сарадња и размена знања и да се обезбеде интерактивне платформе за наставнике да допру до студената и испоруче им едукативне материјале на нов начин.

Аутори истраживања (Martini and Cinque, 2011) описали су студију случаја везану за коришћење друштвених мрежа као дела курса менаџмента на Универзитету у Пизи. Наведени рад приказује интеграцију система за управљање учењем *Moodle* са студентском групом на платформи *Ning*. Циљеви студије били су креирање

онлајн заједнице где ће студенти моћи да разговарају и сарађују, а наставници да подрже, обогате и побољшају наставни план.

Неколико истраживача доказало је да карактеристике друштвених мрежа могу учинити е-учење ефикаснијим (Muñoz & Towner, 2009; Kim & Jeong, 2009). Друштвене мреже јачају учење кроз сарадњу студената, а многи студенти их користе за организовање истих активности у учионици (Lampe, et al., 2011). Друштвене мреже утичу на искуства студената у учењу на универзитету (Liccardi, et al., 2007). Аутори (Llorens & Capdeferro, 2011) описали су рад групе *Web2Learn1* на мастер студијама Отвореног Универзитета у Каталонији, на одсеку за Едукацију и информационо-комуникационе технологије (е-учење). Главни циљ био је генерисање знања о потенцијалу *Facebook*-а за извршавање колаборативних активности е-учења.

У скорије време у порасту је интерес за испитивањем коришћења и ефеката *Facebook*-а у образовању. Бројна емпиријска истраживања спроведена су да би се испитали обрасци коришћења од стране студената (Akyildiz & Argan, 2012), а фокусирали су се на: разноликост академских интересовања, укључујући време проведено на *Facebook*-у (Pemppek, et al., 2009), сврху употребе (Roblyer, et al., 2010), ефекте учења (Sánchez-Franco, et al., 2011) и користи примене у образовној установи. У истраживању (Tian, et al., 2011) аутори сугеришу модел који описује како друштвене мреже (нпр. *Facebook*) олакшавају социјалну интеграцију студената и побољшавају резултате учења. Други аутори (Mazman & Usluel, 2009) предлажу модел коришћења друштвених мрежа у контексту едукације.

У истраживању (Isacsson & Gretzel, 2011) аутори предлажу коришћење *Facebook*-а као подршке учењу кроз игру и илуструју потенцијал друштвених медија у креирању привлачног окружења за учење.

Постоји, такође, истраживање везано за примену учења кроз игру на друштвеним мрежама. Аутори (Fonseca, et al., 2012) представљају пројекат *PLAYER* у оквиру кога је игра развијена и имплементирана као *Facebook* апликација у циљу прогресивног стицање предузетничких вештина, наводећи кориснике да развијају пословне идеје под окриљем бизнис плана.

Okan (Okan, 2003) naglašava da učenje kroz igru повећава мотивацију код студената. Учење кроз игру је природан начин стицања зњања и вештина. У раду (Cai, et al., 2006) аутори представљају апликацију за учење биомолекуларне структуре кроз интерактивне игре које мотивишу студенте да развију интересовање за науку.

Ревизијом истраживања представљених у радовима (Cai, et al., 2006; De Paolis, et al., 2009; Chatham, 2007; Rosser, et al., 2007; Torrente, et al., 2009; Moreno-Ger, et al., 2008), може се закључити да едукативне игре доприносе развоју концентрације, процеса доношења одлука, вештина решавања проблема, логичког размишљања, креативности тимског рада и ИТ вештина. Коришћењем учења кроз игру креира се позитивно, конструктивно и ефикасно окружење које повећава мотивацију студената.

Постоје различите студије које се тичу могућности примене учења кроз игру у предавањима и интеграције у систем за управљање учењем. Једна од студија везана је за интеграцију игара у едукативни процес и специфичан систем за управљање учењем (Torrente, et al., 2009). У истраживању (Moreno-Ger, et al., 2008) едукативне игре су описане кроз платформу за е-учење и резултати студија случаја показују да коришћење игара у учењу повећава коришћење система за управљање учењем.

3.6.3.2 Учење кроз игру применом вики алата

Викији представљају алат друштвених медија који олакшавају сарадњу. Корисници могу да пишу, уређују и линкују *HTML* документе, а да при томе не морају да знају да пишу *HTML* кодове (Heafner & Friedman, 2008; Lai & Ng, 2011). Омогућавају праћење измена садржаја од стране различитих корисника. Вики стране могу бити креиране и едитоване помоћу вики софтвера, при чему су подешене да само одређени корисници имају приступ и могућност измене садржаја (O'Leary, 2008).

У контексту образовања викији нуде многобројне предности (Richardson, 2006; West & West, 2009). Омогућују студентима да раде у заједничком окружењу, при

чему је напредак видљив и студентима и наставницима у било ком тренутку. Увид у напредак, могућност изражавања креативности и осећај постигнутог успеха може мотивисати студенте (Trentin, 2009; Wheeler, Yeomans & Wheeler, 2008). Студенти имају могућност постављања повратних информација једни другима, које могу бити корисне за побољшање рада (Lundin, 2008). Викији омогућују структурирање, организовање и ажурирање веб докумената на различите начине. Тако студенти и наставници имају могућност да заједно развијају и одржавају ресурсе за учење, а при томе их користе за размену и проучавање властитих идеја, без потребе да наставник или студент преузме водећу улогу.

Због једноставности и ниских трошкова одржавања, викији су идеални за примену у образовању и представљају моћан алат за сарадњу и рад у групи, при чему развијају сарадњу у групи, подстичу вештину писања и претварају изоловано е-учење у динамичко и интерактивно искуство. Неки од примера примене у настави су:

- Креирање веб страница;
- Креирање школских пројеката;
- Праћење групних пројеката;
- Прикупљање података;
- Простор за *Brainstorming*;
- Стварање колекције линкова;
- Онлајн издање целог колегијума.

Викији се могу користити и као *Moodle* активност. Студенти имају могућност да креирају и објављују сопствене веб странице, без потребе познавања *HTML* кода. За студенте примена викија у настави значи једноставност коришћења, брзу промену садржаја и једноставну навигациону структуру.

3.6.3.3 Учење кроз игру помоћу блогова

Блогови представљају онлајн текстуално окружење које омогућује уграђивање линкова ка другим онлајн ресурсима, при чему се постови аутора појављују у обрнутом хронолошком редоследу (Downes, 2004). Стално архивирање блогова

омогућује читаоцима преглед ранијих уноса и повратне информације од стране читаоца путем постовања коментара.

Своју примену нашли су и у образовању. Идентификоване су две основне претпоставке везане за истраживање и примену блогова у образовању (Leslie & Murphy, 2008):

- Блогови олакшавају рад у групи и подстичу интеракцију;
- Ствара се друштвена конструкција знања која настаје путем размене знања, различитим тумачењем и критиком ставова.

Конверзација на блоговима може помоћи наставницима у контекстуализацији наставе на три начина (Halic, Lee, Paulus & Spence, 2010):

- Кроз читање блогова наставници могу да схвате препреке на које студенти наилазе током учења и да им помогну у њиховом превазилажењу.
- Блогови омогућују наставницима да схвате како студенти дефинишу стручно знање.
- Студенти преко блогова од наставника могу добити одговоре на питања везана за наставне материјале које нису добили на часу.

Другим речима, блог архива омогућује наставницима извор информација о учењу студената, могућност повратне спреге и редизајна наставних активности.

Блогови представљају ефикасан и погодан алат друштвених медија за предавање и учење. Систем за управљање учењем *Moodle* подржава алат за *blogging* који је заснован на кориснику. У *Moodle*-у сваки корисник има могућност креирања сопственог блога који није везан за конкретан онлајн курс. Кроз креирање блога и писање коментара студенти могу усмерити своје учење, повећати своје учешће у унапређењу материјала с конкретног курса и промовисати развој заједница за неформално учење. Из перспективе предавања и учења, блогови имају способност да учење студената учине транспарентним (Halic, et al., 2010; Boyd & Ellison 2007).

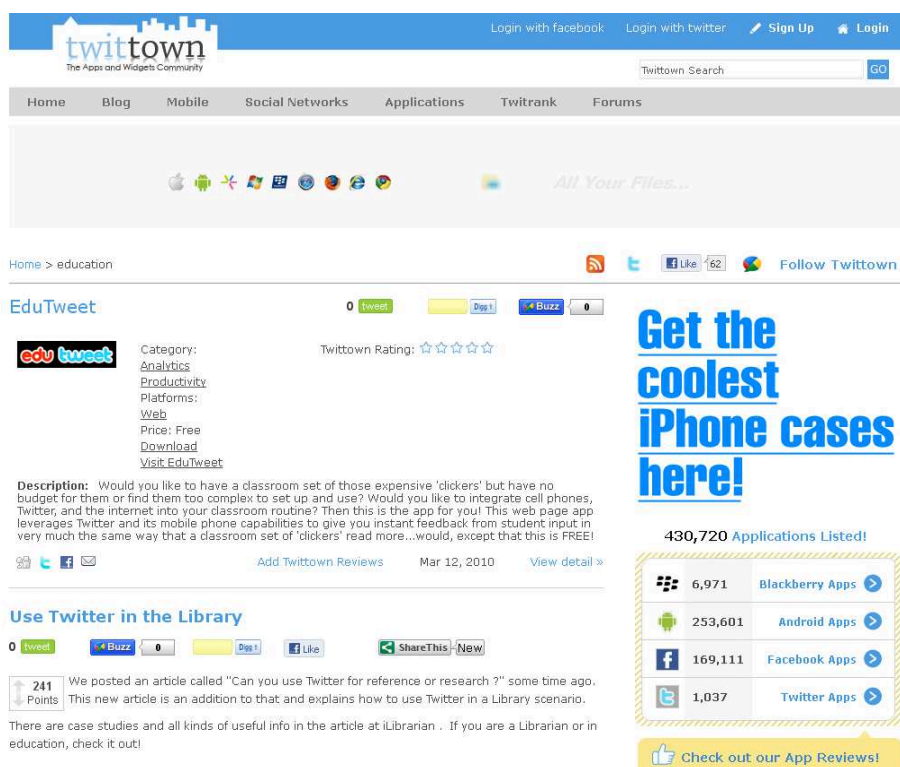
3.6.3.4 Учење кроз игру помоћу *microblogging*-а

Twitter представља бесплатну друштвену мрежу и *microblogging* алат који омогућује корисницима да читају туђе и шаљу своје микро-текстуалне уносе, тзв. твитове. Твитови су текстуални уноси не дужи од 140 карактера. *Twitter* је званично покренут 2006. и од тада константно бележи раст броја регистрованих корисника. Уноси се објављују на корисниковом профилу и испоручују другима који су се пријавили да их добијају. Пошиљаоци твитова могу да ограниче испоруку само на свој круг пријатеља, док је услуга у старту подешена тако да шаље уносе свима који се пријаве. Корисници могу слати твитове преко *Twitter*-овог сајта, *SMS*-а, *RSS*-а или бројних других апликација које слободно развијају корисници-програмери, као што су *Tweetie*, *Twitterrific*, *Twitterfon*, *TweetDeck* и *Feedalizr*. Услуга је бесплатна на Интернету, али слање и примање уноса преко *SMS*-а може бити наплаћено од стране телефонског провајдера.

Twitter је мрежа која знатно побољшава и онлајн и офлајн комуникацију. Са аспекта маркетинга, *Twitter* је идеалан за окупљање циљне групе која нас прати и заинтересована је за објаве, производе или услуге. Што више људи прати твитове, то је већи учинак објаве. Неке од могућности употребе *Twitter* су:

- Коришћење у политичким, рекламним, маркетиншким и другим кампањама;
- Примена у едукацији за унапређење комуникационог процеса за бржи долазак до информација, за подстицање мотивације за учење и за учешће у тимском раду;
- Коришћење у хитним ситуацијама попут хуманитарних акција, догађаја, непогода и слично;
- Коришћење у протестима и политици;
- Употреба у односима с јавношћу;
- Новости у свемирским мисијама;
- Употреба у пословању;
- Коришћење за прикупљање новчаних средстава.

Своју примену *Twitter* је нашао и у образовном процесу. Апликација *EduTweet* је погодна за примену у настави јер омогућује интеграцију: мобилних уређаја, *Twitter*-а и интернета. На слици 25 је дат пример примене *Twitter*-а у настави помоћу *EduTweet*-а.



Слика 25. Пример примене *Twitter*-а у настави помоћу *EduTweet*-а

Поступак учења кроз игру на *EduTweet*-у је следећи:

- Регистровање на *Twitter* и повезивање *Twitter* налога с мобилним уређајем;
- Наставник поставља питање, а студенти као одговор шаљу текстуалну поруку на *Twitter*;
- Преко *EduTweet*-а наставник може видети одговоре студената, а студенти одговоре од својих колега;
- Могућност штампања одговора или чувања у PDF формату;
- Омогућује различите типове графикана, одређени број резултата претраге и увид у поруке које су штампане или сачуване.

3.6.4 Мобилно учење кроз игру

Свеприсутност и брз развој мобилних и бежичних технологија омогућио је нова окружења за електронско учење. Мобилни уређаји омогућују приступ информацијама у контексту, и синхрону (гласовни позиви, *VoIP*, чет) и асинхрону (*SMS*, форуми, блогови, електронска пошта) комуникацију с другим учесницима у образовном процесу (Clough, Jones, McAndrew & Scanlon, 2008). Мобилно учење омогућује студентима да коришћењем мобилног уређаја приступе образовним садржајима с било ког места и у било које време. На овај начин, студенти имају контролу над садржајем и локацијом на којој се учи. Низак ниво примене мобилних уређаја у системима електронског образовања условљен је њиховом разноврсношћу, техничким карактеристикама и комплексношћу процеса развоја апликација.

Многи истраживачи и педагози сматрају да мобилност пружа нове могућности у образовном процесу, јер омогућује студентима да уче било када и било где, ефективно и самостално у персонализованом окружењу, уз висок ниво интеракције и колаборације са студентима и наставницима (Millard et al., 2008). Мобилни уређаји, доступни сервиси и разноврсни контексти употребе подстичу студенте на колаборативно и интерактивно учење. На овај начин студент постаје активни учесник у образовном процесу, а не пасивни прималац информација (Looi et al., 2010). С педагошког аспекта, концепт мобилног учења се уклапа с најзначајнијим теоријама учења, као што су конструктивизам, бихејвиоризам, ситуационо учење, друштвено учење, колаборативно учење и друге.

Број истраживања у области примене мобилних и бежичних технологија у образовању расте. Претежни део ових студија посматра мобилно образовање с технолошког аспекта (Hwang & Tsai, 2011), стога се разматра концепт свеприсутног (енг. *Ubiquitous learning*) и мобилног учења (енг. *Mobile learning*).

Свеприсутно учење односи се на учење на платформи или у средини структурираној по свеприсутним рачунарским технологијама. Овакав облик учења фокусира се на само учење. У контексту свеприсутног учења, то је природна и спонтана активност (Li, Zheng, Ogata & Yano, 2005). Код *Ubiquitous*

Learning-а посебна пажња усмерена је на студента, а учење на задатак. Технологија треба да подржи и побољша процес, а не да одвлачи пажњу од учења. На пример, приликом коришћења интернета као алата за учење јавља се потреба за поседовањем техничких знања. Оваква ситуација може повећати оптерећеност, фрустрацију и умањити пажњу студената. Код свеприсутног учења технологија је периферална и не утиче на пажњу студената, тако да се они могу фокусирати на учење. Главне карактеристике свеприсутног учења су следеће (Li, Zheng, Ogata & Yano, 2005):

- Перманентност: студенти никада не губе свој задатак, осим ако није намерно избрисан. Поред тога, сви процеси учења су континуирано свакодневно забележени;
- Приступачност: студенти имају приступ својим документима, подацима и видео записима с било ког места. Оваква информација је обезбеђена на основу њихових захтева, а процес учења је самоусмерен;
- Непосредност: студенти могу одмах да добију било какву информацију и реше проблеме на брз начин. У супротном, могу да сниме питања и затраже одговор касније;
- Интерактивност: студенти могу синхронно и асинхронно да комуницирају са стручњацима, наставницима или колегама. Дакле, стручњаци су доступни, знање постаје доступно;
- Ситуирање наставних активности: учење може бити уграђено у свакодневни живот. Проблеми на које се може наићи и неопходна знања представљени су у својој природној и аутентичној форми.

Најчешће коришћене дефиниције мобилног учења истичу да оно представља примену мобилних технологија у циљу лакшег учења, тј. да је у питању учење било када и било где. Мобилно учење је облик електронског учења које подразумева примену бежичних комуникационих уређаја за испоруку образовних садржаја и подршку у образовном процесу (Milutinović, Varać, Despotović-Zrakić, Marković & Radenković, 2012). Описује се и као облик учења који омогућује студентима да приступе наставним материјалима с било које локације коришћењем мобилних технологија и интернета (Vukmirović, Miloradović &

Bogdanović, 2009). Мобилно учење инкорпорира типичне мобилне сервисе примењене у наставним, административним и информативним процесима у образовању и односи се на методе и технологије за испоруку образовних садржаја и реализацију образовних активности ван традиционалних учионица.

Многи аутори мобилно учење виде као еволуцију е-учења или као нову фазу у образовању на даљину (Keegan, 2005; El-Hussein & Cronje, 2010). Други га описују као подпростор електронског учења. Прелазак са електронског на мобилно учење карактерише се терминолошким променама. На пример, основне одреднице електронског учења су мултимедија, интерактивност, хиперлинкови и друге. У мобилном образовању, основни термини су спонтано, у контексту, ситуационо, персонализовано и сл.

Електронско образовање је компатибилно с парадигмом учења у учионици, док се мобилно образовање односи на учење на различитим локацијама и у различитим контекстима. Развој е-образовања није имао за циљ да замени традиционално образовање, већ да га унапреди кроз целовиту стратегију учења. С друге стране, мобилно учење нуди другачији приступ образовном садржају и инкорпорира учење у свакодневни живот. Образовни садржај се испоручује кроз бежичне мреже у виду малих порција информација.

Мобилне технологије, као што су *GPRS*, *SMS*, *Bluetooth*, *RFID* и друге, постале су широко распрострањене. Многи истраживачи испитивали су да ли ове технологије могу да унапреде процес учења. Са овог аспекта, може се рећи да мобилно учење представља коришћење мобилних уређаја у окружењу електронског образовања с фокусом на специфичне вештине учења (El-Hussein & Cronje, 2010).

Претходна истраживања у пољу мобилног образовања углавном су се односила на теорије мобилног учења и педагошке моделе, затим на предуслове за мобилно учење (Keegan, 2005) и методологију за развој мобилних едукативних апликација (Millard, et al. 2008). Неколико истраживача проучавало је различите интерфејсе, психолошке факторе и адаптивне механизме у мобилном образовању (Li, et al. 2008). Може се закључити да већина ових истраживања није укључивала домен

учења, већ је фокусирана на мотивацију, перцепцију и ставове студената према мобилном и свеприсутном учењу и примену у одређеним областима образовања као што су инжењерство, природне науке, уметност и друге.

Неке од предности примене мобилних уређаја и технологија у електронском образовању су (Keegan, 2005; Laouris, Eteokleous, 2005; Li, et al. 2008):

- Мобилно учење омогућује учење било када и било где. Студенти могу да уче у кратким интервалима, на пример у градском превозу;
- Постоји подршка за испоруку и креирање мултимедијалних материјала;
- Мобилни уређаји могу да чувају податке у форми текста, слике, звука и др;
- Повећана интеракција између студената и наставних садржаја;
- Омогућено је тзв. *just in time* учење, тј. студенти могу да проучавају појаве на локацијама на којима се оне дешавају;
- *SMS* се може користити за ефикасно извештавање и информисање;
- Мобилни уређаји су јефтинији од десктоп рачунара;
- Мобилни уређај је увек при руци власнику;
- У појединим земљама у развоју број корисника мобилних сервиса је знатно већи од броја корисника десктоп рачунара.

Основни недостаци и ограничења мобилног учења проистичу из техничких карактеристика мобилних уређаја, и укључују недовољну величину екрана, аутономију батерије, брзину интернет приступа, разноликост и некомпатибилност оперативних система и др.

3.6.4.1 Сервиси и технологије за мобилно учење

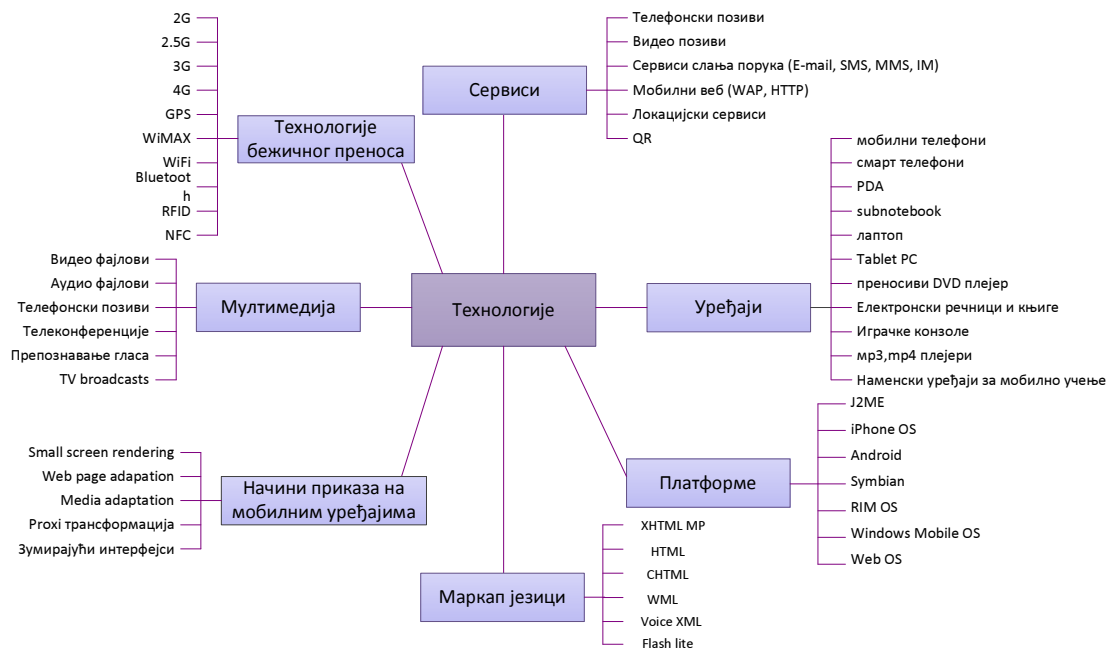
Главне корисничке групе система за мобилно учење чине студенти, наставници и административно особље. На основу типа корисника и процеса који свако од корисника обавља у систему, сервиси мобилног учења могу се класификовати у неколико група:

- Сервиси за подршку мобилним образовним активностима - сервиси специфично дизајнирани да омогуће активно стицање знања. Најважнији

сервиси мобилног учења у оквиру ове групе су комуникациони сервиси и сервиси за подршку настави ван учионице. Сервиси из ове групе обухватају сервисе за наставнике и сервисе за студенте. Сервиси за студенте треба да омогуће откривање знања у реалним физичким окружењима, дискутовање с другим студентима и наставницима (синхроно или асинхроно, аудио или текстуално), снимање и бележење података (звучи, слике, видео, текст, локације), коришћење снимљених података и дигиталних алата, дељење садржаја путем система за управљање учењем. Сервиси који подржавају активности наставника најчешће се односе на генерисање садржаја и административне активности. Ове активности се одвијају унутар наставничких канцеларија за персоналним рачунаром и представљају део система мобилног образовања.

- Администрација студија - укључује било коју акцију која утиче на напредак студената. Апликације могу да започну пословни процес и потребна им је веза ка позадинским системима, зависно од софтверске подршке администрацији. Главни доприноси у овој области су могућност тренутног одговора - било студента, било администрације - и могуће смањење трошкова као резултат боље и брже дистрибуције информација и престанак потребе за папирном документацијом. Мобилна административна апликација мора имати приступ читању (понекад и уписивању) података о испитима, попут резултата или пријављених студената. У ову групу сервиса спадају сервиси у процесу уписа на студије (упити, пријаве, обавештавање и сл.) и сервиси током студирања (обавештавање, пријава испита, студентске праксе, стипендије и сл.).
- Комуникација и личне потребе - апликације ове категорије испоручују ванобразовни садржај. Њихов фокус је на пружању информација које помажу у усмеравању дневне рутине студената.

На слици 26 приказани су различити технолошки аспекти мобилног учења.



Слика 26. Технологије мобилног образовања

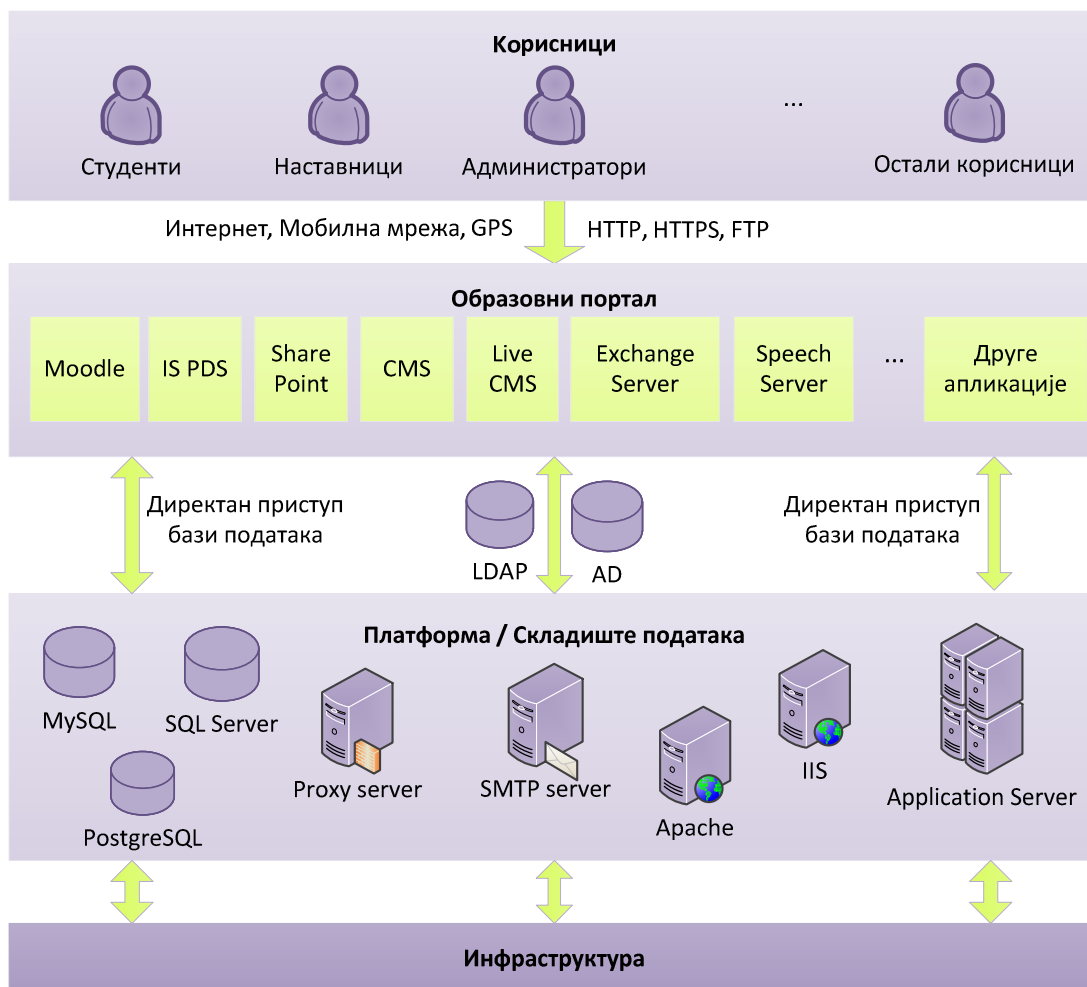
4 РАЗВОЈ МОДЕЛА УЧЕЊА КРОЗ ИГРУ У ЕЛЕКТРОНСКОМ ОБРАЗОВАЊУ

4.1 АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕГ СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ УЧЕЊЕМ

У циљу развоја модела учења кроз игру у електронском образовању, анализирани су основне компоненте система за електронско образовање у оквиру Лабораторије за електронско пословање на Факултету организационих наука (Despotović-Zrakić, Bogdanović, Varać, Labus. & Milić, 2010):

- Сервиси за е-образовање (систем за управљање идентитетима, *e-mail*, *LMS*, *DMS*, *CRM*, портал сервиси, пословна интелигенција итд.);
- Софтверске компоненте: *Moodle*, *IIS*, *Apache*, *MySQL*;
- Мрежна и хардверска инфраструктура и
- Корисници система (студенти, последипломци, ненаставно особље итд.).

Логичка архитектура постојећег система приказана је на слици 27. Архитектура обухвата инфраструктуру засновану на *Cloud Computing* концепту, податке, различите образовне сервисе интегрисане у оквиру образовног портала, кориснике система и канале комуникације за приступ систему.



Слика 27. Систем електронског образовања Лабораторије за електронско пословање

4.1.1 Сервиси за електронско образовање

На слици 28 приказани су сервиси електронског учења у Лабораторији за електронско пословање.



Слика 28. Доступни сервиси електронског учења у Лабораторији за електронско пословање

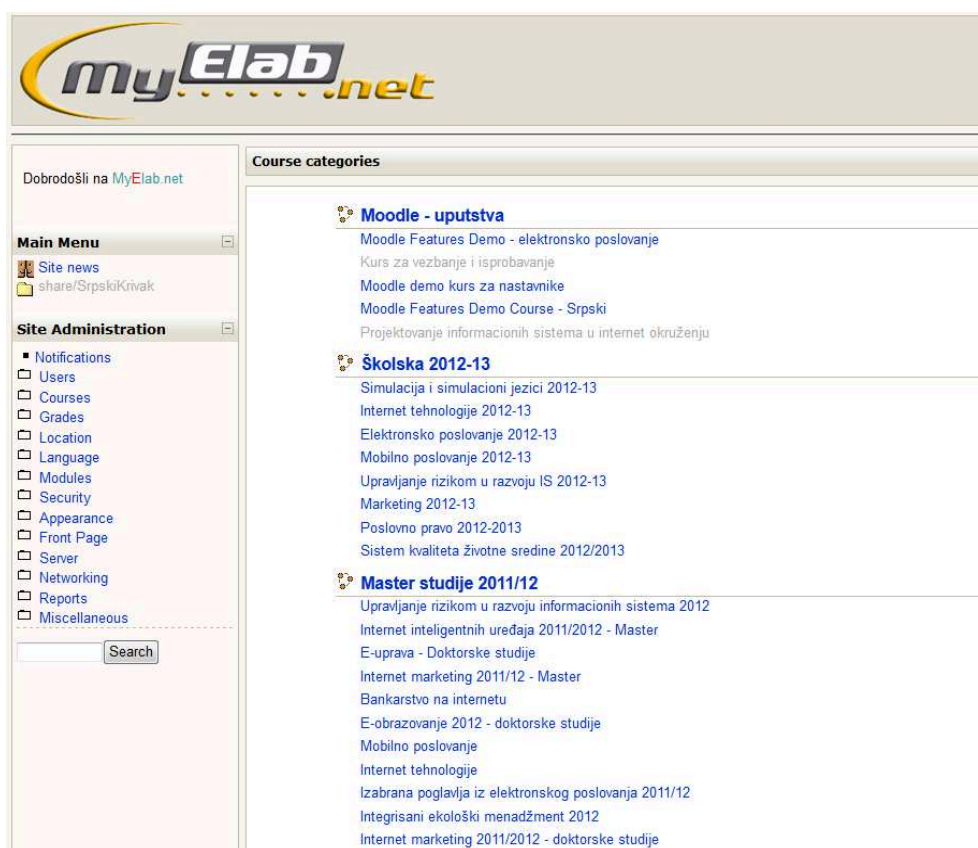
Основни сервиси које постојећи систем омогућује су:

- Управљање корисничким налозима. Кориснички налози креирани у *LMS*-у синхронизовани су с корисничким налозима на целом систему.
- Управљање курсевима. Ови сервиси омогућују креирање, администрацију, адаптацију и надгледање курсева који се одвијају у *LMS*-у.
- Креирање наставних материјала. Наставницима је омогућено да коришћењем екстерних алата и апликација интегрисаних у портал креирају наставне материјале и активности које ће студентима бити доступне кроз *LMS*. Наставни материјали и активности су стандардизовани.
- Постављање наставних материјала на портал. Постављање материјала се реализује кроз линкове ка материјалима у *LMS*-у. Линкови су персонализовани и одговарају корисничкој улози и потребама корисника.
- Претрага наставних материјала. У оквиру опције за претрагу портала интегрисана је претрага наставних материјала доступних у *LMS*-у. За

реализацију ове функционалности постоји база метаподатака о материјалима и активностима на курсу.

- Оцењивање. Наставници могу да оцењују студенте и подешавају начин оцењивања. Извештаји о оценама доступни су у различитим модулима и апликацијама портала, а не само у *LMS*-у.

На слици 29 приказана је почетна страница веб портала за електронско учење на којој се налази списак доступних курсева.

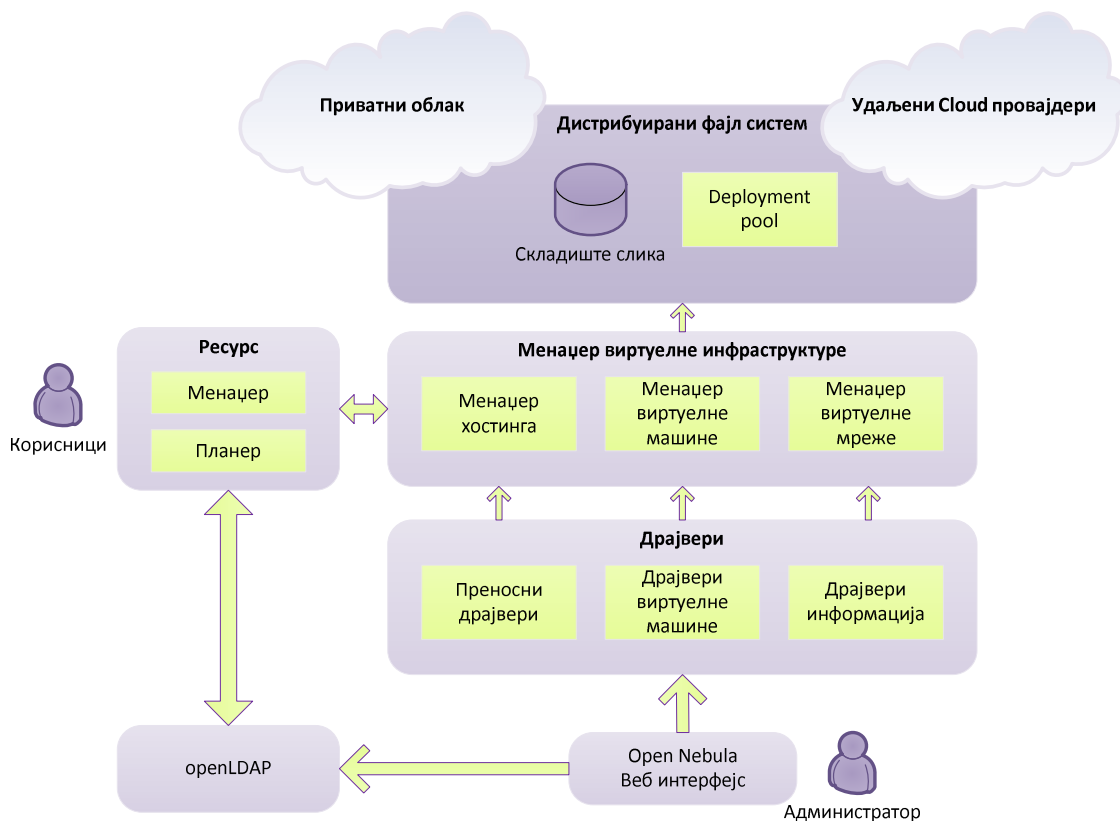


Слика 29. Почетна страница портала за е-учење

4.1.2 Инфраструктура система

С обзиром да систем обухвата велики број апликација, сервиса, различитих улога и технологија, развијена је *Cloud Computing* инфраструктура, која омогућује да образовна институција ефикасно користи постојеће ИТ ресурсе и унапређује

скалабилност и поузданост сервиса, софтверских решења и система за е-учење. На слици 30 приказана је архитектура имплементираниог приватног облака.



Слика 30. Архитектура имплементираниог приватног облака

Кључне компоненте имплентираниог приватног облака могу се поделити у следеће групе:

- Сервиси за управљање ресурсима;
- Сервиси за приступ виртуелизованом окружењу;
- Систем за управљање дистрибуираним подацима;
- Систем за управљање виртуелизованом инфраструктуром;
- Сервиси за управљање корисничким налозима.

Ове компоненте омогућују ефикасан рад с виртуелним машинама. Виртуелне машине се чувају у складишту података и могу се по потреби поново покренути.

Циљ имплементације приватног облака јесте да свим учесницима у образовном процесу омогући приступ виртуелизованог инфраструктури, окружењу и сервисима. Систем за управљање виртуелном инфраструктуром аутоматизује, координише и интегрише постојећа решења за: складиштење података, реализацију мреже, виртуелизацију ресурса, праћење и управљање корисничким налозима.

4.1.3 Корисничке улоге

Корисничке улоге у оквиру портала се могу поделити на следеће:

- Студенти;
- Наставници;
- Сарадници Лабораторије за електронско пословање;
- Особље Факултета (ФОН);
- Остали.

Разликују се више типова студената: основних, мастер, специјалистичких и докторских студија. Студент има централну корисничку улогу у моделу портала. Свим студентима омогућен је јединствен приступ курсевима, ресурсима, обавештењима, тестовима, документима и другим садржајима. Студентима су на располагању сервис портал везани за сарадњу и комуникацију. Студенти се уписују на одговарајуће курсеве у оквиру система за управљање учењем. Сваки курс намењен је једном од типова. На последипломским студијама студенти имају приступ додатним сервисима и информацијама, као што су конкурси, додатни курсеви и сл. Механизми адаптације могу се применити на све типове. Студенти преко портала могу користити сервисе студентске службе, библиотеке и сл.

Улога наставника у предложеном моделу портала односи се на све типове особља: професор, асистент и сарадник у настави. Овај тип корисника има највиши ниво привилегија и допушта приступ и коришћење свих сервиса, извора и информација у оквиру портала. Наставници управљају садржајем који се презентује

студентима, курсевима, корисницима, ресурсима и реализују све педагошке активности. Применом одговарајућег сервиса наставници реализују адаптацију. Наставницима се стављају на располагање апликације и сервиси за комуникацију и сарадњу.

Сарадници Лабораторије имају улогу у пружању подршке свим пословним процесима у е-образовању и могу управљати појединим садржајима у оквиру курсева, додавати обавештења, постављати документе и оцењивати рад студената у појединим деловима курса. Задужења сарадника односе се и на поједине административне послове, као што су: уређивање документације везане за испите, извештавање о настави, активностима на научно-истраживачком раду и сл.

Особље Факултета је корисничка улога која подразумева запослене чије су активности везане за образовне процесе. Оно може да приступи појединим информацијама и сервисима портала када је потребно извршити трансакцију или разменити податке између пословног информационог система и портала. Ово се, пре свега, односи на активности у вези а реализованим испитима, конкурсима, извештајима и сл. Остали корисници могу пратити обавештења, новости и приступити појединим ресурсима у оквиру портала. Приступ компоненти за учење није доступан неауторизованим корисницима.

4.2 ИНТЕГРАЦИЈА ТЕХНОЛОГИЈА

Систем за електронско образовање обухвата: имплементацију система за управљање учењем и интеграцију интернет сервиса у рачунарској мрежи Факултета, пословног информационог система и развијеног *LMS*-а.

Интеграција компоненти система електронског образовања и пословног информационог система у оквиру портала за е-образовање приказана је на слици 31 (Cvetinović & Radivojević, 2005; Despotović & Radenković, 2005).



Слика 31. Портал за е-образовање као оквир за интеграцију

У оквиру постала за е-образовање извршена је интеграција:

- Људских ресурса - студенти, наставници и остали учесници у образовном процесу могу приступити систему или међусобно комуницирати с било које локације.
- Информација - систем омогућује прикупљање разноврсних, неструктурираних података, док се корисницима кроз портал пружа могућност увида у структуриране информације. Ово се постиже коришћењем сервиса за управљање садржајем и концепата пословне

интелигенције. Корисници могу добити различите врсте извештаја, анализа, интерпретација података и сл.

- Процеса - постојећи процеси у рачунарској мрежи факултета интегрисани су са системом образовања на даљину коришћењем *XML* веб сервиса.
- Апликационе платформе - апликације система за е-образовање реализоване су коришћењем различитих технологија, па се интеграција мора вршити и на апликативном нивоу.

Интегрисане су компоненте система за управљање процесом учења *Moodle*, портала сервера (*Share Point Portal Server*), сервера за размену порука (*Exchange Server*), сервера за комуникацију у реалном времену, сервера за управљање базама података (*SQL Server 2005*), алата за учење кроз игру и алата друштвених медија.

4.3 СТРУКТУРА ПРЕДЛОЖЕНОГ МОДЕЛА

Модел учења кроз игру у електронском образовању чијом имплементацијом се омогућује интеграција свих компонената и сервиса развијен је у Лабораторији за електронско пословање на Факултету организационих наука. Учење кроз игру се може интегрисати с *Moodle LMS*-ом кроз обогаћивање функционалности *Moodle LMS*-а додатним сервисима и активностима за учење кроз игру. Кориснички интерфејс активности учења кроз игру мора бити довољно богат и квалитетно организован. Корисници имају могућност коришћења активности у оквиру система за управљање учењем *Moodle* и сервиса за учење кроз игру преко друштвених медија.

Предложени модел учења кроз игру у електронском образовању обухвата следеће компоненте:

K1. Архитектура система електронског образовања.

K2. Развој система електронског образовања заснованог на примени учења кроз игру, који се реализује кроз следеће активности:

- A1. Прикупљање података;
- A2. Анализа података;
- A3. Развој активности учења кроз игру;
- A4. Реализација активности учења кроз игру;
- A5. Анализа резултата.

К3. Софтверска инфраструктура:

- Систем за управљање учењем;
- Извори података;
- Алати за учење кроз игру.

К4. Интеграција компоненти учења кроз игру са системом за управљање учењем:

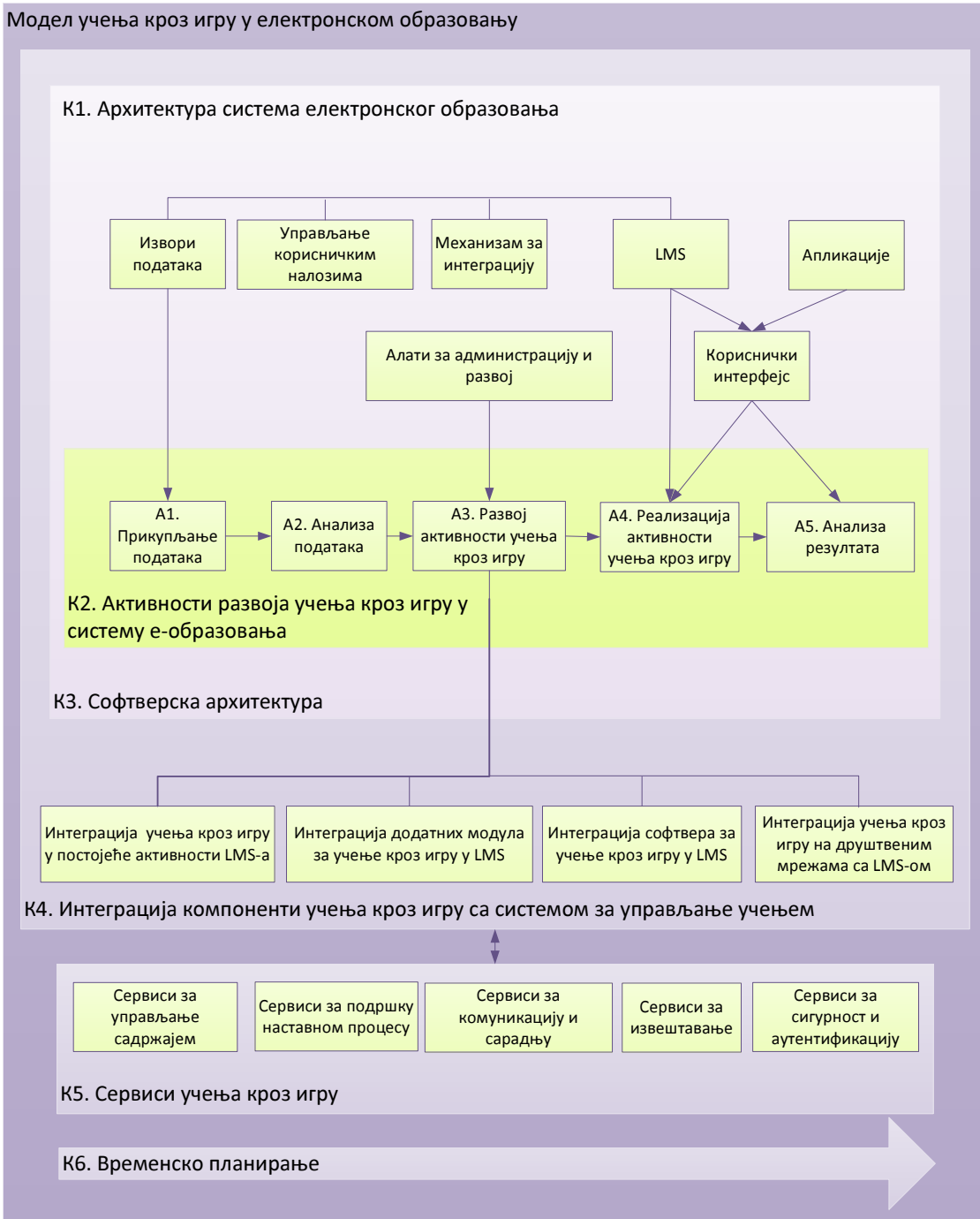
- Интеграција концепта учења кроз игру у постојеће активности система за управљање учењем;
- Интеграција додатних модула за учење кроз игру у систем за управљање учењем;
- Интеграција софтверских алата учења кроз игру у систем за управљање учењем;
- Интеграција учења кроз игру на друштвеним мрежама са системом за управљање учењем.

К5. Сервиси учења кроз игру у електронском образовању.

К6. Временски план.

Детаљна структура сваке од наведених компоненти и међусобне везе у моделу приказане су на слици 32.

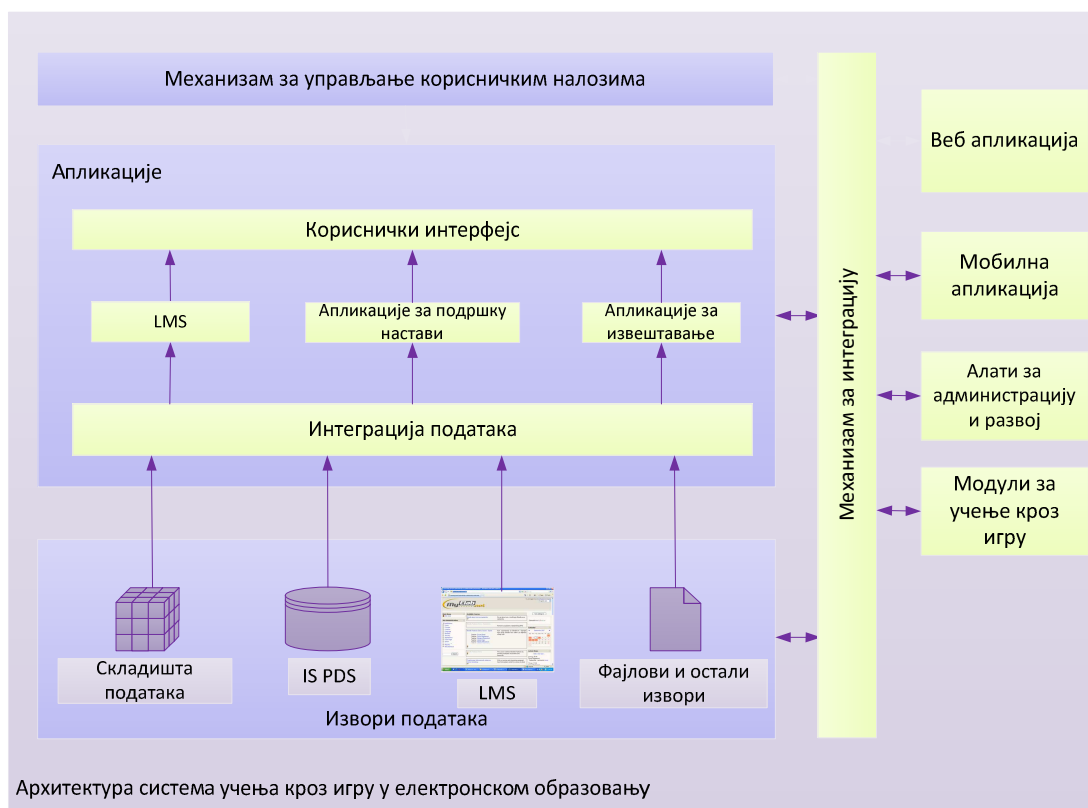
Модел учења кроз игру у електронском образовању



Слика 32. Детаљна структура модела

4.4 АРХИТЕКТУРА СИСТЕМА ЗА УЧЕЊЕ КРОЗ ИГРУ У ЕЛЕКТРОНСКОМ ОБРАЗОВАЊУ

На слици 33 приказана је архитектура система учења кроз игру у електронском образовању.



Слика 33. Архитектура система учења кроз игру у електронском образовању

Основне компоненте овог система су:

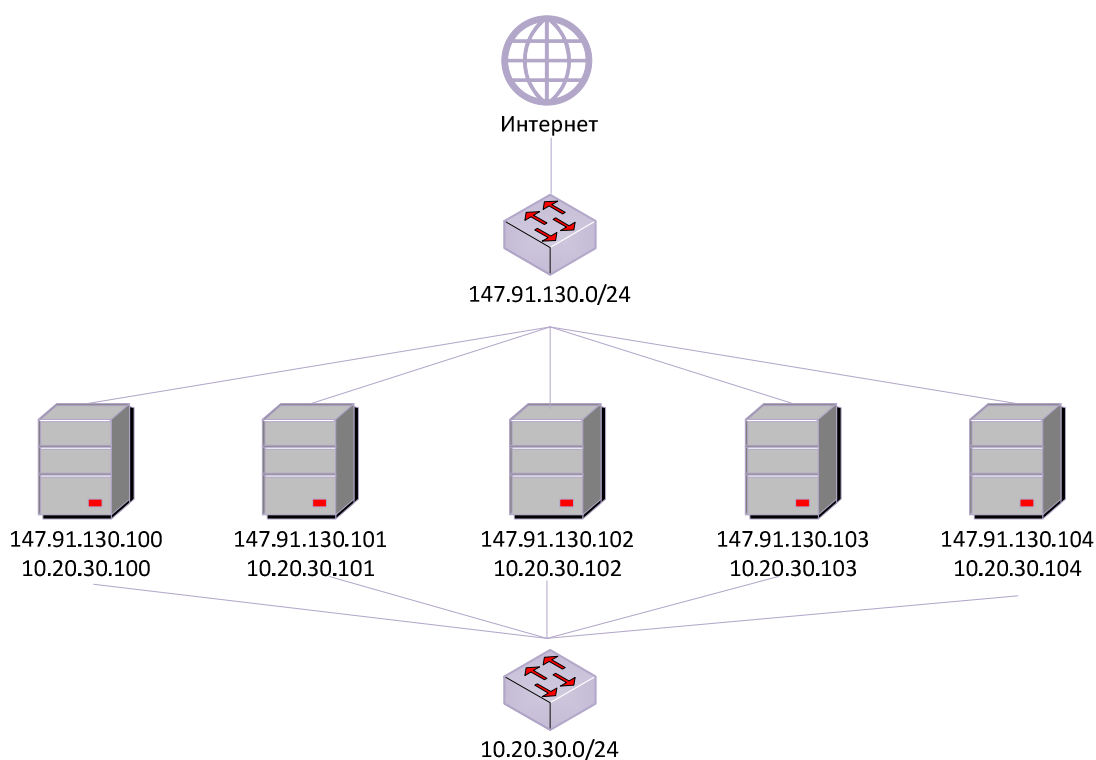
- Извори података: пословни информациони систем, систем за образовање на даљину и други;
- Платформа за управљање учењем;
- Механизам за интеграцију;
- Веб портал за електронско образовање.

Основне тешкоће које се у процесу учења кроз игру могу јавити јесу:

- Прилагођавање постојећих активности система за управљање учењем концепту учења кроз игру;
- Од наставника се тражи велико ангажовање за припрему наставних материјала за учење кроз игру;
- Проналажење софтверских алата, модула и веб и мобилних апликација за учење кроз игру.

4.5 МОДЕЛИРАЊЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ

Систем учења кроз игру реализован је коришћењем *Cloud Computing* инфраструктуре. На слици 34 приказана је физичка инфраструктура неопходна за реализацију система учења кроз игру.



Слика 34. Физичка инфраструктура за реализацију система учења кроз игру

Лабораторија за електронско пословање поседује пет серверских рачунара на којима је подигнут приватни облак. За реализацију приватног *cloud*-а коришћено је софтверско решење *OpenNebula*, које управља датом инфраструктуром.

Сервери за реализацију *Cloud Computing* инфраструктуре налазе се респективно на следећим *IP* адресама: 147.91.130.100, 147.91.130.101, 147.91.130.102, 147.91.130.103 и 147.91.130.104. На свих пет рачунара инсталиран је *CentOS Linux 6.2* оперативни систем. *Cloud Computing* инфраструктура студентима омогућује коришћење предефинисаних виртуелних машина са инсталираним софтвером потребним за реализацију наставе, а наставном особљу омогућује постављање великог броја виртуелних сервера за нове сервисе. Ова инфраструктура користи два мрежна интерфејса, екстерни и интерни, да би се омогућио бржи проток података између нодова. Екстерни мрежни интерфејс користи опсег јавних *IP* адреса додељених Факултету организационих наука (147.91.130.0/24). Интерни мрежни интерфејс користи приватни опсег *IP* адреса (10.20.30.0/24).

Постојећа *Cloud Computing* инфраструктура састоји се из пет нодова, који служе за покретање виртуелних машина, и једног *Cloud frontend*-а (који се физички налази на истом рачунару, 147.91.130.100, на коме је конфигуриран један нод).

На слици 35 приказана је логичка инфраструктура потребна за реализацију система за учење кроз игру.



Слика 35. Логичка инфраструктура за реализацију система учења кроз игру

Логичка инфраструктура подразумева опис покренутог софтвера на приватном облаку. Захваљујући технологији виртуелизације, истовремено је могуће покренути велики број виртуелних машина са софтвером који представља подршку процесу електронског учења. С обзиром да је наведени софтвер реализован у форми веб апликација, на већини виртуелних машина које су покренуте на *Cloud Computing* инфраструктури инсталирани су веб сервер (*Apache*) и софтвер за управљање базом података (*MySQL*).

Софтвер за управљање процесом учења *Moodle* представља главну компоненту електронског учења. *Moodle* је инсталиран на једној од виртуелних машина и покренут у оквиру *Cloud Computing* инфраструктуре наше Лабораторије.

Moodle користе универзитети, школе и индивидуални инструктори ради креирања и унапређивања курсева помоћу веб технологија. Језгро *Moodle*-а чине курсеви који садрже активности и ресурсе. Постоји око 20 различитих врста активности

(форуми, речници, викији, задаци, тестови, избори (гласања), *SCORM* плејери, базе) и свака се може подешавати. Активности се могу комбиновати у низове и групе, што омогућава вођење студената кроз путање учења. На тај начин свака активност се надовезује на резултат претходне. Ово чини модел заснован на активностима.

Лабораторија за електронско пословање наставу из својих предмета за све нивое студија (основне, мастер, докторске, специјалистичке) реализује коришћењем *Moodle* софтверског решења. *Moodle* је постављен на адреси *www.elab.rs*. Студентима и наставном особљу креирају се посебни налози и додељују различите системске улоге, у зависности од њиховог статуса. На *Moodle*-у је креиран велики број курсева путем који се похађа настава. Постоје и курсеви додатних поглавља предмета (*CSS* с применом у пракси, *DHTML*, Основе *Flash*-а, Веб дизајн, Виртуелне организације, Веб 2.0, Управљање ланцима снабдевања, Сервисно оријентисана архитектура, Виртуелне приватне мреже, *Cloud computing*, Администрација веб сервера и др.) и студентски курсеви урађени као семинарски радови. Сваки садржи ресурсе (наставне материјале) и активности (задатке, тестове и сл.). Свака активност се бодује на начин који наставник може да дефинише у оквиру курса.

Осим *Moodle LMS*-а, на *Cloud Computing* инфраструктури налазе се и друге апликације за подршку процесу електронског учења, учењу кроз игру и побољшању наставе. Апликација *ElabGame* је едукативна игра, интегрисана са *Facebook* друштвеном мрежом. *FONJAPGO* представља апликацију за Андроид паметне уређаје која служи за учење јапанског језика. Веб сервиси који су неопходни за рад ове апликације постављени су на облаку. *SugarCRM* представља *Open source* софтвер за управљање односима са купцима (корисницима). Овај софтвер служи за сарадњу између наставног особља Лабораторије. *MySQL* база података складишти податке наведених апликација, а подигнута је на *Cloud computing* инфраструктури.

Намена апликације *ElabCloud* је управљање *Cloud Computing* инфраструктуром. Она омогућаје студентима да резервишу жељену виртуелну машину и самим тим да користе ресурсе Лабораторије за израду студентских пројеката.

Све компоненте система комуницирају са *LDAP* сервером, а аутентификација и ауторизација корисника обавља се коришћењем *IDaaS (Identity as a Service)* технологије. Сви делови система комуницирају са сервером за управљање дигиталним идентитетима током процеса аутентификације и ауторизације. Привилегије се девинишу за окружење и за доступне сервисе. Сваки корисник у моделу поседује скуп привилегија за специфично окружење и сервисе. Корисници немају право приступа сервисима који не припадају наведеном окружењу. Кориснички налози се чувају у *LDAP* репозиторијуму и прослеђују апликацијама у образовном облаку помоћу веб сервиса.

Управљање дигиталним идентитетима у систему за е-учење

Идентитет је скуп атрибута који јединствено описују особу или ствар. Појам идентитета представља онтолошки проблем, одговор на питање о постојању и бивствовању „нечега“. Две ствари су идентичне само ако су у потпуности нумерички идентичне. Идентитети су динамичке категорије, што значи да су променљиве у времену и простору.

Дигитални идентитет је низ података који јединствено описују особу или ствар (субјекат или ентитет) и садржи везе између датог и осталих ентитета. Субјекат или ентитет је особа, организација или *IT* ентитет (софтвер или машина) који захтева приступ дигиталном ресурсу. Ресурс може бити документ, веб презентација, база података, банкарска трансакција и сл. Подаци о једној особи су дистрибуирани на Интернету на различитим локацијама.

Дигитални идентификатор представља било какву информацију (најчешће текстуалну, као што је лозинка, али и биометријску, као што је отисак прста, узорак гласа или снимак ретине) која једнозначно идентификује налог на неком мрежном сервису. Атрибути, идентитети и ентитети су три различите репрезентације карактеристика особе или организације у области управљања

идентитетима. Атрибут је фундаменталан елемент за описивање особе. Идентитет је скуп атрибута који јединствено одређују особу. Ентитет садржи бројне идентитете и представља целокупан профил особе. Другим речима, идентитет је скуп атрибута који описују карактеристичне особине. Идентитет може јединствено да идентификује профил особе или организације.

Системи за управљање идентитетима (енг. *Identity management systems - IDM*) представљају *IT* инфраструктуру која служи за управљање идентитетима корисника и подацима о аутентификацији и ауторизацији.

Развој електронског образовања које се темељи на пружању услуга у први план ставља дигитални идентитет корисника услуге и целокупни процес управљања дигиталним идентитетима. Појмови анонимности и приватности у супротности су с процесима у којима се захтева оцењивање, комуникација или приступ сервисима за учење где је откривање информација о идентитету неопходно.

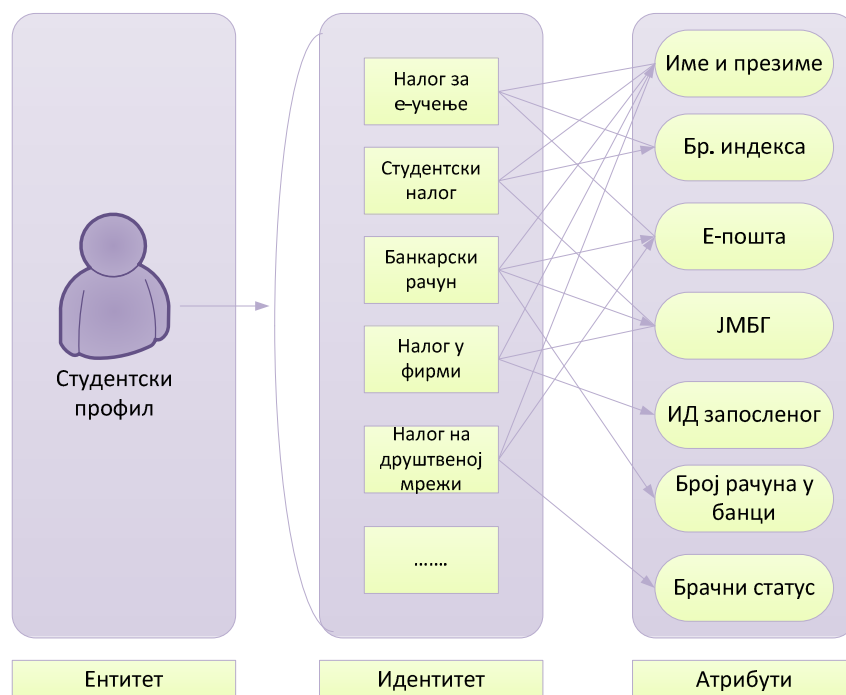
С појмом идентитета уско се повезују појмови безбедности и приватности. Информациона безбедност је област која се бави заштитом интегритета, тајношћу и поверљивошћу информација. Приватност карактеришу заштита атрибута, склоности и особина при свакој активности ентитета.

Брзи развој информационих технологија за подршку учењу, истраживање и руковођење у високошколским установама довео је до појаве великог броја сервиса, без могућности међусобне комуникације и размене података. Сваки сервис је посебно задужен за процес аутентификације, тако да атрибуте потребне за ауторизацију и подешавања чува и користи из сопствене базе. Функционалност и безбедност оваквог система опада с додавањем нових сервиса.

Суочене с проблемом интеграције сервиса у информациони систем, високошколске установе развиле су неколико нових приступа за размену информација између сервиса и апликација. Интеграција података у високошколској установи има неколико предности у погледу оптимизације ресурса и унапређења приступа размени информација у циљу подршке стратешким циљевима. Интеграција података и сервиса захтева интеграцију

система за управљање идентитетима да би се осигурао ефикаснији и безбеднији начин управљања приступом подацима и сервисима.

Слика 36 приказује уобичајене идентитете студената у *IDM* системима приликом интеграције са екосистемом за е-учење. Студент може да поседује више различитих идентитета који се односе на одређену област интересовања: налог за е-учење, студентски налог, налог на друштвеним мрежама, банкарски рачун, налог у фирми и сл. Сваки од наведених ентитета користи различите атрибуте.



Слика 36. Идентитети студената у *IDM* системима

Виртуелни идентитет студента или било ког другог корисника система за е-учење представља посебну врсту дигиталног идентитета, изграђеног као агрегација атрибута и података за приступ чињеницама из разноврсних извора (различити провајдери). Виртуелни идентитет не садржи агрегиране податке, већ референце ка информацијама о оригиналном извору. Сваки виртуелни идентитет се идентификује помоћу својих јединствених виртуелних идентификатора.

Пошто се виртуелни идентитети користе за приступ сервисима за е-учење, крајњи корисници једино треба да запамте параметре за приступ који су агрегирани у генерисани виртуелни идентитет. С обзиром да се информација референцира, а не копира, уколико је вредност атрибута промењена или избрисана у оригиналном извору, та акција има тренутни ефекат на сервисе којима се приступа коришћењем виртуелног идентитета.

На пример, студент Марко може да дефинише нови виртуелни идентитет који референцира виртуелни идентификатор marko@elab.rs. Овај виртуелни идентитет може да се односи на налог код његовог интернет провајдера (marko@homeisp.org) или на налог провајдера за е-учење (marko@elearning.com). Наведени виртуелни идентитет се такође може односити на банкарски налог (marko@bank.org) или на налог за е-пошту (marko@mail.org). Са свог налога за е-пошту Марко може да агрегира само атрибуте везане за е-пошту, адресар контаката и сл.

Иако постоји неколико различитих таксономија везаних за захтеве једног *IDM* система, главне компоненте и карактеристике *IDM* система приказане су на слици 37.



Слика 37. Главне компоненте *IDM* система

Компоненте управљања идентитетима су имплементирани кроз следеће процесе: креирање и брисање налога, управљање корисничким улогама, регистрација корисника и синхронизација параметара за приступ налогу. Креирање налога омогућава успостављање ефектне конекције између корисничких налога и постојећих сервиса и апликација унутар екосистема за е-учење. Након регистрације систем за е-учење аутоматски узима налоге за апликације. Управљање корисничким улогама обезбеђује груписање корисника према функцији или улози, што омогућава право приступа засновано на улогама (ролама) и ауторизацију приступа.

Основа *IDM*-а је директоријум идентитета који складишти информације о идентитетима и ресурсима, политику приступа и параметре за приступ. Он обезбеђује логичку архитектуру за дефинисање шема и оквира, штити поверљивост, интегритет и конзистентност података везаних за идентитет и врши надзор података. *LDAP* је данас најчешће коришћен стандард за директоријуме. Коришћењем *LDAP* протокола свака апликација која се покреће на било којој платформи може да приступа подацима у *LDAP* директоријуму помоћу *TCP/IP* протокола.

Управљање приступом укључује: ауторизацију, аутентификацију, *Single sign-on* (*SSO*) могућност и федерацију. Када студент иницира захтев за приступ образовном курсу или ресурсу, систем за управљање идентитетима прво аутентификује студента на основу унетих параметара за приступ, који могу бити комбинација корисничког имена и лозинке, дигитални сертификат, „паметна“ картица или биометријски подаци. Након успешне аутентификације, систем за управљање идентитетима ауторизује приступ одређеним сервисима на основу идентитета студента и атрибута. С повећањем броја различитих сервиса у понуди, број акредитација (права приступа) за сваког студента се повећава и самим тим долази до веће могућности губитка наведених акредитација. *Single sign-on* концепт може се користити при решавању великог проја проблема повезаних с различитим правима приступа за различите апликације. *SSO* представља механизам који користи јединствену аутентификацију корисника, што им обезбеђује приступ различитим системима повезаним у целину, а који могу да

буду развијени од стране различитих независних произвођача софтвера. Након *SSO* јединствене пријаве корисника, он има приступ свим наведеним системима, без потребе поновног пријављивања током трајања тренутне сесије. *SSO* модел заснован је на шеми за аутентификацију која је комбинација корисничког имена и лозинке, а систем користи централизован сервер за аутентификацију. Клијент само треба да проследи своје параметре. Аутентификациони сервис их проверава у бази корисничких налога и генерише сервисни токен (енг. *token*) за комплетну клијентску сесију. Сервисни токен се користи за потребе аутентификације.

Постављени захтеви и ограничења развоја мрежног информационог система довели су до решења базираног на управљању идентитетима кроз интегрисану, ефикасну и централизовану инфраструктуру. Овакав концепт интеграције мрежних сервиса, полиса и технологије омогућује:

- Сигуран приступ свим ресурсима;
- Ефикаснију контролу приступања ресурсима;
- Бржу промену односа између идентитета и ресурса;
- Заштиту поверљивих информација од неовлашћеног приступа.

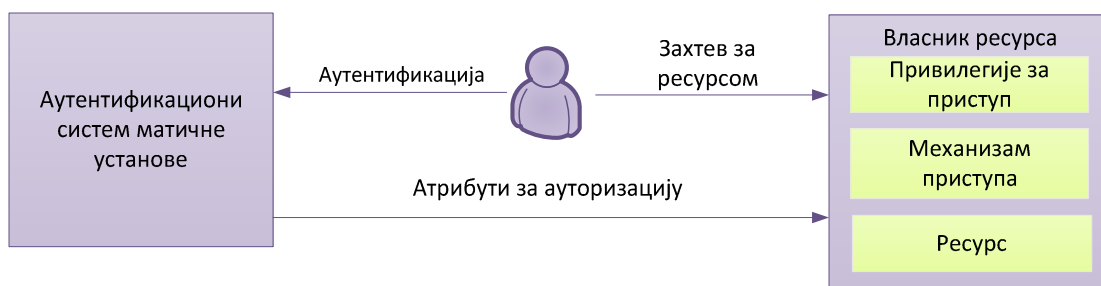
При дефинисању архитектуре система за управљање дигиталним идентитетима идентификују се следећи захтеви:

- Интеграција и одговарајући приступ информацијама и услугама захтева много шири приступ управљању идентитетима од традиционалног приступа;
- Свеобухватна методологија провере идентитета појединца у електронском окружењу;
- Повезивање аутентификованих идентитета са унапред одређеним полисама којима је омогућен приступ до мрежних сервиса и ресурса.

У оквиру једне образовне установе могуће је изградити систем за управљање дигиталним идентитетима тако да се процес регистрације корисника централизује, а да се информације потребне за ауторизацију чувају у бази података. Процеси аутентификације и ауторизације (АА) се тада одвијају између корисника, ресурса

и система за аутентификацију и ауторизацију. Проблем настаје при решавању аутентификације и ауторизације корисника између различитих образовних установа ако постоји потреба корисника из једне да приступају и користе ресурсе који припадају другој образовној установи и када образовна установа жели да допусти употребу својих ресурса корисницима друге установе. Решење наведених проблема јесте имплементација модела инфраструктуре за аутентификацију и ауторизацију.

Федерација идентитета је процес који омогућује дистрибуцију идентификације, аутентификације и ауторизације кроз границу организације и платформе. Федерација идентитета може се остварити између две организације које имају изграђен однос поверења. На слици 38 приказан је модел система за управљање дигиталним идентитетима у образовној установи.



Слика 38. Модел система управљања дигиталним идентитетима у образовној установи

Основне компоненте наведене инфраструктуре су: корисници, институције и ресурси. У процесу су дефинисане следеће фазе:

- Аутентификација корисника се обавља од стране њихових матичних институција;
- Атрибуте за ауторизацију матична институција предаје власнику ресурса;
- Власник ресурса одобрава или не одобрава приступ ресурсу (ауторизација).

Главни задатак матичне институције јесте да пружи поузданост и интегритет издатих дигиталних идентитета. То не значи да матична институција увек

поседује све податке за физичко лице које је издало дигитални сертификат и који може да захтева провајдер сервиса током процеса ауторизације корисника. Решење проблема сасатоји се у додавању нових репозиторијума атрибута који су повезани с дигиталним идентитетима и јединствено повезани с главним записом дигиталног идентитета.

4.6 МОДЕЛИРАЊЕ ПОСЛОВНИХ ПРОЦЕСА

Управљање системима за електронско образовање, заснованим на концептима учења кроз игру, представља интеграцију кључних пословних процеса, почев од испитвања могућности примене *Edutainment* концепта, преко развоја, постављања и реализације електронских курсева до евалуације рада система. У овом поглављу се презентује процесни модел увођења концепта учења кроз игру који омогућује моделирање и имплементацију пословних процеса, надгледање кроз мерење перформанси, поређење и најбољу праксу с циљем евалуације и унапређења процеса електронског образовања. Модел процеса, релације међу процесима и метрика представљају основу за квалитетно моделирање и дизајн портала за адаптивно електронско образовање. Даље се описује процесни модел који представља универзални приступ управљању системом адаптивног електронског образовања.

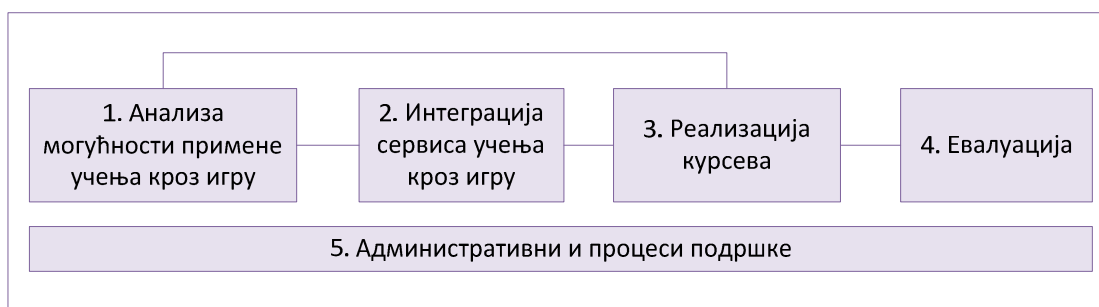
Процесни референтни модел за електронско образовање садржи (Вараџ, 2011):

- Стандардне процесе (испитивање могућности примене учења кроз игру, интеграција сервиса учења кроз игру у курсеве, рализација курсева, евалуација итд.);
- Стандардну метрику (оцена студената, пролазност итд.);
- Најбољу праксу;
- Предефинисане релације између процеса, метрике и најбоље праксе.

Овај модел може се користити за описивање, мерење и оцењивање система електронског образовања заснованог на концептима учења кроз игру. У оквиру

модела адаптивно електронско образовање састоји се из следећих интегрисаних процеса (слика 39):

- Анализа могућности примене концепта учења кроз игру;
- Интеграција сервиса учења кроз игру у курсеве;
- Реализација курсева;
- Евалуација;
- Административни и процеси подршке.



Слика 39. Процеси у систему електронског образовања

Оквир основних процеса у електронском образовању заснованом на концептима учења на даљину дат је у табели 6.

Процес	Опис
Анализа могућности примене учења кроз игру	<ul style="list-style-type: none"> • Анализа система е-образовања • Анализа и избор сервиса учења кроз игру
Интеграција сервиса учења кроз игру	<ul style="list-style-type: none"> • Креирање сервиса и апликација учења кроз игру • Усклађивање са стандардима и праксом у развоју курсева електронског образовања • Управљање репозиторијумима објеката учења • Припрема наставних материјала и активности • Постављање курсева, инсталација и конфигурација

Реализација курса	<ul style="list-style-type: none"> • Предавања • Вежбе • Комуникација и сарадња у процесу реализације курса • Праћење рада студената и прикупљање података за анализу примене система • Праћење рада система, подешавање
Евалуација	<ul style="list-style-type: none"> • Избор методе за евалуацију електронских курсева • Прикупљење података • Анализа података
Административни и процеси подршке	<ul style="list-style-type: none"> • Управљање уписом на електронске курсеве • Евидентирање и праћење завршних радова • Креирање препорука • Одржавање система • Развој система • Техничка подршка

Табела 6. Оквир процеса адаптивног електронског образовања

Процесни модел адаптивног електронског образовања може се дефинисати кроз неколико нивоа:

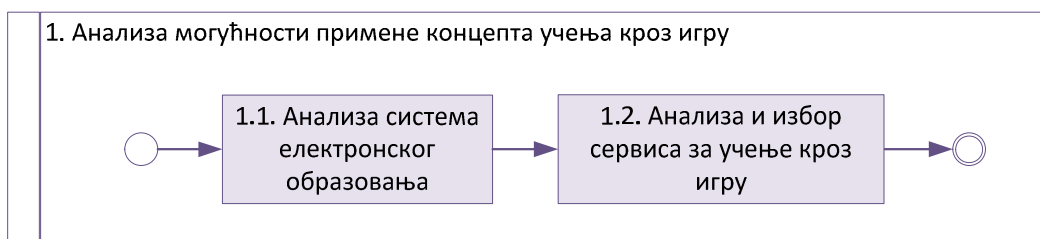
- Први ниво дефинише оквир и садржај модела електронског образовања заснованог на концепту учења кроз игру. Овде се дефинишу основне компоненте система и начин на који се мере перформансе.
- На другом нивоу врши се конфигурација система електронског образовања.
- Трећи ниво дефинише пословне процесе у вези с креирањем и реализацијом електронских курсева заснованих на концепту учења кроз игру. На овом нивоу даје се спецификација:
 - Елемента процеса;
 - Улазних и излазних информација;
 - Мере перформанси (метрика) процеса;
 - Најбоља пракса (где је идентификована);
 - Карактеристике система потребне за реализацију најбоље праксе;
 - Софтверски системи и алати.

- На четвртом и нижим нивоима имплементирају се методе управљања и процеси специфични за одређену образовну институцију. Овде се дефинише детаљна образовна стратегија у циљу имплементације ефективног система е-образовања.

4.6.1 Анализа могућности примене учења кроз игру

Анализа могућности примене учења кроз игру у систему електронског образовања подразумева анализу (слика 40):

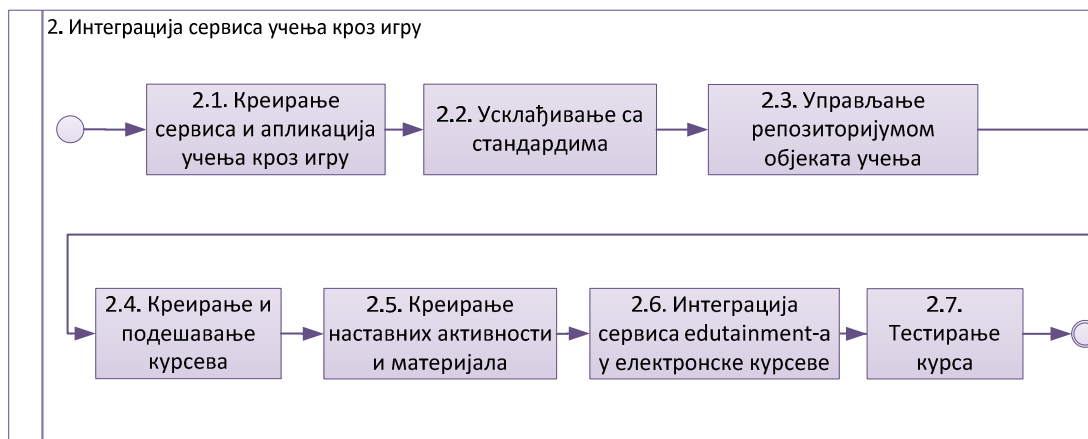
- Карактеристика система – технологије, архитектура, софтверске компоненте, корисници, опште карактеристике, инфраструктура, педагошки питања. Једно од најважнијих питања тиче се карактеристика платформе која се користи за управљање курсевима. Потребно је направити свеобухватну анализу карактеристика корисника система.
- Сервиси за учење кроз игру - приликом креирања сервиса и апликација за учење кроз игру потребно је одредити који од приступа и технологија ће бити примењен:
 - Интеграција софтверских пакета за учење кроз игру у LMS;
 - Примена виртуелне реалности у оквиру платформе за управљање учењем;
 - Играње едукативних онлајн игара;
 - Играње едукативних десктоп игара;
 - *Edutainment* на друштвеним мрежама.



Слика 40. Процеси анализе могућности примене концепта учења кроз игру

4.6.2 Интеграција сервиса учења кроз игру

Процес интеграције сервиса учења кроз игру у курсеве електронског образовања реализује се кроз фазе приказане на слици 41.



Слика 41. Процес интеграције сервиса учења кроз игру

4.6.2.1 Активности креирања сервиса и апликација учења кроз игру

На основу анализе у фази испитивања могућности примене концепта учења кроз игру дефинисани су сервиси који се могу интегрисати у систем за електронско образовање. Сервисе и апликације треба имплементирати у складу с постојећим принципима и стандардима у области развоја веб апликација, електронског образовања и сл. Неопходно је креирати репозиторијум објеката учења који су засновани на концептима учења кроз игру да би се креирани материјали могли користити и у оквиру других курсева.

4.6.2.2 Активности креирања наставних активности и материјала

Едукациони материјали најважнији елемент су електронског образовања. Код класичног образовања они представљају само подршку наставном процесу у коме је наставник у главној улози. Код електронског едукациони материјали представљају главни извор нових знања и вештина. Они су истовремено и контролори тока наставног процеса, јер сваког полазника воде кроз процес обуке

и усмеравају га ка жељеном циљу. Њихова улога је веома комплексна, а утицај на квалитет и резултат образовања на даљину пресудан. Процес припреме и развоја е-материјала за потребе образовања на даљину представља циклус од четири фазе: анализа, дизајнирање, развој и евалуација.

Ради стандардизације израде едукационих материјала, препоручује се коришћење одговарајућих аутоматизованих дидактичких форми. Употреба темплејта обезбеђује потребан ниво усклађености различитих приступа у начину излагања наставне грађе. У ситуацији када постоје квалитетно пројектовани темплејти за израду едукационих материјала, наставници се могу потпуно посветити креирању наставних садржаја курса и њиховом уклапању у форме и дефинисану структуру.

Припрема наставних материјала за адаптивно електронско образовање подразумева припрему одговарајућих објеката учења. Објекти учења припремају се у складу са изабраним критеријумом адаптације.

4.6.2.3 Активности креирања адаптивних електронских курсева

Креирање е-курса врши се према следећој процедури:

1. Дефинисање општих података о курсу (категорија, назив курса, опис курса и сл.).
2. Дефинисање општих параметара курса (формат, обим, типови извештаја и сл.).
3. Дефинисање начина уписа студената на курсеве.

4.6.3 Реализација курсева

Процес реализације е-курсева заснованих на концепту учења кроз игру обухвата активности приказане на слици 42 (Вараћ, 2011).



Слика 42. Дијаграм активности реализација е-курсева заснованих на концептима учења кроз игру

У оквиру активности уписа на курс студенти се сврставају у одговарајуће роле. Наставник може изабрати да се сервиси учења кроз игру интегришу на нивоу једне или више тематских целина или на нивоу целог курса.

Настава на курсевима реализује се применом *Blended Learning* концепта. Реализација наставе обухвата следеће активности:

- Предавања и вежбе, уз подршку система за образовање на даљину;
- Реализацију задатих активности за студенте;
- Комуникацију и сарадњу;
- Праћење перформанси адаптивног курса;
- Подешавања курса, уколико је потребно, обавља се кроз:
 - Подешавање параметара;
 - Подешавање објеката учења;

- Стављање сервиса учења кроз игру на располагање у оквиру стандардних активности е-учења.

Развијени сервиси за учење кроз игру примењују се током реализације образовних активности. У оквиру евалуације реализованог курса врши се провера знања студената и рада наставника на курсу и евалуација прилагођености сервиса учења кроз игру за електронско образовање. Подаци о студентима прикупљени током реализације курсева користе се за унапређење постојећих сервиса за учење кроз игру и побољшање наставних материјала. Оцењивање знања студената врши се применом метода за евалуацију знања студената, при чему наставник бира једну од две стратегије:

- За све студенте користи се исти инструмент за евалуацију знања. Овај начин оцењивања је добар у експерименталном окружењу, када је главни циљ утврђивање у којој мери је примењени тип наставне стратегије допринео ефикасности или ефикасности процеса учења.
- Користи се инструмент за оцењивање знања студената.

Евалуација и оцењивање спроводе се применом следећих инструмената:

- Анкетирање студената да би се утврдили ставови мишљења о курсу.
- Анкетирање наставника да би се утврдили ставови о начину рада студената на курсу.
- Евалуација рада студената кроз тестирање и оцењивање.

Унапређење постојећих сервиса *Edutainment*-а подразумева ажурирање сервиса и апликација на основу информација добијених у претходним фазама. Наставници и креатори курсева анализирају резултате примене сервиса. Уколико је потребно, прави се план унапређења постојећих сервиса и развоја додатних.

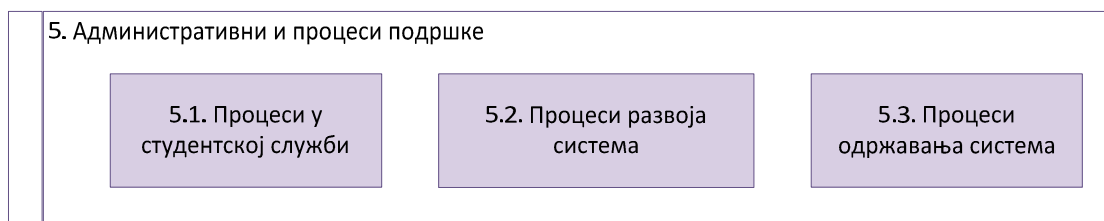
4.6.4 Евалуација

С обзиром на значај евалуације модела и система, процеси у оквиру евалуације су објашњени детаљније у поглављу 4.8.

4.6.5 Административни и процеси подршке

Административни и процеси подршке адаптивном електронском образовању обухватају следеће групе процеса (слика 43):

- Процеси студентске службе – у ову групу спадају послови администрације студија, као што су упис на факултет, овера семестра, пријава испита, издавање уверења, евиденција положених испита, пријава и одбрана завршних радова и др. Подршка за процесе из ове групе захтева висок ниво интеграције података и функционалности из пословног информационог система у веб портал.
- Процеси развоја система – у ову групу спадају процеси креирања нових функционалности система, имплементације нових апликација и сервиса и сл. Подршка за процесе из ове групе захтева висок ниво интеграције функционалности за управљање пројектима у веб портал.
- Процеси одржавања система – у ову групу спадају процеси управљања корисничким налозима, креирања резервних копија, опоравка система, управљања верзијама софтвера, одржавања хардвера и други.

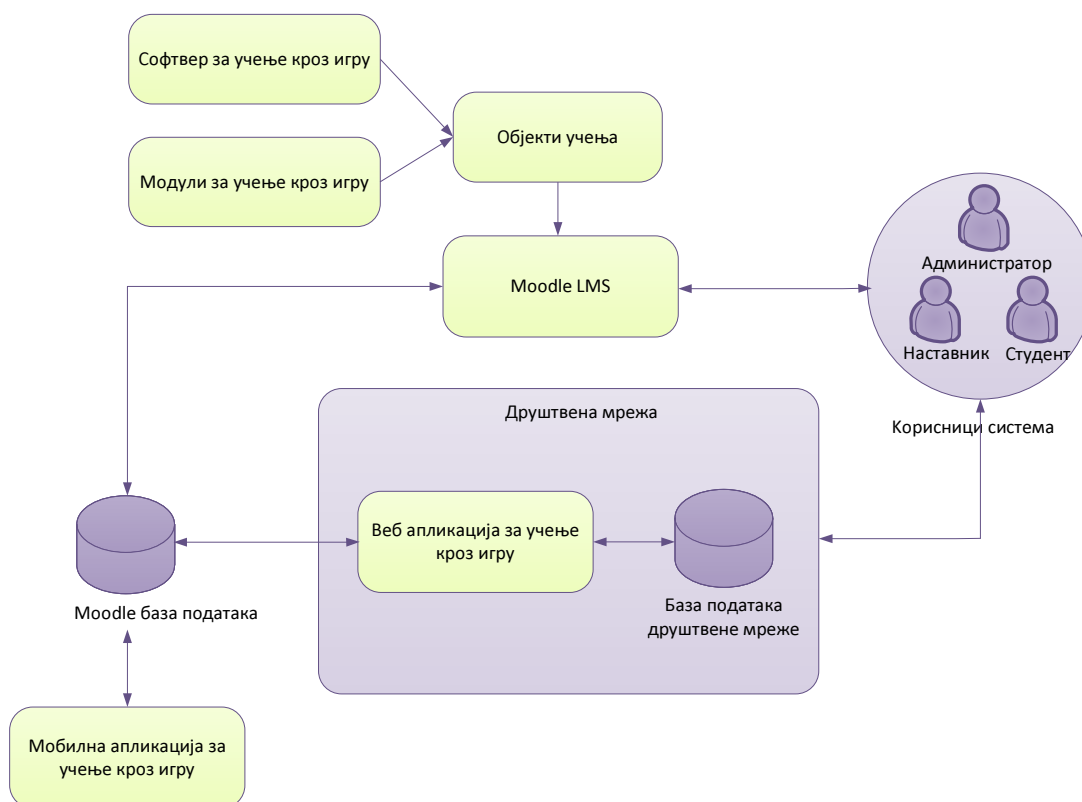


Слика 43. Административни и процеси подршке

4.7 МОДЕЛИРАЊЕ ИНТЕГРАЦИЈЕ УЧЕЊА КРОЗ ИГРУ У ЕЛЕКТРОНСКО ОБРАЗОВАЊЕ

Захтеви за дизајном и имплементацијом информационих система који се користе у сврхе истраживања и образовања све су комплекснији. Парадигма електронског образовања се користи у оквиру Лабораторије за електронско пословање (Elab) на Факултету организационих наука Универзитета у Београду за организацију и управљање образовним курсевима. Да би се обезбедило мноштво услуга, апликација, ресурса и интеракција у оквиру система за управљање учењем, креиран је модел интеграције учења кроз игру у електронско образовање.

На слици 44 је дат приказ модела интеграције учења кроз игру у електронско образовање.



Слика 44. Модел интеграције учења кроз игру у електронско образовање

Модел интеграције учења кроз игру у електронско образовање, приказан на слици 44, описује интеграцију активности учења кроз игру креираних помоћу софтверских алата и модула, веб и мобилних сервиса и апликација за учење кроз игру са системом за управљање учењем *Moodle*. Интеграција модула и активности креираних у софтверском алату за учење кроз игру с *Moodle LMS*-ом врши се помоћу објеката учења (*SCORM*-а). Резултати примене свих активности учења кроз игру складиште се у *Moodle*-ој бази података, док се резултати интегрисане веб апликације складиште и у бази података одређене друштвене мреже.

Интеграција различитих сервиса и апликација за учење кроз игру у систем за електронско образовање може се извршити помоћу *SCORM*-а. *SCORM* је модел за вишеструку употребу наставних садржаја, како за учење уз помоћ рачунара, тако и за онлајн учење (Mason & Ellis, 2009). Представља скраћеницу од *Sharable Content Object Reference Model*. *Sharable Content Object* дефинише како се могу креирати објекти учења који се користе у различитим системима и контекстима. "*Reference Model*" - указује на чињеницу да *SCORM* заправо није стандард у правом смислу те речи. *SCORM* је индустријски стандард који је објединио већ постојеће стандарде (*IMS*, *AICC* и *IEEE*), а омогућује да програмери напишу решења за управљање учењем које је могуће користити у различитим системима за е-учење. Кључна предност *SCORM*-а је интероперабилност. *SCORM* омогућује интеграцију наставног материјала из више различитих извора у систем за управљање учењем (*LMS*). Без *SCORM*-а интеграција је скуп и дуготрајан процес. Интероперабилност није једина карактеристика *SCORM* стандарда. Као кључне карактеристике, поред интероперабилности, издвајају се (<http://scorm.com/scorm-explained/scorm-resources/>):

- Приступачност;
- Прилагодљивост;
- Економичност;
- Трајност;
- Интероперабилност;
- Могућност поновног коришћења.

Приступачност представља способност лоцирања и приступа наставној компоненти са удаљене локације и испоруке на друге удаљење локације. *SCORM* пружа технички оквир за откривање и организовање наставних компоненти. *SCORM* објекти су упаковани на начин који их чини лако преносивим кроз различите системе. Ови објекти се могу испоручити с било које локације без реконфигурације или комплексне инсталације.

- Прилагодљивост представља способност прилагођавања наставе индивидуалним и организационим потребама. *SCORM* омогућава прилагодљивост на два начина.
- Дозвољава креаторима садржаја комбиновање различитих *SCO* у циљу јединственог програма групе или појединца. Креатори садржаја могу реализовати секвенцијална правила која врше прилагођавање наставног садржаја на основу активности и успеха сваког студента појединачно.

Економичност представља способност повећања ефикасности и продуктивности смањујући време и трошкове који су потребни за пренос наставног материјала. *SCORM* знатно редукује време потребно за интеграцију наставног садржаја у *LMS*. Потребно је извршити спецификацију редоследа да би употреба *SCORM*-а резултовала значајним уштедама. Технолошке иновације и промене не захтевају редизајн, ни реконфигурацију. На овај начин је обезбеђена трајност објеката који су направљени по *SCORM* стандарду. Објекте није потребно прилагођавати технологијама.

Интероперабилност представља способност да се наставне компоненте које су радиле с једним сетом алата и на једној платформи преузму и користе на другој локацији с другим сетом алата и на различитој платформи. Могућност поновног коришћења омогућује флексибилност уградње наставне компоненте у више апликација и у различитим контекстима. *LMS* који подржава *SCORM* аутоматски интегрише наставну компоненту. *SCORM* чине три основне компоненте:

- *SCORM* модел агрегације садржаја (*Content Aggregation Model*);
- Спецификација извршног дела (*Run-time Specification*) и
- Редослед испоруке садржаја учења (*Sequencing model*).

IEEE објекте учења дефинише као било које дигиталне или недигиталне ентитете који се могу користити за учење, образовање или обуку. Либер дефинише објекте учења као: „Самосталне дигиталне ентитете за вишеструку употребу у образовне сврхе, с најмање три компоненте, које се могу мењати: садржај, активности учења и елементи контекста. Објекти учења морају имати јасну структуру информација ради лакше идентификације, складиштења и проналажење метаподатака“ (Вараџ, 2011).

Објекти учења називају се и објекти садржаја, образовни објекти, информациони објекти, интелигентни објекти, знање бита, објекти знања, компоненте учења, медија објекти, компоненте програма за вишеструку употребу, информациони објекти за вишеструку употребу, јединице сазнања за вишеструку употребу, компоненте за тренинг и јединице учења, а представљају основне елементе модела за креирање и дистрибуцију садржаја. Свака самостална информација која је у стању да повећа ниво знања може чинити објекат учења. Као примери могу се навести поглавље у књизи, мапа, интерактивна апликација, мултимедијални ресурс, дијаграм, симулација и сл. Објекти учења могу бити било које величине. Следи неколико дефиниција наведених од стране истраживача и организација.

Иако постоје многе интерпретације, већина аутора истиче да објекти учења имају следеће карактеристике (Вараџ, 2011):

- Мање јединице учења - објекте учења чине мање јединице учења од курса;
- Самосталост - објекти учења се могу користити независно од осталих објеката учења;
- Вишеструка употреба - објекти учења се могу користити више пута, тако да се исти објекат учења може користити у различитом контексту и у различите сврхе;
- Објекти учења могу бити груписани у веће колекције садржаја ради стварања значајних јединица учења;
- Означавање метаподатака - објекти учења су обично означени описним метаподацима који омогућају лако откривање и проналажење.

Основна идеја у позадини објеката учења јесте да дизајнери садржаја могу да направе мале наставне компоненте које се могу користити више пута у различитим контекстима. Поред тога, објекти учења могу бити схваћени и као дигитални ентитети за испоруку преко Интернета, што значи да их више људи може истовремено користити. Наставници често наставне материјале деле на саставне делове, након тога могу их поново саставити на начин који одговара њиховим постављеним циљевима. Ово је један од разлога зашто објекти учења доприносе побољшању наставе.

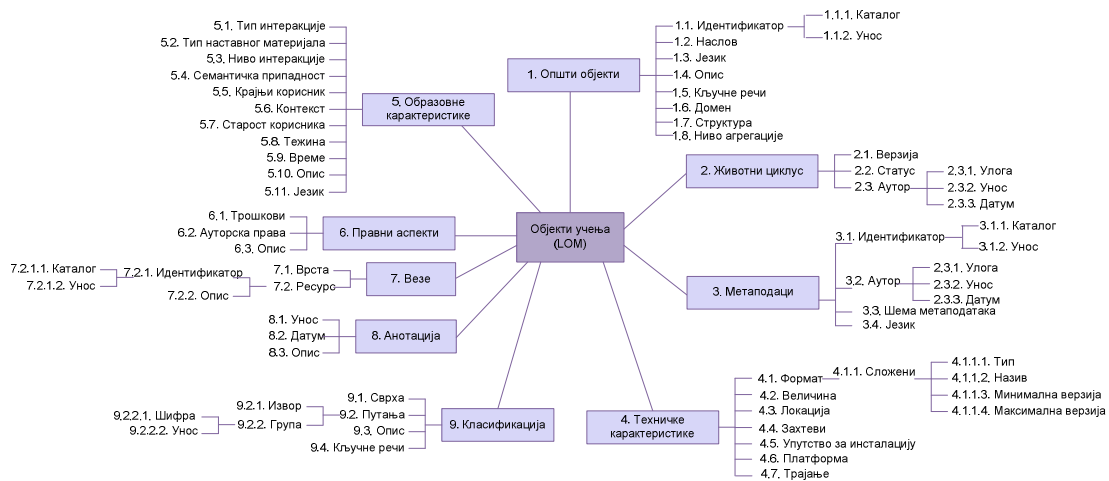
Да би олакшао широко усвајање приступа објеката учења, *LTSC* (енг. *Learning Technology Standards Committee*) Института за инжењере електротехнике и електронике (*IEEE*) развио је и унапредио наставне технолошке стандарде. Без таквих стандарда, универзитети, корпорације и друге организације широм света не би могле да обезбеде интероперабилност својих технологија у настави. *LTSC* је термин „објекти учења“ изабрао да би описао мале наставне компоненте, успоставио радну групу и пружио радну дефиницију.

Најчешће коришћен модел карактеристика објеката учења јесте *IEEE LTSC LOM* који дефинише девет категорија за опис ресурса:

- Општи објекти;
- Животни циклус;
- Метаподаци;
- Техничке карактеристике;
- Образовне карактеристике;
- Правни аспекти;
- Везе;
- Анотација и
- Класификација.

LOM модел дефинише који атрибути објекта учења треба да буду описани и који речник треба користити у овим описима. Подаци који могу бити укључени у објекте учења и њихове метаподатке су (слика 45):

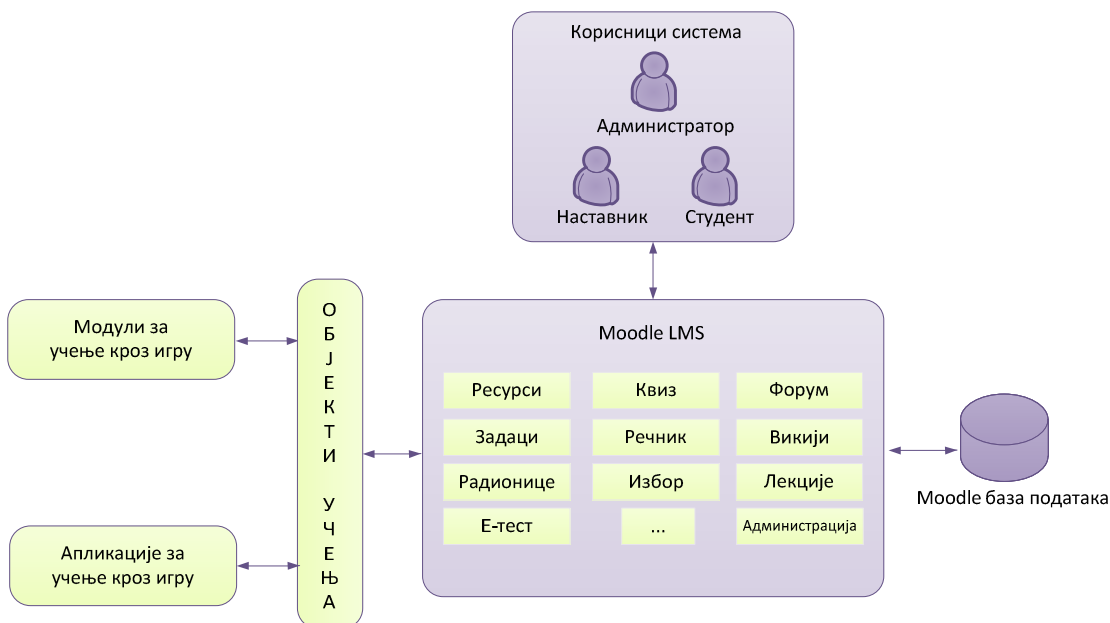
- Општи описни подаци курса: идентификатори курса, језик садржаја (енглески, шпански итд.), област (математика, књижевност, итд.), описни текст, кључне речи;
- Животни циклус: верзија, статус;
- Наставни садржај: текст, веб странице, слике, звук и видео;
- Речник појмова: појмови, дефиниције, акроними;
- Квизови и задаци: питања, одговори;
- права: трошкови, ауторска права, ограничење употребе;
- Везе с другим курсевима;
- Ниво образовања: ниво оцене, годиште, типично време учења и тежина.



Слика 45. Модел карактеристика објеката учења

4.7.1 Модел учења кроз игру у систему за управљање учењем

Прегледом литературе установљено је да не постоји специфичан модел интеграције учења кроз игру у систем за управљање учењем Moodle. Развијени модел интеграције учења кроз игру у систем за управљање учењем Moodle приказан је на слици 46. Модел приказује интеграцију модула и апликација за учење кроз игру преко објеката за учење с Moodle LMS-ом. SCORM омогућује интеграцију наставних материјала из различитих извора са системом за управљање учењем (Wang & Hsu, 2006).



Слика 46. Модел интеграције учења кроз игру у систему за управљање учењем *Moodle*

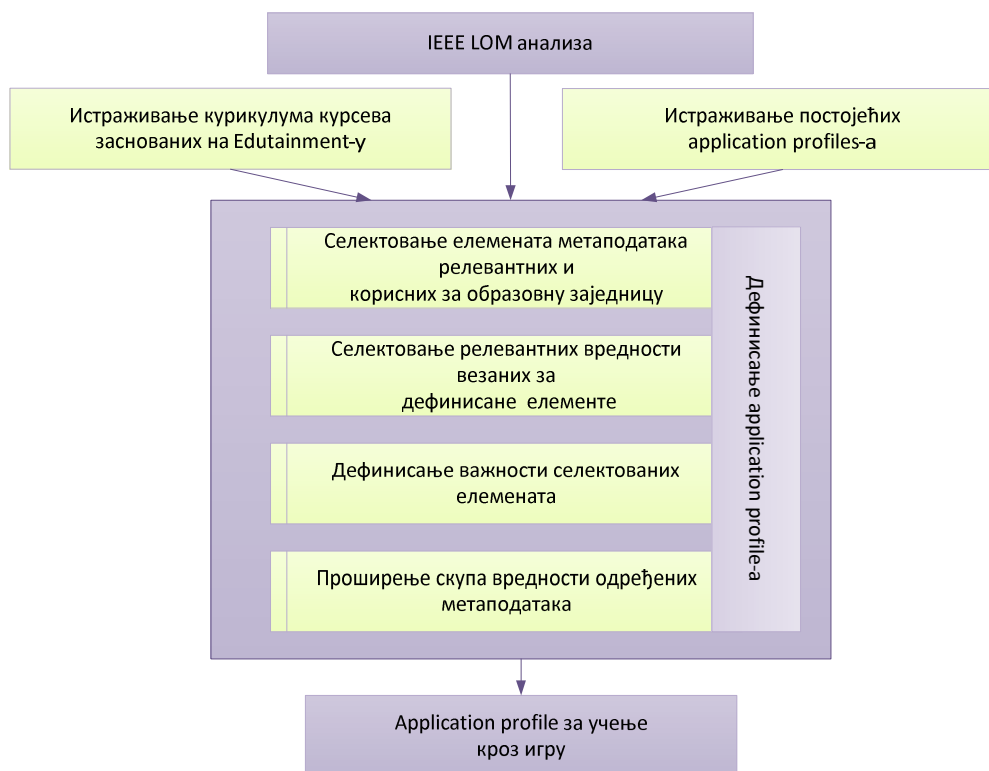
Корисници система, као што су администратори, наставници и студенти, имају приступ обичним и активности за учење кроз игру који се налазе у *Moodle LMS*-у. Сви ресурси и активности складиште се у *Moodle*-овој бази података. У зависности од модула за учење кроз игру, он може бити директно инсталисан у *Moodle* или бити интегрисан преко *SCORM*-а.

Постојећи стандарди не прописују довољан број атрибута објеката учења, тако да њихова интеграција у репозиторијум ресурса може представљати тежак задатак. Сваки репозиторијум објеката учења покрива одређену област интересовања. Према томе, приликом креирања објеката учења наставници треба да узму у обзир сваку групу атрибута, тј. елемената метаподатака и њихових вредности и да их прилагоде потребама предмета. Прилагођавање елемената метаподатака и њихових вредности назива се *application profile*. Појам *application profile* се користи за прилагођавање спецификација и речника метаподатака потребама појединих области изучавања. Креирање профила омогућује корисницима у оквиру одређених научних области да одреде које ће елементе и речнике користити.

Постоје три приступа којима се може проширити *LOM* у оквиру *SCORM manifest* фајла:

- Додавање нових елемената метаподатака;
- Додавање нових вредности постојећем речнику и
- Референцирање одређених *XML* фајлова помоћу одговарајућих елемената.

Према литератури, најчешће решење је проширивање вредности речника (Bagać, 2011). Процес креирања *application profile*-а за ресурсе и активности заснованих на концепту учења кроз игру приказан је на слици 47.

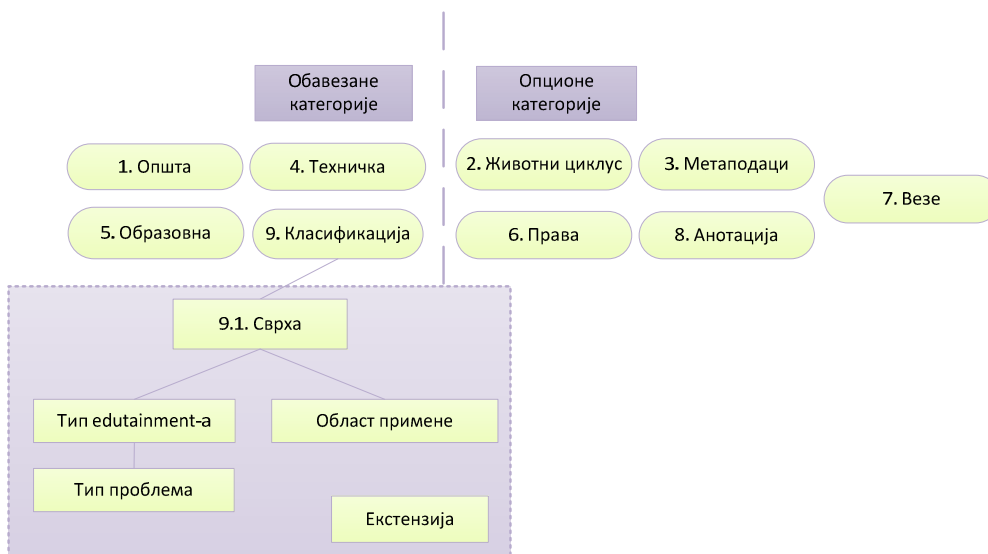


Слика 47. Креирање *Application profile*-а за учење кроз игру

Први корак у креирању *application profile*-а за примену концепта учења кроз игру обухвата детаљну анализу *IEEE LOM* категорија, атрибута и речника. Постојећи *application profiles* проширује *SCORM LOM* првенствено у односу на класификацију категорија или опционим додавањем неког елемента. Ове

екстензије су имплементиране кроз додавање нових елемената у одређену категорију или кроз проширење елемента речника (прописано од стране *LTSC IEEE*). Речник представља препоручену листу одговарајућих вредности елемента.

Креирани *application profile* за примену концепта учења кроз игру је представљен на слици 48. Четири категорије су дефинисане као обавезне: општа, техничка, образовна и класификација, док су остале опционе. *IEEE LOM* класификација категорија описује објекте учења у односу на посебан систем класификације. Креирани *Application Profile* додаје контролисане речнике: 1) Тип *Edutainment*-а и 2) Подручје примене, поделементу 9.1 сврха. Постоје три типа *Edutainment*-а: намена и садржај, циљна група и садржај материјала. За сваки од ових типова дато је објашњење кроз постављање вредности. На пример, сврха и садржај *Edutainment*-а у оквиру курса Електронско пословање дизајнирани су с циљем да помогну студентима да савладају наставне материјале и побољшају своје вештине у решавању конкретних проблема електронског пословања. Област примене дефинише пословну или научну област где би се *Edutainment* могао применити (образовна институција, индустрија, информациони систем, тржиште итд.). Циљне групе обухватају две основне форме: мотивационо оријентисана и старосно оријентисана форма. Садржај материјала прилагођен је групи корисника *Edutainment* активности у оквиру курса Електронско пословање.



Слика 48. *Application profile* Електронског пословања

Manifest фајл је *XML* фајл који има назив *imsmanifest.xml*. Он описује четири дела објекта учења: метаподатке, организације, ресурсе и *sub-manifest* фајлове. По препоруци *IMS CP* (енг. *IMS Content Packaging manifest XML files*), *manifest* фајл треба складиштити у директоријуму највишег нивоа, при чему су други подфолдери креирани и организовани заједно с физичким фајловима (нпр., *PDF*, *HTML*, *JPG*, *MPEG*, итд.). Слика 49. приказује *SCORM* компатибилан пакет за једну од *edutainment* активности у имплементираним репозиторијуму. *Edutainment* активност је креирана за курс Електронско пословање. *Manifest* фајл заснован на описаном *application profile*-у приказан је на десној страни слике 49.

```

<manifest identifier="com.scorm.manifesttemplates.scorm2004.4thEd" version="1"
  xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1"
  xmlns:adlcp="http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3"
  xmlns:lom="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM"
  xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1 imscp_v1p1
    http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3 adlcp_v1p3.
    http://www.adlnet.org/xsd/adlseq_v1p3 adlseq_v1p3.
    http://www.adlnet.org/xsd/adlnav_v1p3 adlnav_v1p3.
    http://www.imsglobal.org/xsd/imsss imsss_v1p0.xs
    http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM lom.xsd">
  <metadata>
    <schema>ADL SCORM</schema>
    <schemaversion>1.2</schemaversion>
    <lom:lom>
      <lom:general>
      <lom:technical>
      <lom:educational>
      <lom:classification>
      <lom:purpose>
        <lom:TypeofEdutainment language="en-US">Purpose and content</lom:TypeofEdutainment>
        <lom:ApplicationArea language="en-US">Education</lom:ApplicationArea>
      </lom:purpose>
      </lom:classification>
    </lom:lom>
  </metadata>
  <organizations default="Purpose and content">
  <resources>
</manifest>

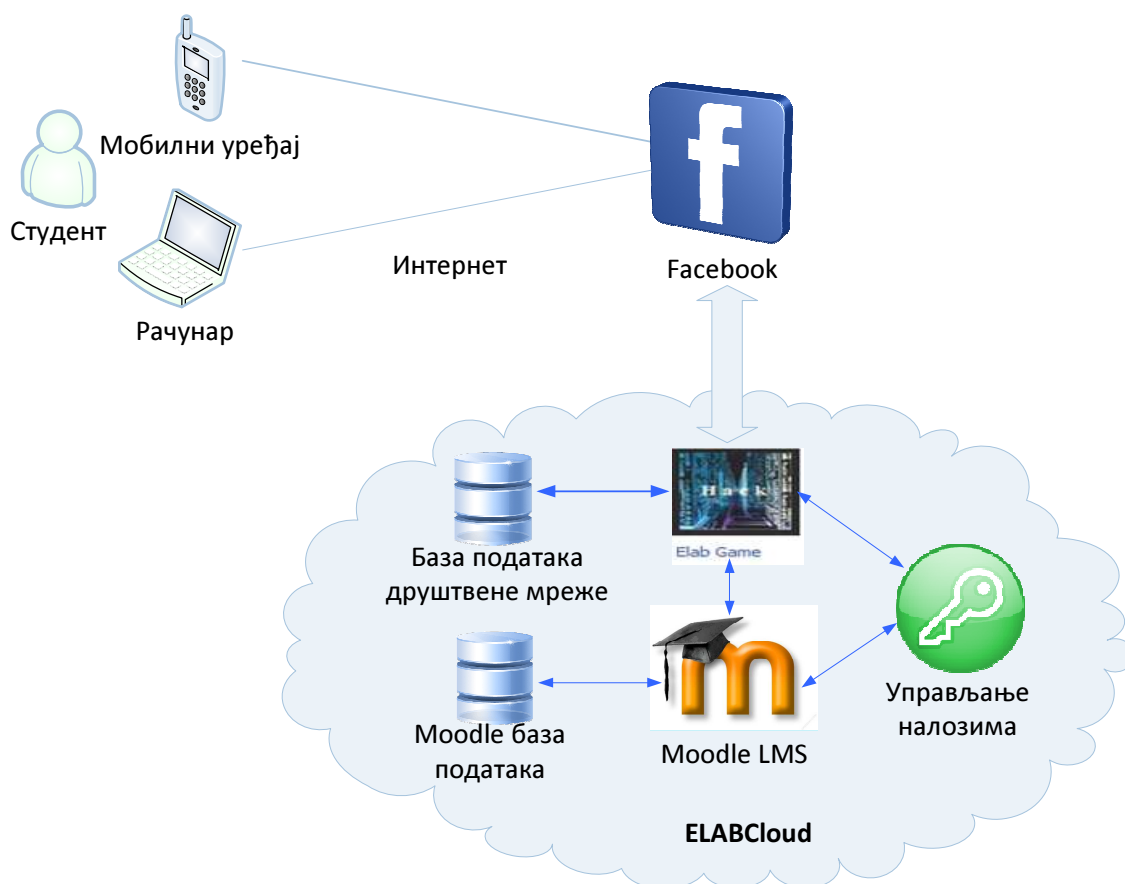
```

Слика 49. Пример *Edutainment* активности у виду *SCORM* пакета

Све *Edutainment* активности креиране за курсеве Лабораторије за електронско пословање у виду *SCORM* пакета налазе се у њеном веб репозиторијуму. Свака *Edutainment* активност реализована је као запаковани фајл којем се може приступити преко веб апликације или се може интегрисати с *Moodle LMS*-ом.

4.7.2 Модел учења кроз игру на друштвеним мрежама

Пратећи савремене трендове електронског образовања, развијен је модел интеграције учења кроз игру на друштвеној мрежи који је приказан на слици 50. Систем за управљање учењем *Moodle* налази се у централном делу. Главни циљ модела јесте проширење *Moodle*-ових особина и сервиса сервисима друштвених мрежа и учења кроз игру. Интеграција се спроводи кроз интеграцију налога, активности учења и алата за комуникацију (Labus, Simić & Vulić, 2012).



Слика 50. Модел интеграције учења кроз игру на друштвеној мрежи и *Moodle*-а

На слици 50 приказана је интеграција апликације за учење кроз игру (*Elab game*) која се налази на друштвеној мрежи *Facebook*. Резултати игре се складиште истовремено и на *Moodle*-у и на друштвеној мрежи. Приступ апликацији имају

само корисници с налогом на *Moodle*-у и с додељено, улогом на одређеном курсу у оквиру *Moodle LMS*-а (Radenković, Despotović-Zrakić, Labus & Vulić, 2011).

Инфраструктура система за е-учење настоји да олакша реализацију процеса едукације и истраживања. Све апликације и сервиси у оквиру система су хостовани на приватној *Cloud computing* платформи. Овакав приступ омогућује поуздано и ефикасно решење у погледу трошкова (Despotović-Zrakić, Labus & Milić, 2011).

Модел приказан на слици 50. обухвата три главне компоненте, а то су: *Moodle LMS*, компонента друштвених мрежа и компонента учења кроз игру (Labus, Simić, Barać, Despotović-Zrakić & Radenković, 2012).

Moodle LMS компонента - Једна од најзначајнијих предности *Moodle LMS*-а огледа се у високом нивоу флексибилности интеграције с другим системима или апликацијама. *Moodle* омогућује реализацију уобичајених активности учења, као што су: ресурси, задаци, тестови, лекције итд. Уједно дозвољава разноликост алата који представљају спрегу комуникације и сарадње: форум, ћаскање, поруке и дискусије. Предложени модел подразумева коришћење свих поменутих активности у реализацији курсева. Међутим, да би се унапредио постојећи систем за управљање учењем, потребно је имплементирати и сервисе друштвених мрежа и концепт учења кроз игру.

Компонента друштвених мрежа - Употреба друштвених мрежа у предложеном моделу је двострука. Прво, друштвене мреже се користе за управљање односима са студентима. На овај начин образовна установа је у могућности да извршава активности креирања брэнда, организује специјалне догађаје, побољшава односа с постојећим и будућим студентима, креира онлајн кампање, оглашава се, популарише образовне области итд. Слика 51 приказује профил Лабораторије за електронско пословање на *Facebook*-у. Елаб *Facebook* профил садржи основне информације о Лабораторији, научне области које се у оквиру ње изучавају и информације о *Moodle* платформи која се користи. Фокус је постовању занимљивих информација с циљем охрабривања студената да комуницирају и размењују информације и користан саржај. Ефекат се може мерити бројем

пријатеља и на основу њихове способности да се посвете дискусији на профилу и у оквиру група Лабораторије. Друго, друштвене мреже могу бити примењене у организовању и реализацији активности учења и користити се за унапређење сарадње и комуникације корисника система е-учења. Наведени концепти се могу унапредити применом концепта управљања односима са студентима – SRM (Vulić, Labus & Despotović-Zrakić 2012; Vulić, Labus & Simić, 2012).



Слика 51. Facebook профил Лабораторије за електронско пословање

Поред профила, Лабораторија поседује и Facebook групе за све нивое студија и фан странице онлајн курсева. Путем Facebook профила и фан страница наставника могу да деле информације и савете везане за онлајн курсеве и пруже подршку студентима током учења. Интеграцијом Facebook-а и Moodle LMS-а омогућено је аутоматско постављање обавештења с Moodle курсева на одговарајућу Facebook групу. Преко активности студената унутар Facebook групе наставници могу да прате интересовања студената, шаљу групне поруке и организују консултације путем групног чета. Све групе су отвореног типа, тако да им могу приступити и студенти других факултета заинтересовани да похађају онлајн курсеве Лабораторије. Фан странице омогућују наставницима једноставан

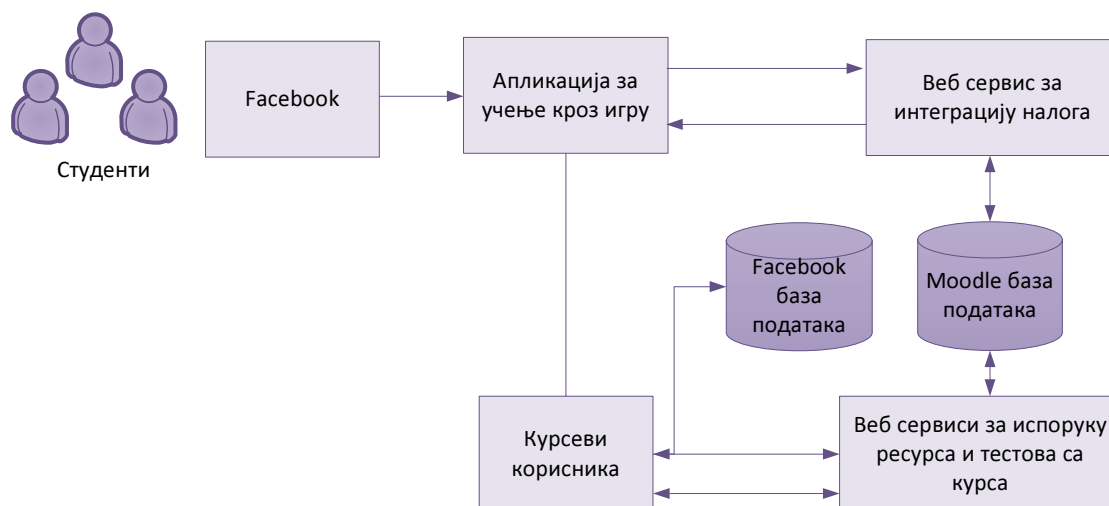
увид у детаљне статистичке податке о броју „лајкова“, прегледа фан страница, коментара, постова и сл. На овај начин наставници могу проценити интересовање студената за поједине курсеве и на основу тога унапредити квалитет е-учења.

На слици 52 дат је приказ примера постављеног поста на профилу Лабораторије.



Слика 52. Пример поста који се односи на тематику „Оптимизација за претраживаче”

Компонента учења кроз игру – Главна идеја развоја едукативне апликације за учење кроз игру огледа се у омогућавању студентима да решавају тестове са одређених онлајн курсева. Апликација треба да омогући размену информација и сарадњу наставника и студената и студената међусобно. Дизајнирана је у виду едукативне игре. Концептуални модел апликације за учење кроз игру приказан је на слици 53.



Слика 53. Концептуални модел апликације за учење кроз игру

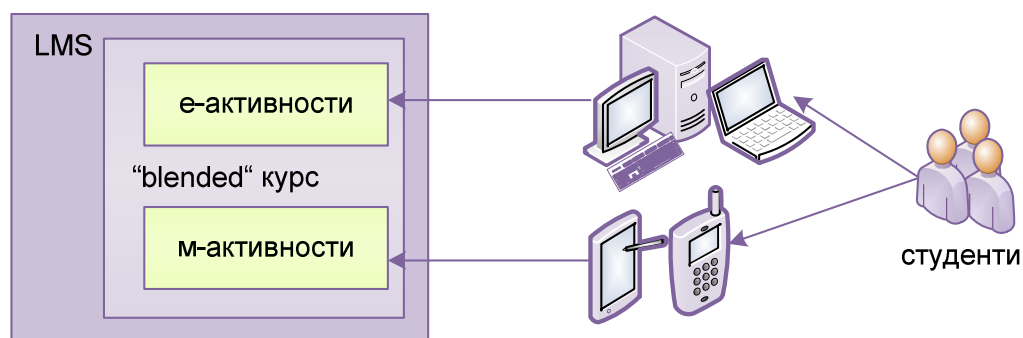
Студенти који су уписани на *Moodle*-ове онлајн курсеве Лабораторије за електронско пословање могу приступити *Facebook* апликацији преко *Facebook ID*-а. Апликација је развијена коришћењем *Facebook API*-ја. *Facebook* апликација за учење кроз игру је написана у *PHP*-у. Главне компоненте апликације су пословна логика апликације и два веб сервиса. Први веб сервис омогућује интеграцију корисничких налога (нпр. проверава компатибилност студентских *email*-ова с *Facebook*-а и *Moodle*-а). Други веб сервис се користи за испоруку ресурса учења и тестова с *Moodle*-а. Студенти *Facebook* апликацији приступају одабиром једног од поуђених курсева који похађају на *Moodle*-у.

4.7.3 Модел мобилног учења кроз игру

Примена мобилног образовања је најбоља када се оно интегрише у систем мешовитог образовања (Milutinović, Barać, Despotović-Zrakić, Marković & Radenković, 2012). Мобилно образовање треба користити као комплементарну компоненту система електронског образовања.

Moodle платформа има подршку за активности као што су форуми, *email*, чет, календар и сличне; дакле, поседује целовит комуникациони оквир. Наставни материјали се представљају кроз лекције, туторијале, мултимедијалне презентације и друге видове. Оцењивање рада студената врши се кроз задатке, тестове, радионице и др. Да би се у систем електронског образовања базиран на *Moodle* платформи ефективно увели мобилни сервиси, потребно је анализирати како се свака од ових активности може приказати на мобилном уређају и одредити која је најпогоднија за такво приказивање.

Концептуални модел мобилног учења у *LMS*-у приказан је на слици 54. Модел подразумева мешање класичних електронских и мобилних образовних активности у оквиру појединачног курса. Присутан је посебан адаптивни слој који омогућује препознавање типа уређаја и прилагођавање садржаја уређају с кога се приступа. На тај начин је омогућено да иста образовна активност буде реализована било на уређајима с великим екраном било на мобилним уређајима.



Слика 54. Концептуални модел м-учења у *LMS*-у

Најбоља пракса за дизајн објеката учења у мобилном образовању може се сумирати кроз следеће ставке:

- Текстови треба да буду кратки и форматирани у облику који подржава метаподатке;
- Сlike треба да буду мале а смислене, и треба избегавати оне које имају декоративну улогу;

- Треба избегавати скроловање,
- Објекти учења треба да буду дизајнирани тако да се могу приказати преко целог екрана мобилног уређаја;
- Објекти учења треба да омогуће интерактивност;
- Треба максимизирати количину корисних информација која се приказује на екрану мобилног уређаја.

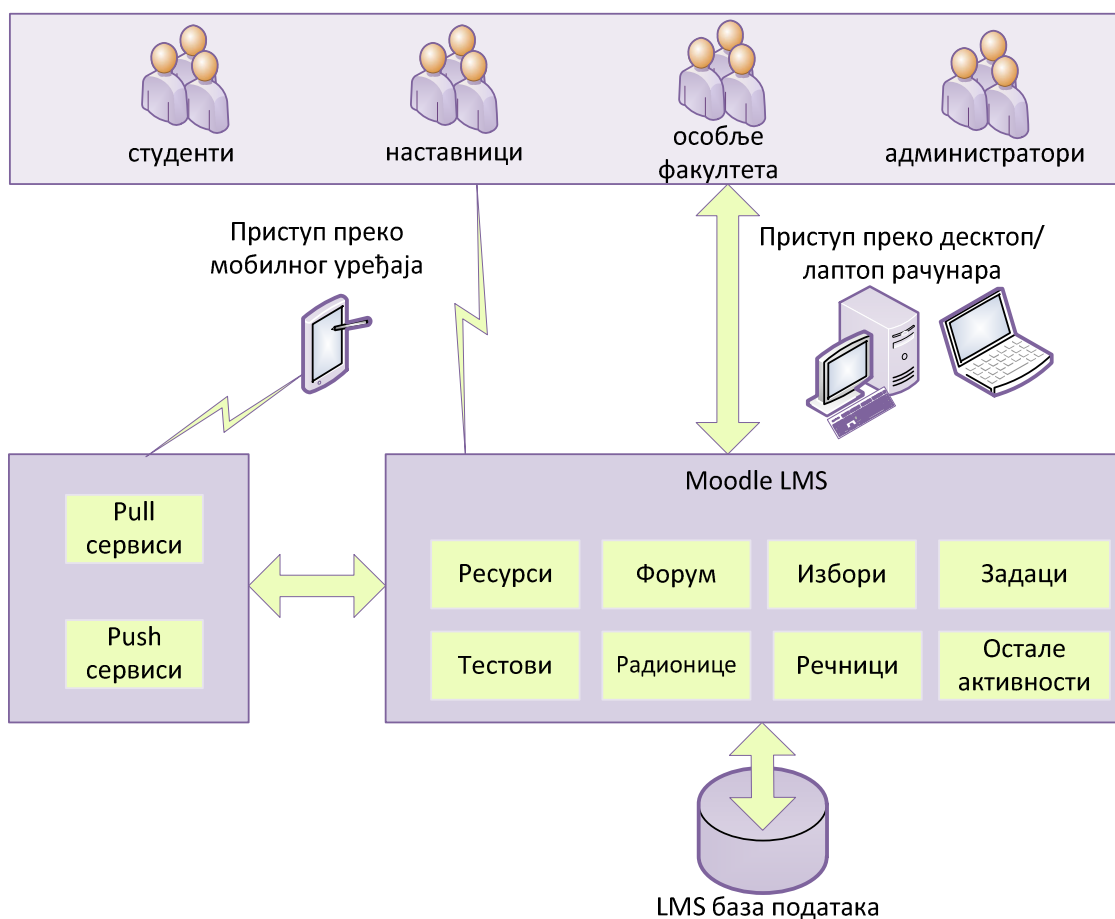
У складу са описаним препорукама и карактеристикама активности и ресурса у Moodle LMS-у, у табели 7 су приказане могућности и ограничења у примени мобилног учења.

Moodle активности	Могућности	Ограничења
Форум	преко SMS порука се добијају обавештења са форума и могуће је оставити поруку на форуму	спор унос
Задатак онлајн текст	погодни су само за кратке задатке	нису погодни за задатке у којима треба поставити аудио или видео садржај
Задатак постављање фајла	само за постављање аудио или сликовних садржаја који су креирани на мобилном уређају	боље је користити ову активност преко десктоп рачунара; доста времена је потребно за постављање различитих типова садржаја
Чет	приступ онлајн синхронизованој комуникацији	спор унос
Речник	онлајн приступ, креирање и одржавање листе дефиниција или речника	спор унос
Радионица	реализација колаборативних образовних активности	једноставније је користити преко десктоп рачунара лоша је прегледност задатка на малом екрану
Тест	онлајн приступ тесту, повратна информација о броју поена се може добити путем SMS поруке	нису сви типови питања погодни за приказ

Пријава	веома је једноставан	нема ограничења
Лекција	само за кратке лекције, без мултимедијалног садржаја	споро учитавање и читање лекција

Табела 7. Примена *Moodle* активности у мобилном учењу

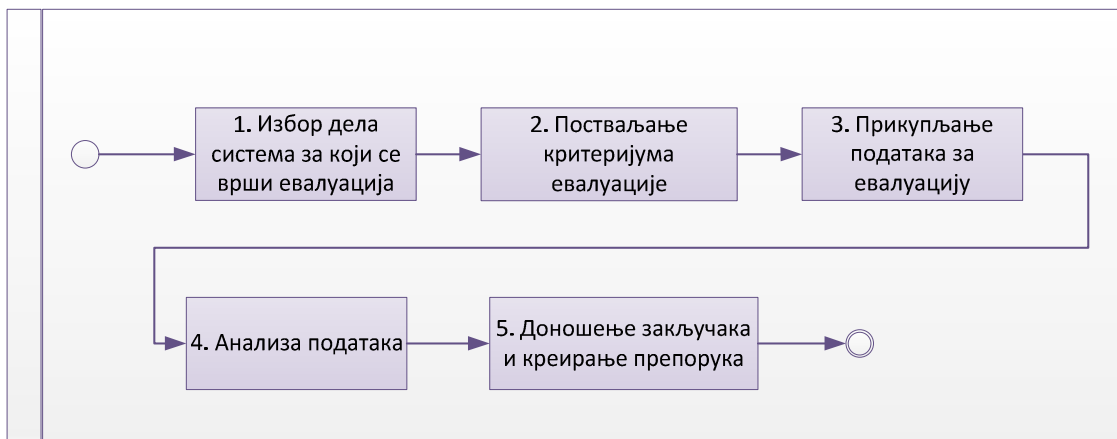
Архитектура система за електронско образовање заснованог на *LMS*-у који обезбеђује додатне мобилне сервисе приказана је на слици 55. Модел обухвата учеснике у систему мешовитог образовања, складишта података, сервисе, интерфејс и канале комуникације.



Слика 55. Модел архитектуре система за електронско образовање заснован на *LMS*-у с додатним мобилним сервисима

4.8 МОДЕЛ ЕВАЛУАЦИЈЕ СИСТЕМА

Модел евалуације рада целокупног система за електронско образовања заснованог на концептима учења кроз игру обухвата процесе приказане на слици 56.



Слика 56. Процес евалуације система електронског образовања

Један од најважнијих сегмената процеса евалуације јесте избор критеријума по којима ће се она вршити. Критеријуми су подељени у три групе:

- Техничко-технолошки (технологије имплементације, интероперабилност између система, примена стандарда и слично);
- Образовни (концептуалне структуре, објекти учења и слично);
- Кориснички (навигација, презентација и слично).

Листе критеријума за евалуацију система електронског образовања заснованих на концепту учења кроз игру приказане су у табелама 8, 9 и 10.

Критеријум	Дефиниција	Димензије	Мере
Независност података	Раздвајање садржаја од презентације (омогућава дељење и поновно коришћење)		Степен до које мере се користи стандардизовани језик као што је <i>XML</i> или <i>MySQL</i>
Интероперабилност	У којој мери су системи у стању да комуницирају једни са другима		Степен коришћења стандардних или стандардизованих формата података
Модуларна композитност	Коришћење софтверских компоненти (креирање могућности за поновну употребу и дељење)		Степен до које мере су покривене функционалности система од стране компоненти
Поузданост	Обим у коме се може очекивати да програм обавља своју функцију са потребном прецизношћу	Тачност	Степен прецизности израчунавања и контроле
		Конзистентност	Опсег дизајна и коришћене документације

Табела 8. Технолошки критеријуми за евалуацију система електронског образовања заснованог на концепту учења кроз игру

Критеријум	Дефиниција	Димензије	Мере
Поновно коришћење <i>Edutainment</i> садржаја	Обим у коме материјали за курс могу бити поново коришћени	Валентност	Степен самосталности информација.
		Добра дефинисаност	Степен до кога је описан садржај информација

Критеријум	Дефиниција	Димензије	Мере
Дељење <i>Edutainment</i> садржаја	Степен до кога материјали са курса могу бити коришћени од стране других		Ниво коришћења отвореног стандарда
Статичка или динамичка адаптација	Адаптивност може бити одређена пре или током лекције		Ниво адаптације који може бити додат апликацији
Улазна аквизиција	Квалитет образовног процеса зависи од изградње модела и доношење одлука на основу одговарајућих улаза	Поузданост	Степен до кога систем производи исте резултате у истим условима
		Тачност	Блискост истини или правој вредности
		Прецизност	Степен до кога је или није улаз добро дефинисан, тачан, недвосмислен итд.
		Латентност	Време које протекне од подстицаја до одговора
		Валидност	Квалитет је логички валидан
Закључивање	Систем креира претпоставке базирајући се на улазе и на основу тога ажирира моделе образовног процеса		Ниво коректности и валидности закључка

Табела 9. Образовни критеријуми за евалуацију система електронског образовања заснованог на концепту учења кроз игру

Критеријум	Дефиниција	Димензије	Мере
Употребљивост <i>Edutainment</i> садржаја	Квалитет система делимично зависи од тога у којој мери је корисник у стању да га усвоји	Погодност за задатак	Степен до кога дијалог треба да буде погодан за кориснички задатак и ниво стручности
		Семидескриптивност	Степен до кога дијалог јасно треба да нагласи шта корисник треба следеће урадити
		Управљивост	Степен до кога корисник треба да буде у стању да контролише темпо и редослед интеракције
		Прилагођеност са очекивањима корисника	Ниво конзистентности система
		Толеранција грешке	Степен до кога систем прашта и до којих грешака се лакше локализује
		Погодност за индивидуализацију тј. конфигурабилност	Степен до кога систем може да се прилагоди вољи корисника
		Погодност за учење	Ниво помоћи неискусним корисницима
		Једноставност инсталације	Напорна (тешка) инсталација је скупа
Презентација <i>Edutainment</i> садржаја	Аспекти презентације одређују са којом лакоћом	Јасност	Степен до кога информација треба да буде прослеђена брзо и прецизно

	корисник може радити у систему	Дискриминантност	Степен до кога информација треба да буде у стању да се једноставно разликује
		Концизност	Степен до кога обезбедити информације које су потребне за комплетирање задатка
		Конзистентност	Степен до кога су приказане исте информације на исти начин кроз апликацију
		Детекција	Степен до кога је усмериена пажња корисника на потребне информације
		Читкост	Ниво до кога информације требају бити лаке за читање
		Разумљивост	Намере требају бити разумљиве
Транспарентност модела	Како се перцепција корисника успостављеног модела доводи у везу са актуелним обликом модела?	Комплетност	Степен до кога корисник има пун увид на то што је моделирано и на садржај модела
		Кохерентност	Степен до кога корисник може разумети атрибуте модела
		Рационалност	Степен до кога корисник разуме зашто је модел у тренутном стању.
Прихватљивост садржаја учења кроу игру и сервиса	Како корисник реагује на сервисе учења кроз игру?	Правовременост сервиса и садржаја	Степен до кога је временски одређена примена адаптације

		Наметљивост сервиса и садржаја	Ниво наметљивости или ниво до кога је апликација обструктивна у адаптацији
		Контрола корисника током коришћења сервиса	Степен до кога корисник може да занемари, опозове или чак занемари адаптацију
Подршка крајњег корисника	Систем аутоматски указује на релевантне информације. Омогућено је аутоматско сређивање материјала, аутоматска евалуација питања, и базирана на знању управљачка подршка за примере и решења анализе		Степен до кога систем пружа подршку кориснику
Едитори	Квалитет корисничког интерфејса са зависношћу система од едитора	Димензије	Ниво димензија које су захтеване и коришћене у систему
		Комплетност	У којој мери едитори покривају све аспекте димензија
		Пристапачност	Ниво једноставности са којим едитори могу да раде

Табела 10. Кориснички критеријуми за евалуацију система електронског образовања заснованог на концепту учења кроз игру

5 ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА И ПРИМЕНА РАЗВИЈЕНОГ МОДЕЛА У НАСТАВНОМ ПРОЦЕСУ

5.1 ПРОЈЕКТНИ ЗАХТЕВИ

Основна сврха пројекта јесте имплементација активности учења кроз игру у редовне наставне активности Лабораторије за електронско пословање на Факултету организационих наука. Имплементирани активности треба да унапреде образовних процес и позитивно утичу на исходе учења студената. Општи циљ пројекта јесте да помогне унапређењу електронског образовања кроз развој оквира за примену активности учења кроз игру.

Основне активности у реализацији пројекта треба да обухвате: припрему наставних материјала за курс, имплементацију активности за учење кроз игру, интеграцију развијених активности с постојећим *Moodle* системом за управљање учењем, реализацију наставног процеса, евалуацију примене развијеног модела на основу података прикупљених током реализације. Евалуација ће се обавити на два начина: обрадом резултата испита и обрадом упитника које ће студенти попунити током трајања курса. На основу резултата утврдиће се да ли и у којој мери учење кроз игру може допринети унапређењу електронског образовања и исхода учења.

5.2 ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА РЕШЕЊА

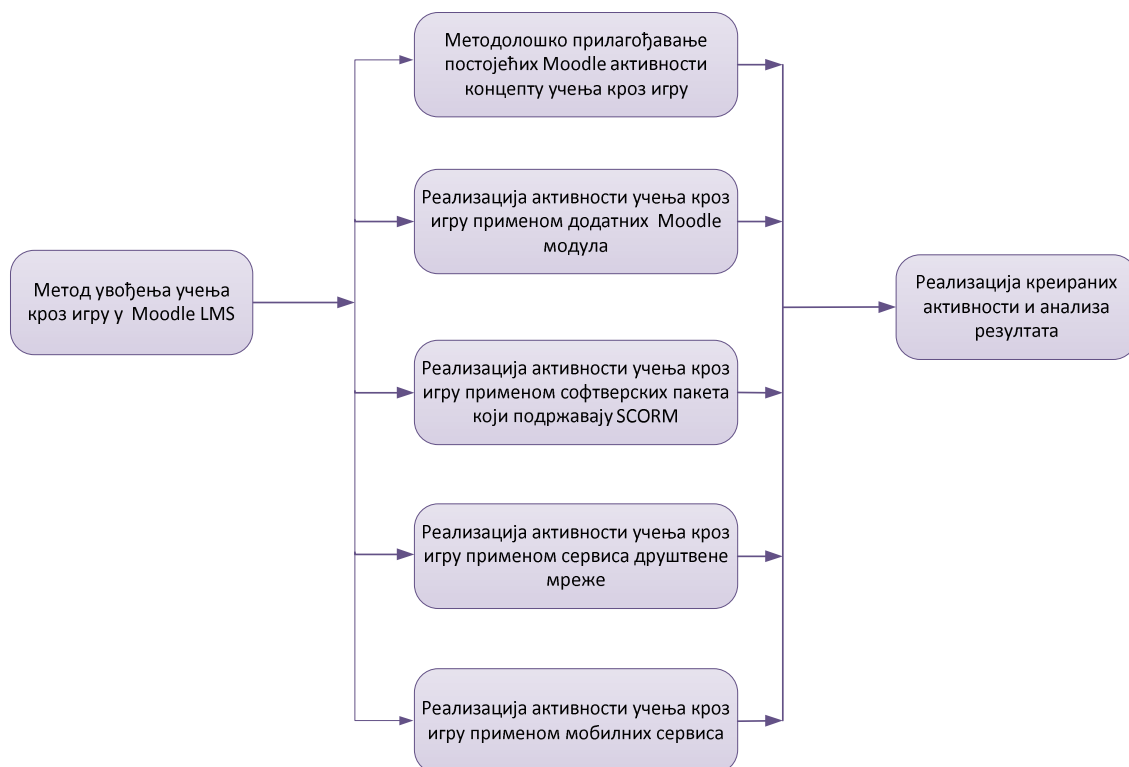
Лабораторија за електронско пословање Факултета организационих наука организује наставу на својим предметима на свим нивоима студија (основне, последипломске) применом концепта *Blended learning*. Систем за управљање учењем је реализован применом софтверског решења *Moodle LMS*, који годишње користи више од 1.000 студената Факултета организационих наука у Београду. Концепт учења кроз игру примењује се од 2009. на предметима Електронско

пословање, Интернет маркетинг, Интернет технологије, Е-образовање и Мобилно пословање.

Да би се увео концепт *Edutainment*-а у *Moodle LMS*, потребно је да професор осмисли начин увођења који мора бити приступачан и прилагођен преференцијама студената. Предложени концепт учења кроз игру на *Moodle* онлајн курсеве Лабораторије за електронско пословање обухвата следеће активности:

1. Прилагођавање постојећих активности система за е-образовање концепту учења кроз игру;
2. Реализацију активности учења кроз игру применом софтверских пакета који подржавају *SCORM* стандард;
3. Интеграцију додатних модула за креирање активности учења кроз игру с *Moodle LMS*-ом;
4. Интеграцију сервиса за учење кроз игру на друштвеној мрежи с *Moodle LMS*-ом;
5. Интеграција мобилних сервиса за учење кроз игру с *Moodle LMS*-ом.

Метод увођења концепта учења кроз игру на *Moodle* онлајн курсеве Лабораторије за електронско пословање приказан је на слици 57.



Слика 57. Метод концепта учења кроз игру на *Moodle LMS*

5.2.1 Прилагођавање постојећих активности система за е-образовање концепту учења кроз игру

Основне активности *Moodle*-а саме по себи нису *Edutainment*. Потребно је да професор одреди које ће од постојећих активности учинити забавним у зависности од материје која се проучава и преференција студената. Активности које могу бити искоришћене као *Edutainment* јесу:

- Активност лекције;
- Активност радионице;
- Активност вики;
- Активност тестови и
- Активност задаци и слично.

У оквиру Лабораторије за електронско пословање креиране су и имплементиране *Edutainment* активности лекције, радионице и тестови у оквиру система за управљање учењем *Moodle*.

5.2.1.1 Прилагођавање активности лекција концепту учења кроз игру

Активност лекције у *Moodle LMS*-у прате садржај курса на интересантан начин. Лекције се састоје из једне или више страница које се обично завршавају питањем, тако да је тачан одговор услов за прелазак на следећу.

Лекције саме по себи нису *Edutainment* активност, стога је потребно прилагодити њихов садржај концепту учење кроз игру. Садржај који се користи у лекцијама може бити организован као (Despotović-Zrakić, Bogdanović, Labus, Savic. & Stefanovic, 2012):

- Текстуални (текстуалне лекције) – којим је могуће направити лекцију с више различитих сценарија, где се у зависности од одговора студента на поједина питања динамички одређује путања проласка кроз лекцију. *Edutainment* компонента у овом случају зависи од садржаја лекције и од начина писања текста.
- Мултимедијални (аудио, визуелне и аудио-визуелне лекције) – који је могуће убацити у лекцију у облику слике, аудио или видео клипа, комбиновано и сл. У зависности од садржаја, активност се мање или више може сматрати *Edutainment*-ом.

Једна од текстуалних осмишљена као *Edutainment* за студенте Факултета организационих наука на предметима катедре за Електронско пословање и управљање системима јесте лекција у виду студије случаја на онлајн курсу Интернет маркетинг.

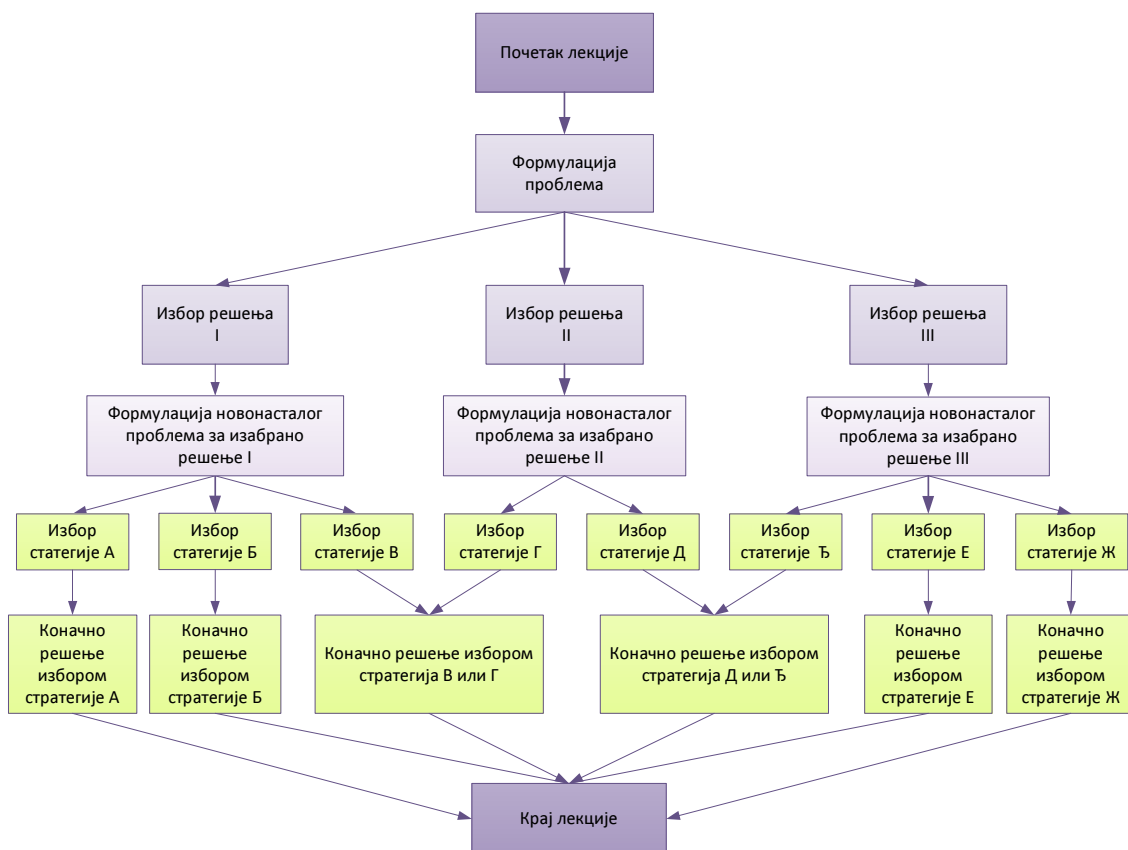
Пред студентима се налази пример конкретног пословног система за који је потребно одабрати најадекватнију маркетиншку кампању. Наставник је студентима као полазне податке дао историјат конкретне компаније и циљ који она треба да реализује. Циљ пројекта је подизање квалитета услуге, уз

рационализацију пословања, што је у складу са стратешким циљевима компаније. Полазећи кроз текст лекције, студент добија улогу маркетинг менаџера дате компаније и задатак да спроведе маркетиншку кампању применом техника интернет маркетинга. Пажљивим ишчитавањем сваке од понуђених страница, за задати проблем бира се један од понуђених одговора. Сваки од изабраних одговора води ка новом избору и коначно ка крајњем исходу тј. изабраном решењу спроведене маркетиншке кампање. Лекција је временски ограничена на 20 минута и нема дефинисан број покушаја да би студенти могли да уоче зашто је нека од понуђених стратегија Интернет маркетинга боља од других. Циљ овако креиране *Edutainment* активности био је да се студенти забаве и припреме за електронски тест на предавању.

Лекција осмишљена као *Edutainment* има два циља:

- Да студенти кроз конкретну пословну ситуацију науче да донесу правилну одлуку, тј. начине најбољи могући избор приликом спровођења траженог задатка. Међутим, нису сви исходи спровођења задатка позитивни, а они који јесу разликују се у нијансама. Лекција је осмишљена као студија случаја и има за циљ да студенти кроз број покушаја који им је омогућен схвате која су решења прихватљива, а која нису. Суштина је у пажљивом ишчитавању проблема и пажљивом одабиру одговора на основу знања повезаног с пређеним градивом, у овом примеру из предмета Интернет маркетинг.
- Да студенти кроз пажљиво ишчитавање науче основне појмове везане за стратегије и технике е-маркетинга: *e-mail*, *affiliate*, *referral*, блог маркетинга итд. и многе друге појмове из градива предмета Интернет маркетинг.

На слици 58 дат је шематски приказ креиране *Edutainment* лекције.



Слика 58. Шематски приказ *Edutainment* лекције

Edutainment лекција приказана на слици 58 представља лекцију гранања. Активност је креирана коришћењем стандардног *Moodle* модула за креирање. Осмишљена је као студија случаја на примеру Интернет маркетинг стратегија и техника у пословању предузећа. Студенту је додељена улога маркетинг менаџера у решавању конкретног проблема. Лекција је временски ограничена на 20 минута и састоји се од неограниченог броја покушаја. Сваки покушај представља једну од стратегија и техника Интернет маркетинга, а решавање конкретних задатака је у форми стабла одлучивања. Свако стабло има понуђене стратегије и позицију предузећа за ту стратегију. Проласком кроз стабло одлучивања студент се упознаје са сваком од стратегија дате кампање и са утицајем резултата примењене стратегије на пословање предузећа. Лекција је направљена тако да студент мора

проћи кроз све стратегије и технике Интернет маркетинга (*e-mail, affiliate, referral, блог маркетинг*). На слици 59 дат је приказ *Edutainment* лекције у *Moodle LMS*-у.

Aviokompanija Jat Airways

Jat Airways a.d. je nacionalna aviokompanija Srbije. Bavi se prevozom putnika i robe u redovnom i čarter saobraćaju, školovanjem letačkog i ostalog vazduhoplovnog osoblja, najmom slobodnih kapaciteta, pružanjem usluga iz oblasti turizma, itd. Jat obavlja saobraćaj na 16 aviona i leti na više od 30 evromediteranskih destinacija, a svojim putnicima obezbeđuje veze sa celim svetom na zajedničim letovima sa najprestižnijim svetskim avioprevoznicima.

Početkom devedesetih godina sledi najteži period u posleratnoj istoriji bivše Jugoslavije – rat, raspad zemlje i sankcije koje su se prvo i najteže odražavale upravo na nacionalnog avioprevoznika. Ubrzo posle tragičnih dešavanja, Jat se vratio na tržište i počeo da hvata korak sa svetom. Već 1994. obnovio je destinacije i krenuo u novu epohu svog razvoja, označenu borbom za opstanak na svetskom nebu. Svake godine rezultati su bili sve bolji, da bi 2006. godine Jat Airways preveo 1 207 712 putnika, 3556 tona robe i 689 tona pošte i prvi put posle 1991. pozitivno završio poslovnu godinu, sa neto dobitkom od 3,8 miliona evra. Takvi poslovni rezultati daleko su od onih kakave Jat želi da postigne u narednom periodu, ali pokazuju tendenciju permanentnog rasta i to u izuzetno teškom periodu za aviosaobraćaj.

JAT 2008. godine uvodi rezervaciju i kupovinu karata preko Interneta, kao i preuzimanje elektronske karte. Od 21. marta 2008. godine nema više bojazni da će Internet rezervacija isteći, nema više gubitka vremena u odlasku u Jatova prodajne mesta kako bi platili i podigli kartu. Posetom web sajta <http://www.jat.com> moguće je:

1. odabrati najpovoljnije cene,
2. platiti Visa ili MasterCard kreditnom karticom,
3. dobiti elektronsku kartu.

Zbog čvrstog opredeljenja da stalno poboljšava usluge koje nudi svojim putnicima, Jat Airways uvodi rezervacije i prodaju karata putem Interneta. Cilj ovog projekta je podizanje kvaliteta usluge, uz racionalizaciju poslovanja, što je u skladu sa strateškim ciljevima kompanije.

Primena poslovne inteligencije u elektronskoj trgovini omogućila je JAT-u da svojim klijentima ponudi kupovinu iz fotelje, kao i stalne posebne ponude sa promotivnim cenama ka određenim destinacijama. Porodični popusti, popusti za omladinu i studente, kao i popust za starija lica, predstavljaju stalne pogodnosti koje predstavljaju deo ponude koji je baziran na informacijama o korisnicima usluga.

Da bi informisao postojeće i privukao nove klijente, Jat-u stoje na raspolaganju sledeće tehnike e-marketinga (izaberi jedan od ponuđenih odgovora):

A. E-mail marketing B. Affiliate marketing C. Referral marketing

Слика 59. *Edutainment Moodle* лекција

Edutainment Moodle лекција има за циљ да увежба студенте за решавање специфичних проблема у електронском пословању. Решавањем студије случаја студенти добијају различите исходе, при чему нису сви најбољи за дати проблем. С обзиром да имају могућност да неограчен број пута пређу кроз лекцију, они могу да науче која од стратегија/техника интернет маркетинга представља најбоље решење за успешну маркетиншку кампању.

5.2.1.2 Прилагођавање активности радионица концепту учења кроз игру

Радионице саме по себи не представљају *Edutainment* активност. Да би се постојећа активност радионица у систему за управљање учењем *Moodle* сматрала *Edutainment* активношћу, неопходна је креативност професора при креирању. Задатак наставника је да на основу постојећих наставних материјала осмисли радионицу која ће студентима бити забавна и омогућити им да уче кроз забаву.

Притом оне могу бити организоване текстуално, визуелно, аудио и аудио-визуелно. Код креирања радионице потребно је дефинисати:

- Наслов предатог решења и дати његов опис;
- Максималну оцену за процењивање које су студенти извршили за свој или рад других;
- Максималну оцену која може бити додељена предатом решењу;
- Стратегију оцењивања;
- Број коментара, елемената оцењивања, опсега оцена, критеријума или категорија у рубрици;
- Број прилога који се очекује за предата решења;
- Могућност поновног предавања решења
- и друге параметре.

Једна од радионица осмишљена као *Edutainment* за студенте Факултета организационих укључена је у курс Електронско пословање Лабораторије за електронско пословање. У оквиру радионице студенти су добили задатак да дизајнирају сопствени лого коришћењем одговарајућег софтвера. *Edutainment* радионица је замишљена тако да сваки студент предаје своје решење у оквиру *Moodle* система за управљање учењем, а евалуација и оцењивање предложеног решења се врши од стране наставника и других студената у радионици. Оцена радионице представља збир оцена коју је студент добио од професора и других студената. Циљ овако креиране радионице јесте да се подстакне критичко размишљање студената у вези с веб дизајном и оцени адекватност логоа за одговарајући сајт (*Web Site*). Оцена сваког процењивања састављена од неколико „елемената процењивања”, као што су опис, скала и тежина. Студентима је дозвољено да решење предају само једном, тј. студент не може поправити своје решење када добије процене наставника и других студената. Сваком је понуђен изван брoј радова других које треба да процени.

Активност радионица у систему за управљање учењем *Moodle* једна је од ретких која захтева међусобну комуникацију и сарадњу студената и омогућује тимски рад. Циљ јесте да студенти међусобно комуницирају и прегледају радове једни

другима. Ова активност може се користити за сваки домаћи задатак који студент треба да преда у оквиру курса на даљину, тако што ће рад прво бити евалуиран од стране осталих студената на курсу, а затим и од стране професора.

Радионице се, такође, могу користити за развој различитих пројеката, где је сваком студенту додељена реализација само једног дела. Свако од студената предаје свој део посла, а остали чланови тима врше евалуацију решења у складу с другим деловима пројекта. Овај тип радионице погодан је за техничке курсеве.

Једна од примена радионица може бити да наставник жели да студенти не предају своје решење, већ само да одговоре на питања или да оцене рад који он задаје. Овакав тип може се користити, на пример, на курсевима из књижевности, ликовне уметности и сл.

Подешавањем одговарајућих параметара при креирању радионице, наставник може одредити да ли коначна оцена студента више зависи од предатог решења или од оцењивања и коментара које студент има на радове осталих. На овај начин подстиче се критичко размишљање и омогућује боља колаборација студената у електронском образовању.

5.2.2 Реализација Edutainment активности применом софтверских пакета који подржавају SCORM стандард

На онлајн курсевима Лабораторије за електронско пословање, интегрисани су следећи софтверски пакети који подржавају *SCORM* стандард:

- *Hot Potatoes* и
- *Articulate Studio 09*.

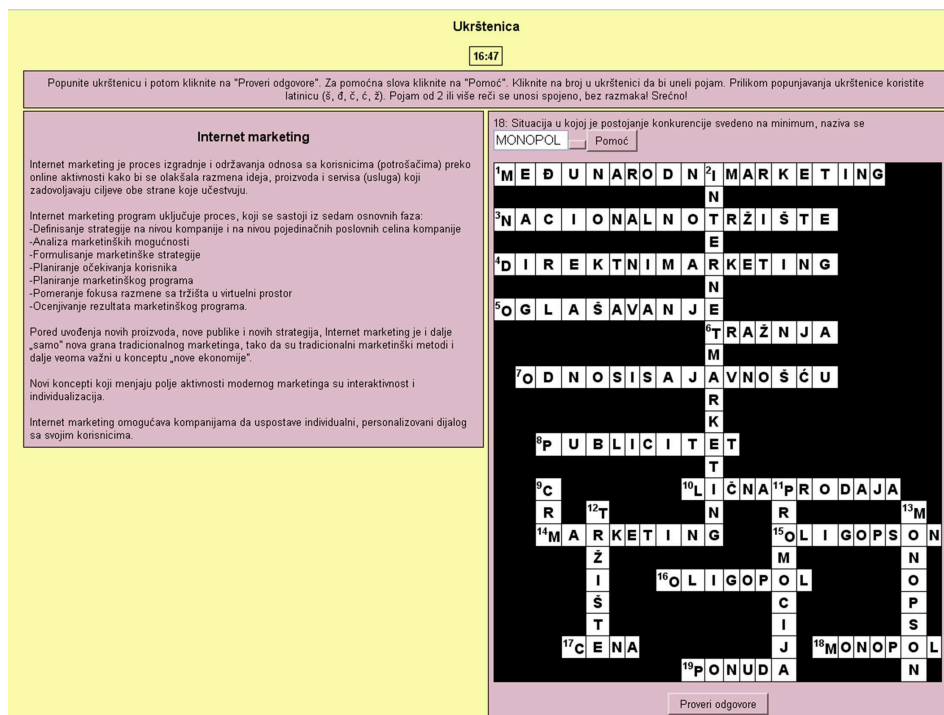
5.2.2.1 *Realizacija Edutainment активности применом софтверског пакета Hot Potatoes*

Hot Potatoes је комплет од шест алата који омогућују креирање интерактивних вежби базираних на вебу. Укључује, дакле, шест апликација, на основу којих се могу креирати различите врсте тестова (вишеструки избор, кратки одговори, упаривање реченица, укрштенице, повезивање појмова и реченице за уписивање недостајих делова).

Hot Potatoes алат састоји се од:

- *JQuiz* апликације помоћу које се креира једноставан квиз. Питања могу бити у облику вишеструког избора или у облику кратких одговора.
- *JCloze* програма за креирање тестова у којима се попуњавају празнине у тексту, уз наговештај тачног одговора.
- *JCross* програма помоћу кога се креира једноставна укрштеница.
- *JMix* програма којим се једноставно повезују речи у реченицу.
- *JMatch* програма на основу кога се креирају тестови за упаривање одређених појмова или слика.

Креирана је укрштеница помоћу *JCross* програма *Hot Potatoes* софтвера и постављена је на онлајн курс Интернет маркетинг (слика 60). Укрштеница садржи основне појмове везане за градиво из истоименог предмета. Циљ овако креиране *Edutainment* активности био је да се студенти забаве и припреме за електронски тест с предавања.



Слика 60. Приказ укрштенице креиране помоћу *HotPotatoes*-а

5.2.2.2 Реализација *Edutainment* активности применом софтверског пакета *Articulate Studio 09*

Articulate Studio 09 пакет садржи три или четири алата (у зависности да ли је пакет стандардни или професионални) помоћу којих се могу креирати интересантни и едукативни садржаји намењени електронском учењу. У Лабораторији за електронско пословање креирана су и имплементирана два квиза. Ове активности учења кроз игру су имплементирани помоћу *SCORM*-а и компатибилне су с *Moodle LMS*-ом.

Алати који чине *Articulate Studio 09* су:

- *Articulate Presenter 09* апликација за креирање презентације са убаченим мултимедијалним садржајима (аудио, видео, *engage* интеракције, квизови или други *flash* елементи). Омогућује креирање динамичких елемената који на једноставан и модеран начин обрађују неку тему. Циљ креирања оваквих елемената јесте да буду импортовани у неку презентацију.

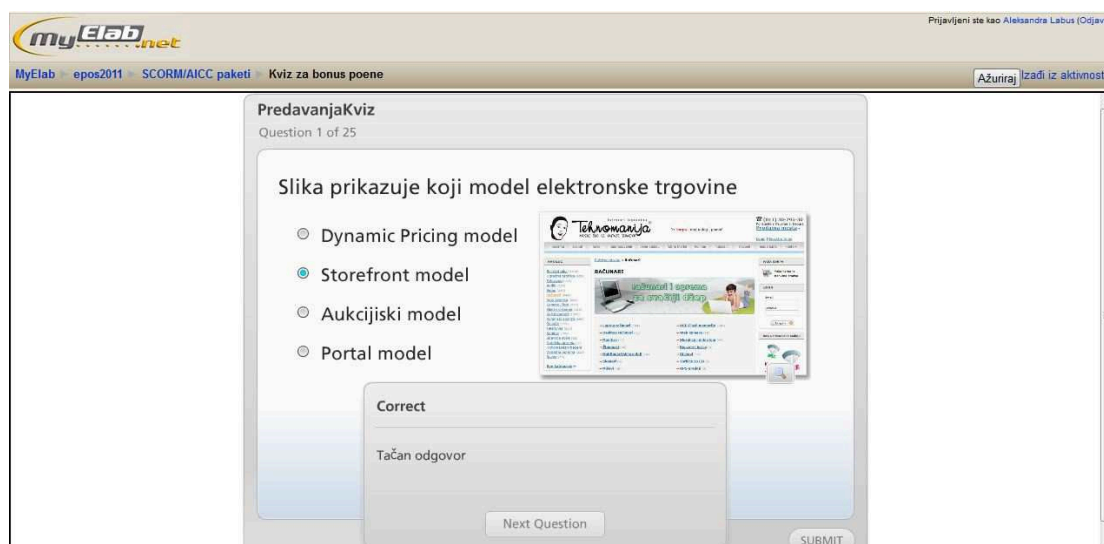
- *Articulate Engage 09* је апликација за креирање тестова, квизова и анкета, уз коришћење предефинисаних форми питања с могућношћу импортовања мултимедијалних садржаја.
- *Articulate Video Encoder* је апликација за конвертовање видео формата у *FLV Flash* видео формате који се могу користити у *Articulate Presenter-у*, *Articulate Quizmaker-у* и *Articulate Engage-у*.

Креиране су следеће *Edutainment* активности:

- Квиз помоћу *Articulate Quizmaker-а* (слика 61) и
- *Word kviz* помоћу *Articulate Presenter-а* (слика 62).

Edutainment активности постављене су на онлајн курс Електронско пословање. Циљ јесте да студенти науче пословне моделе, форме и инфраструктуру електронског пословања.

Квиз креиран у *Articulate Quizmaker-у* састоји се од 25 питања из електронског пословања. Типови креираних питања су у форми: једноструког избора, вишеструког избора, упаривања и сортирања. На свако питање студент добија информацију да ли је одговор тачан или није и прелази на следеће.



Слика 61. Квиз креиран у *Articulate Quizmaker-у*

Квиз креиран у *Articulate Presenter*-у је, такође, састављен од 25 питања. Одговор се састоји у погађању слова од настаје тачан одговор. Време потребно за свако питање ограничавасе у зависности од тежине питања. Студенти могу да виде резултат по завршетку квиза и то као „положио“ или „није положио“.



Слика 62. Квиз креиран у *Articulate Presenter*-у

5.2.3 Интеграција додатних модула за креирање Edutainment активности с Moodle LMS-ом

Систем за управљање учењем *Moodle*, поред модула који долазе са инсталацијом, има могућност додавања додатних. *Games module* је додатни модул за *Moodle* који се посебно инсталира, а обухвата неколико игара које се интеграцијом у *Moodle* могу искористити као *Edutainment* активности. Игре које садржи *Games module* су:

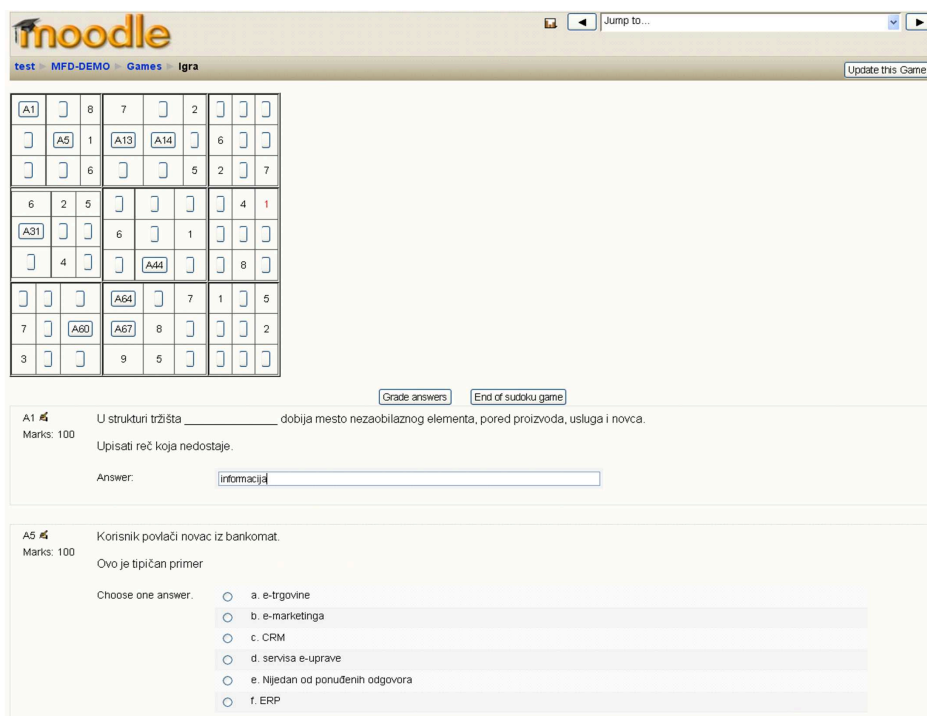
- Погоди загонетну реч;
- Осмосмерка;
- Милионер;
- Змија и мердевине;
- Сакривена слика
- Судоку;

- Укрштеница.

Заједничка особина свих ових игара јесте та што није потребно правити посебна питања, већ се користе готова са онлајн курса, и то из базе питања, теста или речника појмова. На овај начин игра се може интегрисати у систем за проверу знања студената који постоји на онлајн курсу. *Games modul* постављен је на онлајн курс Е-образовање у оквиру Лабораторије за електронско пословање. Креиране су следеће *Edutainment* игре:

- Загонетна реч;
- Скривена слика;
- Милионер;
- Судоку (слика 63) и
- Укрштеница.

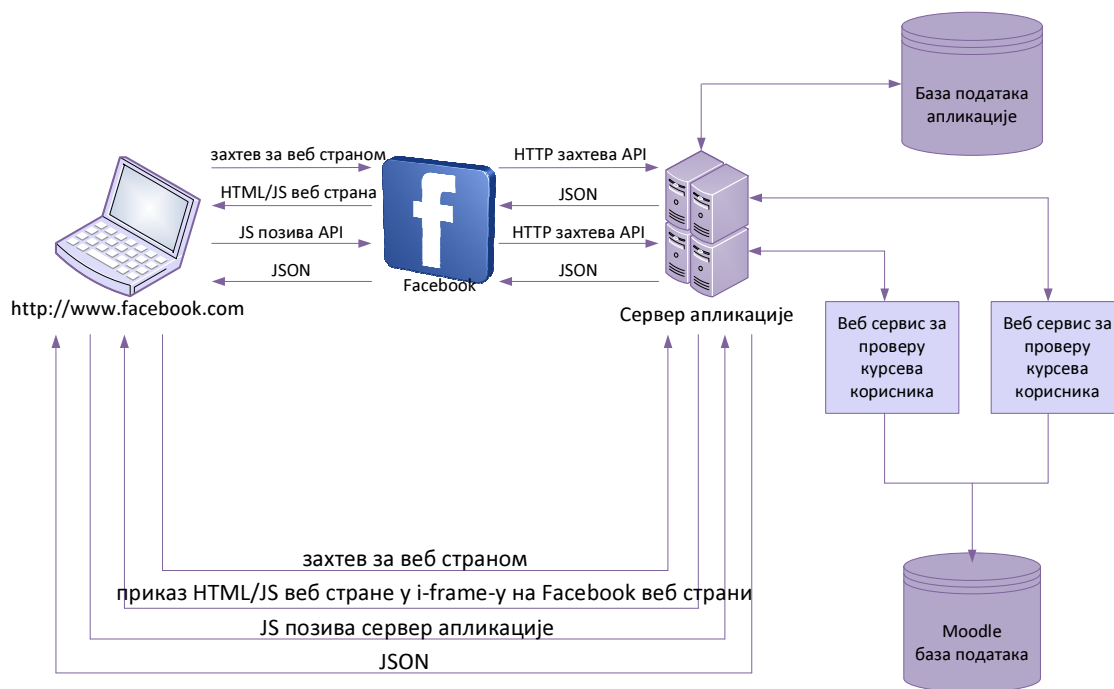
Креиране *Edutainment* активности имале су за циљ да студенте науче основама е-образовања и упознају с моделима, формама и инфраструктуром е-образовања да би се оспособили за употребу таквих система у пракси.



Слика 63. Приказ игре судоку креиране помоћу *Games modul-a*

5.2.4 Интеграција Edutainment сервиса друштвених мрежа са Moodle LMS-ом

.Архитектура апликације *Elab Game* приказана је на слици 64.



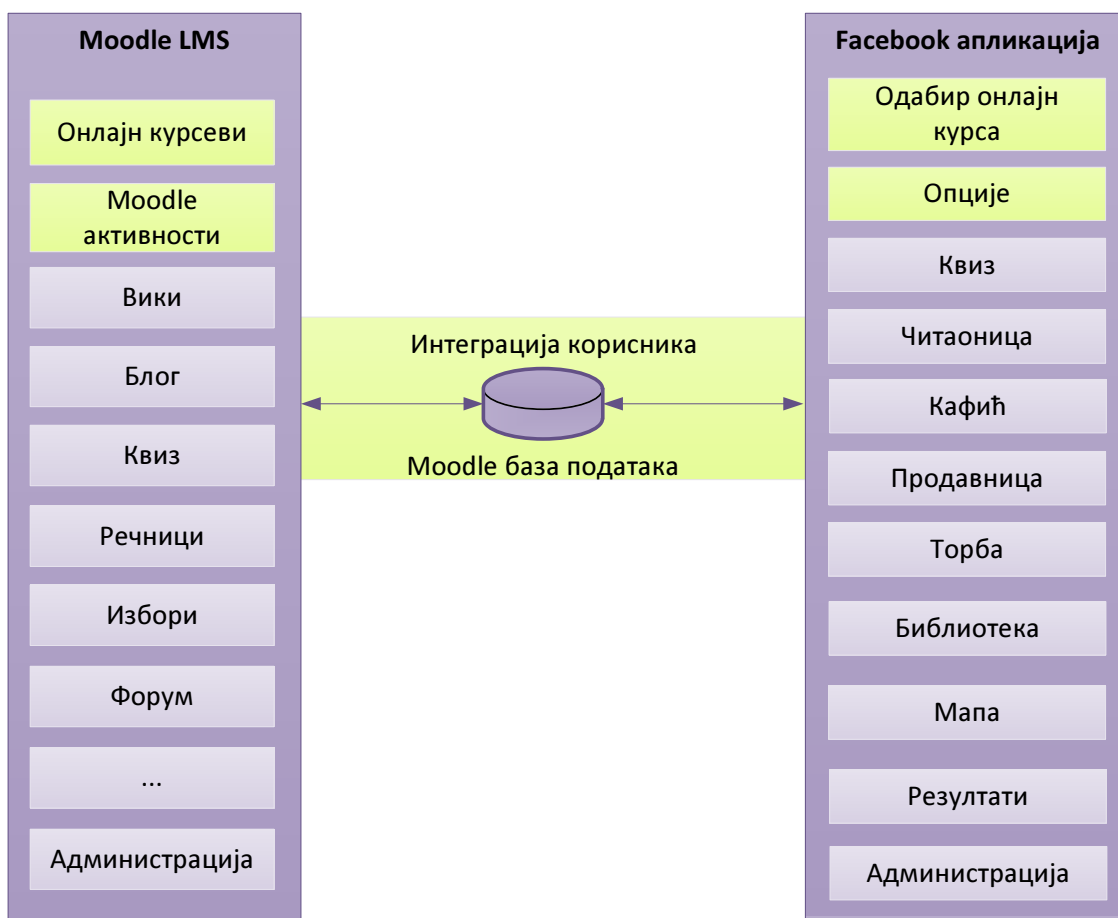
Слика 64. Архитектура апликације

Креирана апликација је дизајнирана у форми едукативне игре. Сви студенти који похађају неки од *Elab*-ових онлајн курсава на *Moodle*-у могу приступити *Facebook* апликацији (Petrović, 2012).

Интеграција *Facebook* апликације за учење кроз игру и *Moodle LMS*-а приказана је на слици 65. Базирана на интеграцији кориснички налога *Moodle LMS*-а и *Facebook* апликације (Radenković, Despotović-Zrakić, Labus & Vulić, 2011).

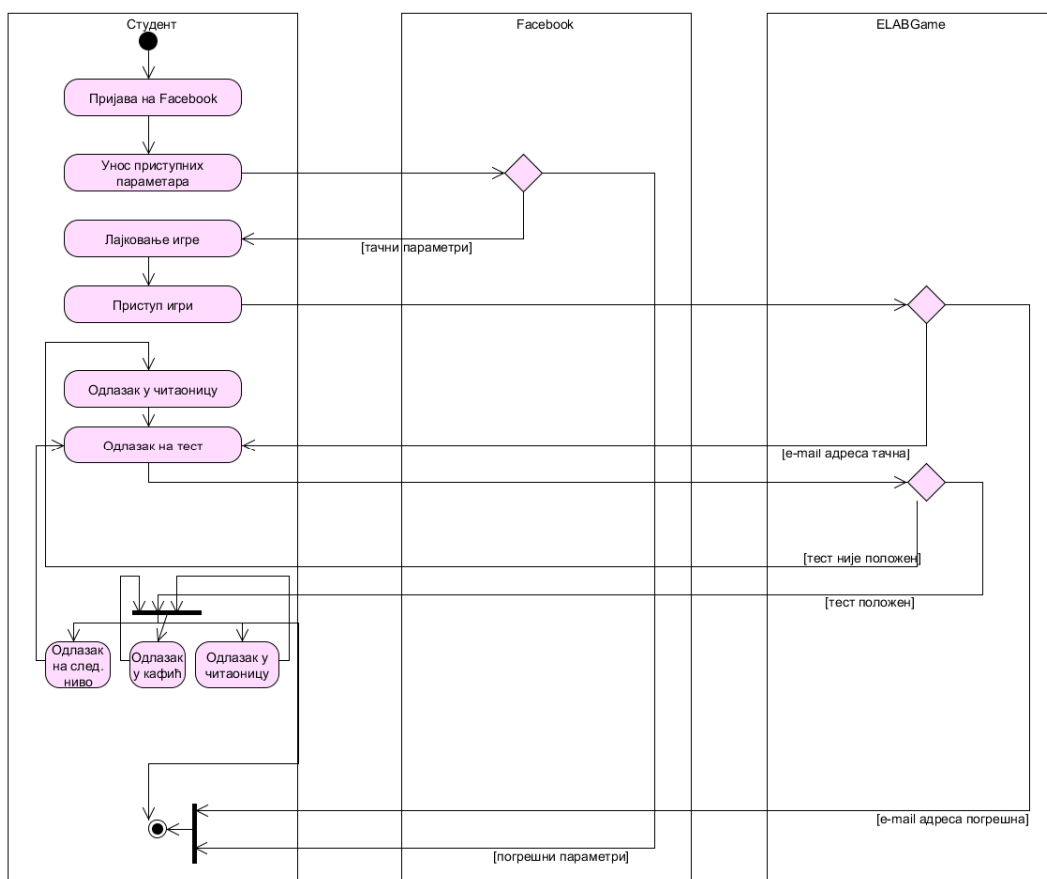
Корисник приступа апликацији логовањем на *Facebook* и селекцијом опције „лајкуј“ на *Elab Facebook* страници. Након одабира *Elab*-овог курса који похађа на *Moodle*-у, студент може започети игру отварањем мапе с тестовима. Пре полагања теста посећује виртуелну библиотеку где му се омућује приступ образовним садржајима. У образовним садржајима пронајдени податке потребне за отварање и

покретање теста. Ако успешно положи тест, прелази на следећи ниво. У току учења студент губи животну енергију коју може да надокнади одласком у: кафић, читаоницу и продавницу. Посетом наведеним објекатима добија одређене бонус поене који му омогућују нов процес стицања знања и преласка на следећи ниво. Цела процедура се понавља и зависи од броја дефинисаних нивоа у почетном подешавању игрице за специфични курс. Студенти остварују коначан резултат проласком кроз све нивое.



Слика 65. Интеграција *Facebook* апликације за учење кроз игру и *Moodle LMS*-ом

Elab game сценарио приказан је на слици 66.



Слика 66. *Elab game* сценарио

У табели су приказане основне функционалности дефинисане за сваког од учесника у игри (табела 11).

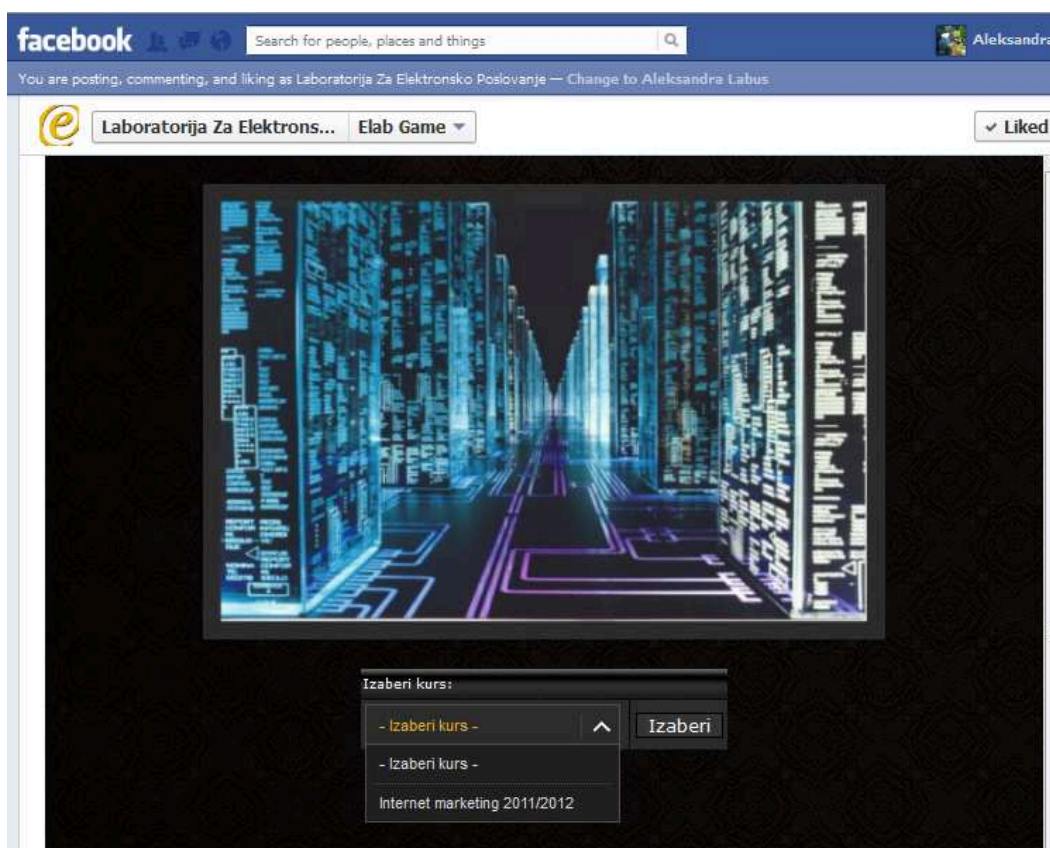
Корисник	Функционалност по корисницима у <i>Elab game-у</i>
Студент	Преглед мапе
	Решавање теста
	Преглед наставних материјала
	Куповина додатне опреме
	Писање и читање порука
Наставник	Преглед резултата
	Измена профила
	Писање и читање порука

Табела 11. Основне функционалности по корисничким улогама у *Elab game-у*

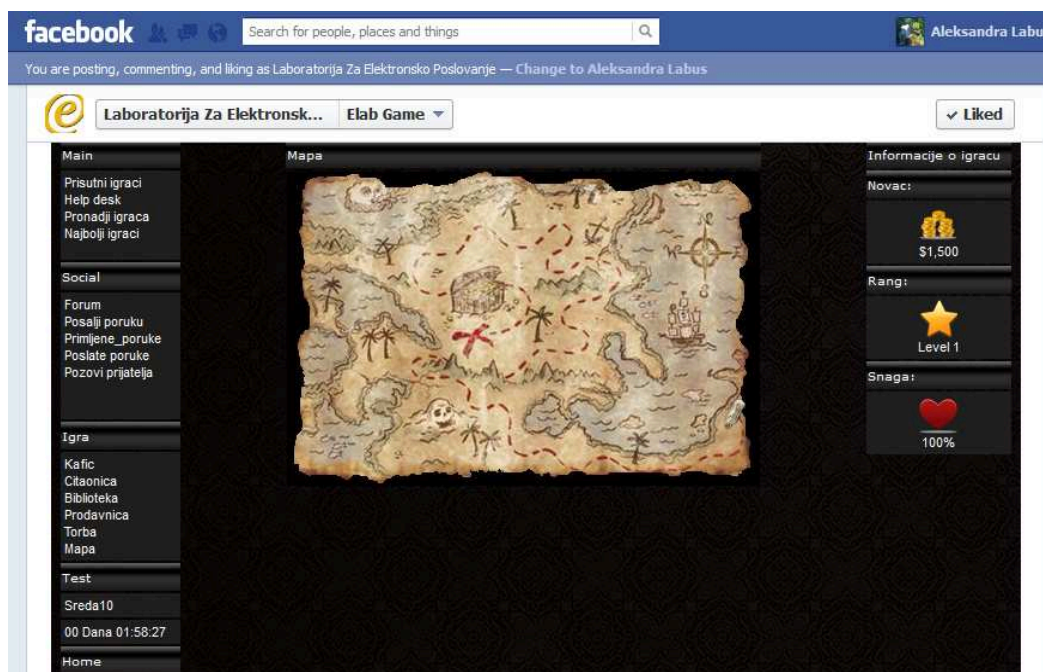
У *Facebook* апликацији студенти имају следеће опције помоћу менија:

- *Help desk* – постављају питања која имају у вези са апликацијом;
- *Find player* – проналазе друге играче који користе апликацију;
- *Best players* – имају увид у листу најбољих играча;
- *Forum* – отварају нове теме за дискусију и коментаришу постојеће;
- *Send message* – имају могућност међусобног слања порука;
- *Inbox* – имају увид у листу примљених порука;
- *Sent* – имају увид у листу послатих порука;
- *Invite friends* – могу позвати друге студенте да приступе апликацији.

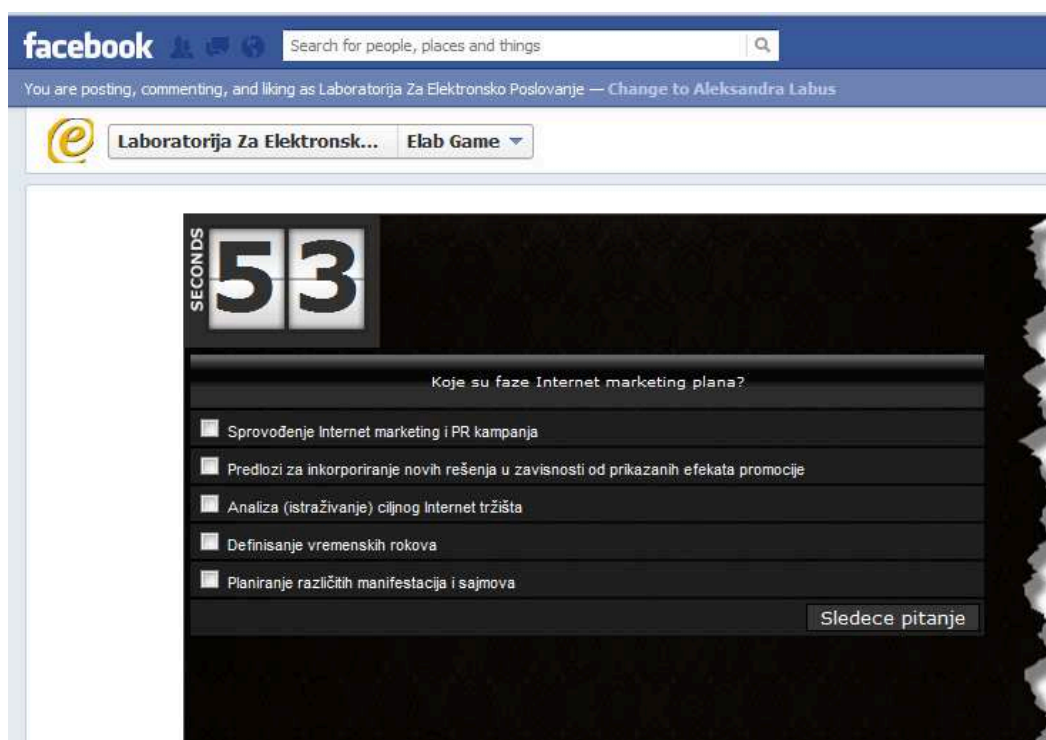
На слици 67 дат је приказ почетне странице *Elab Game*-а, а на слици 68 приказ нивоа на мапи едукативне *Facebook* апликације учења кроз игру. Слика 69 даје приказ једног питања с теста онлајн курса „Интернет технологије”.



Слика 67. Почетна страница *Elab Game*-а

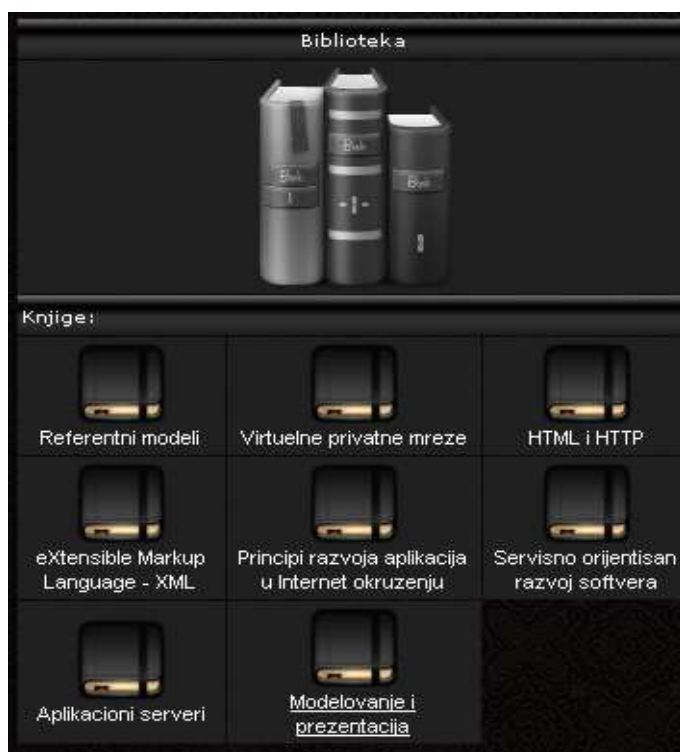


Слика 68. Приказ нивоа на мапи едукативне Facebook апликација учења кроз игру



Слика 69. Пример питања са теста онлајн курса „Интернет технологије”

Слика 70 приказује преглед доступних образовних садржаја у оквиру библиотеке, док слика 71 даје приказ једног од образовног садржаја.



Слика 70. „Библиотека” – образовни садржаји онлајн курса „Интернет технологије“

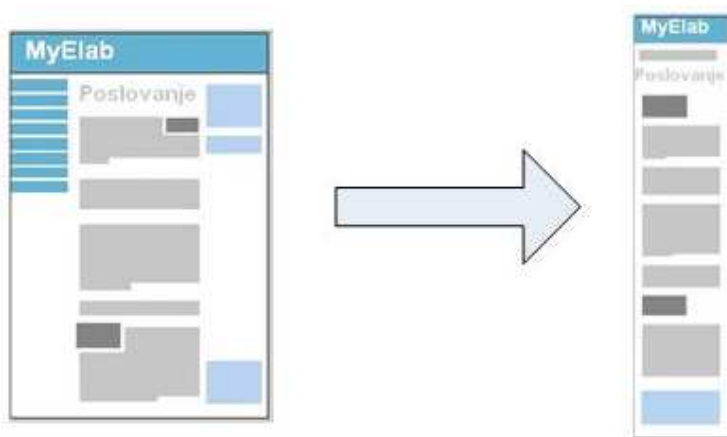


Слика 71. Преглед образовног садржаја онлајн курса „Интернет технологије“

5.2.5 Интеграција мобилних Edutainment сервиса с Moodle LMS-ом

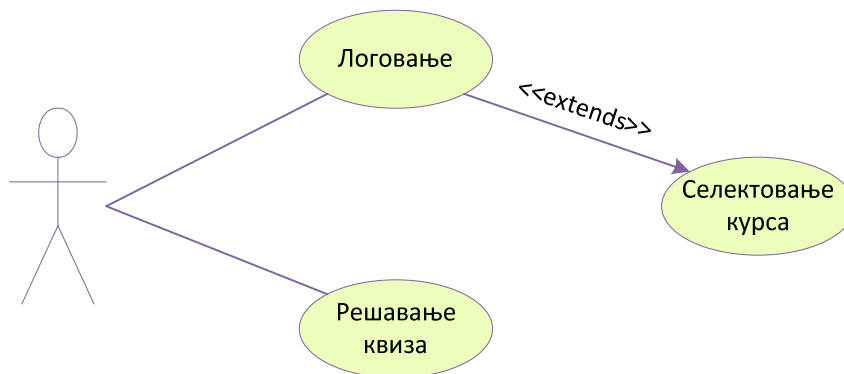
За потребе интеграције мобилних образовних активности у *Moodle LMS* потребно је развити апликацију која омогућује препознавање уређаја с кога долази захтев и прилагођавање начина приказа садржаја на том уређају. У дисертацији је приказан пример апликације за полагање тестова, која се може реализовати на два начина. Први начин јесте креирање одвојене апликације која ће користити само базу *Moodle*-а, и он захтева од програмера креирање целокупне апликације од контроле приступа корисника до снимања логова кад је и ко приступио и полагао тестове. Још једна мана овог приступа огледа се у директном везивању апликације за базу података, што може довести до проблема у случају миграције на други систем за управљање базама података. Други начин подразумева коришћење *Moodle API*-ја.

Када се *Moodle* систему приступи с десктоп рачунара садржај се приказује у три колоне. Помоћни блокови позиционирани су са обе стране екрана, док је главни садржај приказан на централном делу. Мобилне апликације генерално приказују садржај у једној колони и целом ширином екрана, тако да нема потребе за хоризонталним скроловањем. Апликација за мобилно тестирање реализована је у складу са овим препорукама. Садржај питања приказан је целом ширином екрана, а помоћни блокови у виду линкова на одговарајућем делу странице (слика 72).



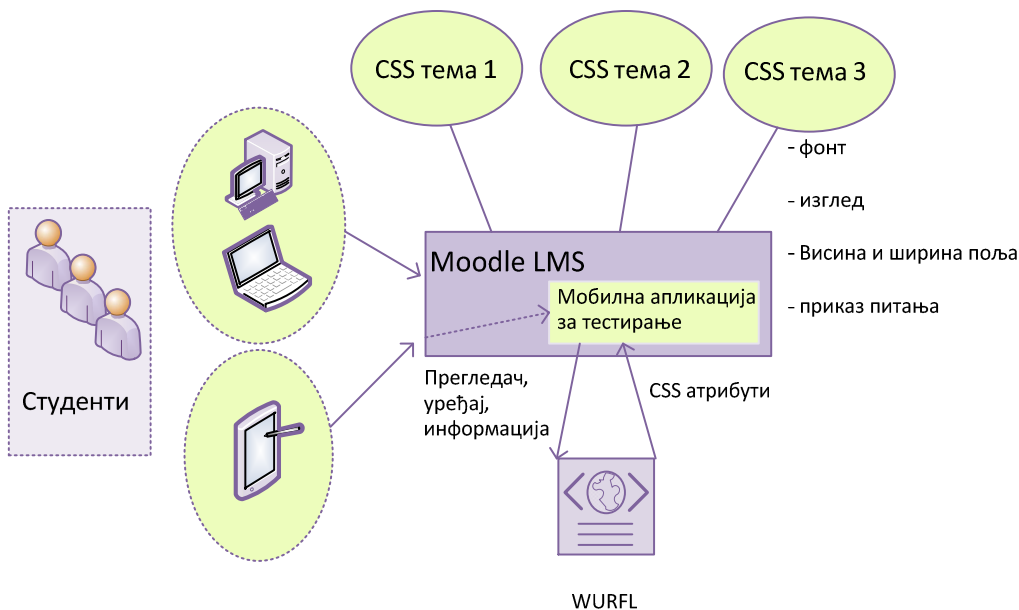
Слика 72. Избор *CSS*-а на основу *User agent* и *Accept* заглавља коришћењем *WURFL*-а

Дијаграм случајева коришћења развијене апликације приказан је на слици 73.



Слика 73. Дијаграм случајева коришћења

Апликација за мобилно тестирање написана је у *PHP* скриптном језику. Базирана је на *Moodle* апликативном програмском интерфејсу и користи *XHTML MP* за испоруку мобилног садржаја. Апликацији се може приступити помоћу било ког браузера на мобилном телефону. Кастомизација интерфејса апликације врши се на страни сервера. Апликација користи *WURFL* (енг. *Wireless Universal Resource File*) да утврди који тип уређаја студент користи за приступ и на основу њега приказује мобилни тест користећи једну од три креиране *CSS* теме (слика 74).



Слика 74. Достављање одговарајућих *CSS* тема корисницима

У оквиру онлајн курса Мобилно пословање креиран је пример апликације за андроид платформу који ће омогућити студентима да уче страни језик на забаван, интерактиван и флексибилан начин путем мобилних уређаја. Критеријум мобилности је задовољен, док су за основни метод презентације едукативних садржаја изабране разноврсне активности различитих степена и модалитета интеракције, повезаних заједничким контекстом који је изграђен око концепта учења кроз игру.

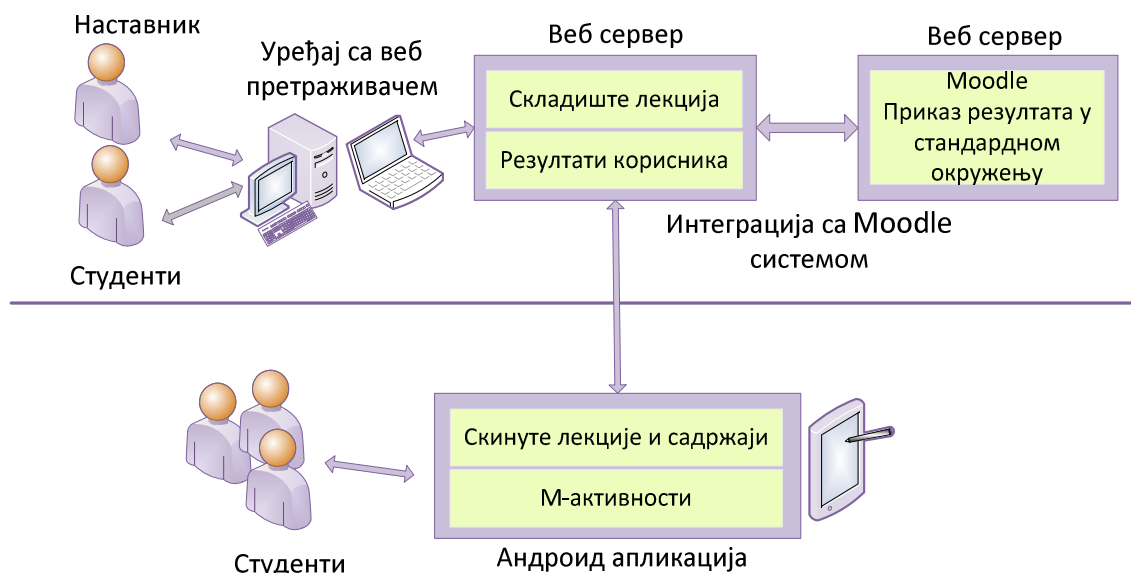
Едукативни садржаји који се презентују кориснику вишеструко се користе у апликацији (нпр. тест, игра памћења) и складиште у бази података у форми објеката учења. Коришћењем веб технологија и објеката учења обезбеђује се додатна флексибилност за апликацију и поставља основа за даљи развој алата који би омогућили учешће корисника у измени постојећих и додавању нових садржаја.

Развојем система за учење страног језика један од постављених циљева био је усклађивање са специфичностима тих језика које се, пре свега, огледају у сложеним писмима, као што су јапанска: хирагани, катакани и канђи. Стандардни формат објеката учења коришћених у апликацији садрже едукативне елементе и елементе чија је сврха тестирање корисниковог знања. У складу с тим, апликација поседује неколико активности прилагођених презентацији појединих елемената објекта на начин који одговара специфичностима јапанског језика.

Мобилна апликација за учење страних језика названа је FONJAPGO и прилагођена је учењу јапанског. Предвиђено је да речи које у апликацију стижу као део објеката учења буду записане латиничним писмом (тзв. ромаји), кана писмом (хираганом или катаканом, зависно од тога да ли је реч домаћег или страног порекла) и канђи писмом (идеограми). Такви записи нису обавезни, уколико постоје апликација ће их презентовати у складу с корисниковим нивоом знања који се процењује на основу преласка других објеката учења. И појединачни знаци су добили низ пратећих информација и секције за презентацију и за увежбавање писања знакова коришћењем *touchscreen* функционалности. Као компонента мобилне апликације за учења јапанског језика имплементирана је

игра памћења независна од централног процеса учења кроз игру, чији је задатак да корисницима олакша учење кана знакова.

Концептуални модел учења у FONJAPGO систему приказан је на слици 75. Одвија се на мобилним уређајима студената што омогућава учење било где, било када. Подршку процесу пружа централизовано складиште лекција и евиденција корисничких података који су додатно интегрисани с *Moodle* системом. На овај начин активности изведене на мобилном уређају могу да се интегришу у оцену студента у неком већем и сложенијем курсу и тиме сачињавају део класичних електронских образовних активности.



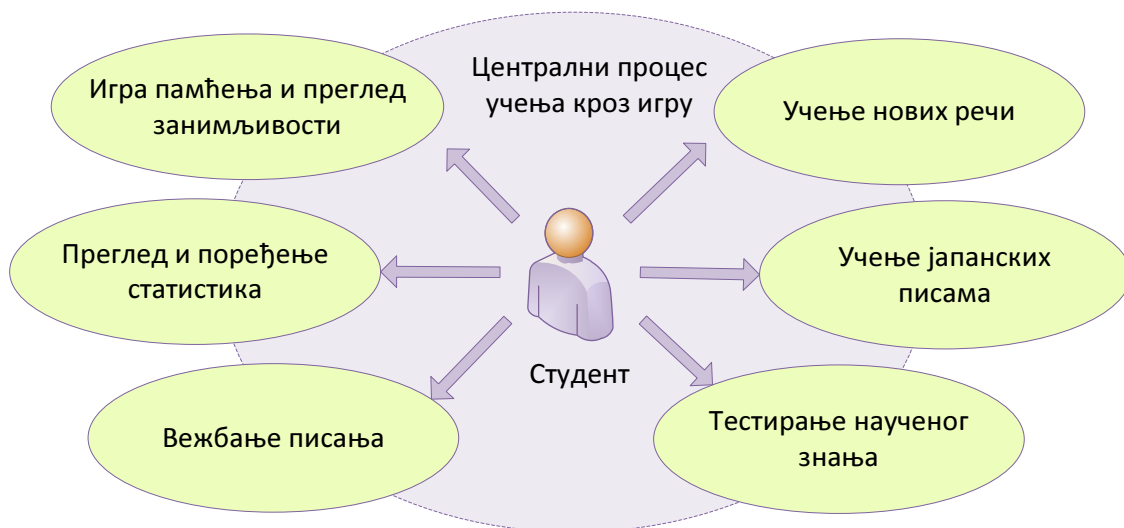
Слика 75. Концептуални модел м-учења у FONJAPGO

Архитектура ове апликације је сложена и састоји се из низа доменских објеката, контролера који манипулишу њима и компонената које комуницирају с другим деловима система. Андроид апликација користи интернет да комуницира с две веб компоненте на које се ослања – компонентом која се стара о објектима учења и компонентом која пружа подршку Андроид апликацији. Обе веб компоненте смештене су на приватни облак и логички и функционално су независне. Компонента за подршку Андроид апликацији представља само њен продужетак

неопходан за остваривање дела функционалности које се односе на повезивање корисника апликације. Она је задужена за интеграцију с *Moodle* системом преко директног приступа његовој бази података. На овај начин се омогућује преглед активности извршених коришћењем FONJAPGO апликације у стандардном, централизованом *Moodle* окружењу. С друге стране, *LO* репозиторијум се стара о складиштењу, претраживању и достављању објеката учења било коме кроз једноставан *API*.

Апликација је пројектована да омогући два приступа учењу. Основни процес учења кроз игру у апликацији одвија се преласком кратих, шарених лекција, тј. објеката учења који у складу с раније дефинисаним моделом могу да укључују неки број речи и знакова презентованих појединачно или кроз игру памћења, а питања у облику теста и занимљивости о Јапану које се откључавају успешним преласком лекције и представљају награду корисницима за остварени успех, што је класичан вид мотивације у играма. Други приступ је независно листање и прелазак свих елемената присутних у апликацији кроз активности које листају све речи, знакове, тестове и занимљивости из свих објеката учења на једном месту. На овај начин корисници имају слободу да прелазе оне елементе градива који их занимају на жељени начин и жељеним темпом, па је апликација употребљива у разним контекстима учења који зависе од потреба и карактеристика корисника и процеса учења.

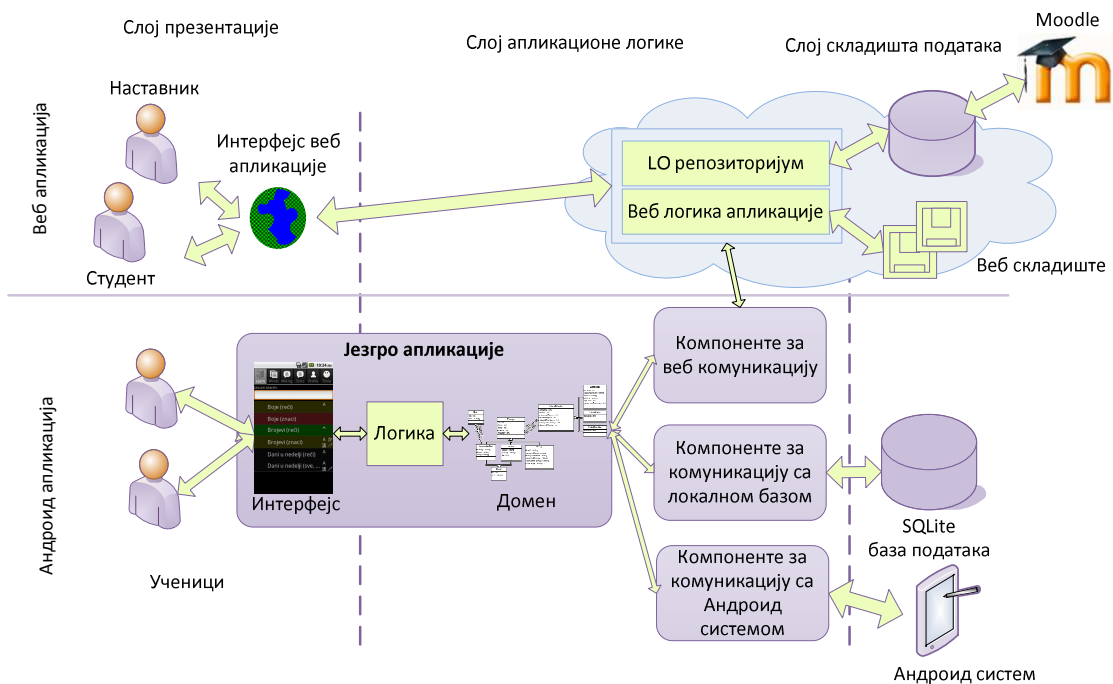
На слици 76 приказане су основне функционалности FONJAPGO апликације.



Слика 76. Приказ основних функционалности FONJAPGO апликације

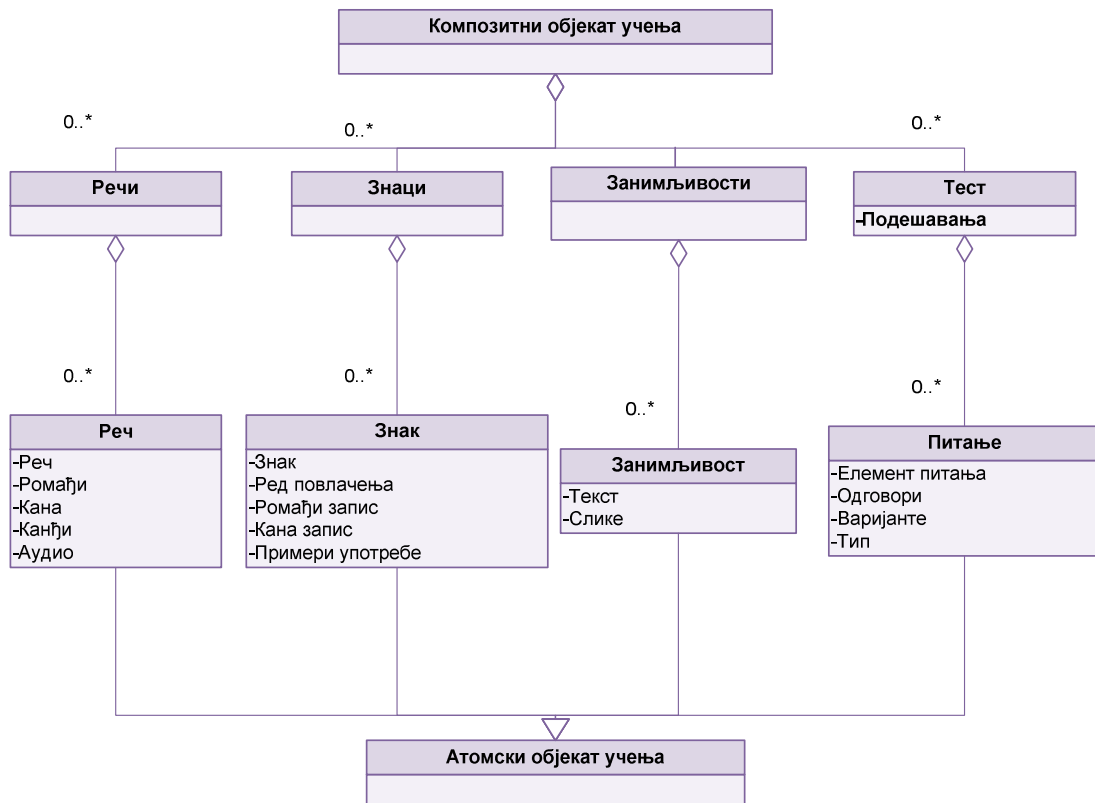
Презентациони слој се заснива на основним елементима корисничког интерфејса у оквиру Андроид ОС. Динамички интерфејс омогућује једноставно коришћење свих функција у оквиру апликације. С обзиром да сам процес учења не захтева никакву специфичну обраду у домену пословне логике већ се заснива на квалитетној презентацији језичких ресурса и интерактивности, већина апликационе логике је у тесној вези с презентацијом. Доменски објекти који се користе у апликацији представљају јапанске/српске (или енглеске) речи, знакове јапанских писама и листе речи; сви ови објекти се перзистирају у локалној бази података. Речи се не чувају као парови реч/превод већ постоје независни записи/објекти за речи и за преводе, што омогућује повезивање једне речи с више њих на другом језику (хомоними и синоними) и елиминише редувантност у бази речи. Језгро апликације се ослања на низ компоненти за повезивање са изворима/складиштима података који садрже апликационе податке, језичке ресурсе и корисничке податке.

Архитектура FONJAPGO апликације приказана је на слици 77.



Слика 77. Архитектура FONJAPGO апликације

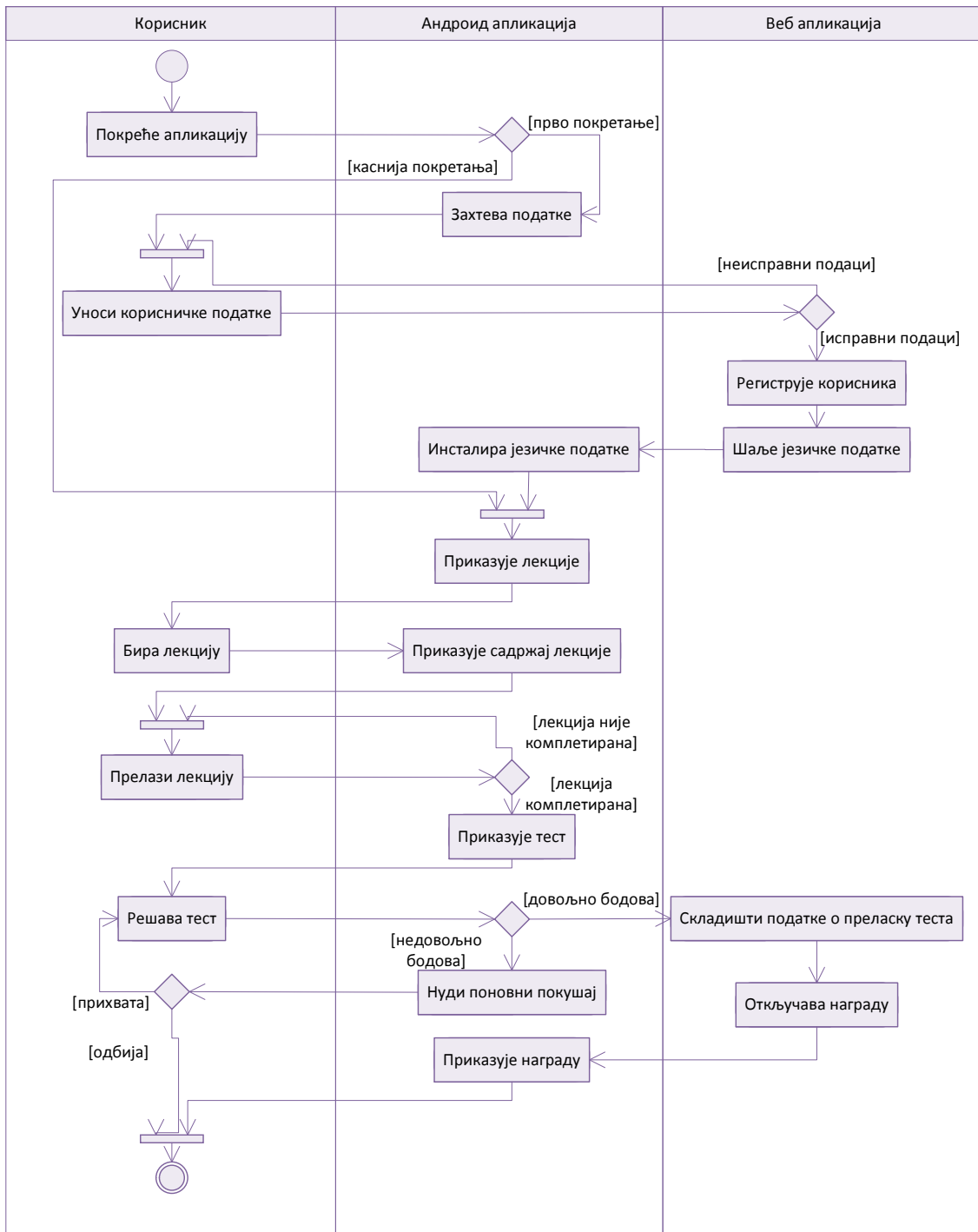
Објекти учења састоје се од конкретног едукативног садржаја који по обиму и врсти варира од објекта до објекта и метаподатака што га описују (Baker, 2006). Модел едукативног садржаја објеката учења који је дат на слици 78 представља основни, прошириви темплејт и дефинише облик објеката учења које FONJAPGO може да разуме и презентује кориснику. Флексибилност објеката учења огледа се у томе што њихов садржај може да буде различитих формата.



Слика 78. Модел едукативног садржаја објеката учења

За стандардне објекте учења који се користе у FONJAPGO апликацији дефинисан је једноставан *XML* формат. По том формату, сваки објекат учења може да садржи неки број секција које су опет сачињене из неког броја атомских градивних елемената. Свака од ових секција има одговарајућу активност у FONJAPGO апликацији намењену презентацији њеног садржаја. Атомски, градивни елементи ових секција су речи с преводом, знаци са додатним информацијама, занимљивости и питања.

Централни процес учења кроз игру приказан је на слици 79. У наставку је дат опис како активности које су део тог процеса, тако и осталих активности доступних корисницима.



Слика 79. Сценарио централног процеса учења кроз игру FONJAPGO апликације

Апликација је пројектована тако да се за садржај коришћен у лекцијама и играма ослања на онлајн репозиторијум и објекте учења које он садржи. Из тог разлога

апликација почиње без ичега и при првом покретању од корисника захтева унос одређених информација као основе за избор почетног скупа објеката учења који ће бити преузети и ускладиштени у локалу, у оквиру апликације. За потребе ове апликације развијен је демонстративни скуп објеката на енглеском и српском језику.

По завршетку добављања објеката учења, кориснику ће бити приказан главни екран апликације који садржи шест картица са одговарајућим одељцима: *Learn* (учење), *Words* (речи), *Writing* (писање), *Tests* (тестови), *Profile* (профил) и *Trivia* (занимљивости).

Први одељак *Learn* приказује листу приступних објеката учења. Приказани су име објекта (лекције), сличица (уколико постоји) и знаци с десне стране који описују садржај објекта. Зависно од стања у ком се објекат налази (неотворен, отворен, пређен едукативни садржај, комплетиран тест), његова ставка ће бити обојена другачијом бојом. Кликком на неки од објеката покреће се игра – од корисника се прво захтева да укратко пређе градиво које ће бити део текуће партије у виду неколико секција што се односе редом на речи, кана и канђи знаке. Тек када пређе све секције, откључава му се тест игра која заокружује сесију.

Одељак *Words* кориснику омогућује преглед речи из свих локално инсталираних објеката учења; овај списак може се филтрирати на основу унетог текста. Приказ појединачне речи (јавља се и као део централног процеса) састоји се од речи исписане латиницом, кана и канђи писмима и њених превода (може их бити више), ако постоје. Уколико реч има назначен линк са аудио записом и ако је коришћење интернета дозвољено у подешавањима апликације и конекција постоји, апликација преузима одговарајући клип у којем се изговара задата реч. Ако је аудио клип за неку реч већ преузет скоро, остаће сачуван у приватном простору апликације и употребљен без поновног скидања. Комплетан процес се обавља у позадини и не омета корисника при листању речи.

Секција *Writing* садржи одељке за приказ и учење кана и канђи знакова, за подешавање и покретање игре памћења и за активирање активности вежбања писања помоћу *touchscreen* функционалности (слика 80). Поред сваке од

активности исписана је статистика – број пређених кана и канђи знакова, број одиграних игара памћења и укупно време проведено у вежбању писања знакова. Други екран на истој слици приказује активност за листање свих кана знакова, која омогућује листање свих кана знакова (по 46 основних за хирагану и катакану, око 200 с комбинацијама и тзв. „квачицама”). Знаци су распоређени преко неколико страница које се могу мењати и уређени су у табеларном облику.



Слика 80. Активности које се односе на јапанска писма и списак кана знакова

Овај детаљни приказ укључује: знак, његово читање, редослед повлачења линија, пример из базе речи. Еквивалентно одељку за кана знаке обезбеђен је одељак за неки број канђи знакова. Пошто постоји више од 2.000 канђи знакова, ова табела се попуњава у складу с тим који од објеката се налазе на телефону. Детаљни приказ канђија се помало разликује од приказа кана знакова због њихове природе. Приказани су: знак, редослед повлачења линија, значење те „он” (изворна кинеска) и „кун” (домаћа јапанска) читања исписана и латиницом и хираганом. (слика 81).



Слика 81. Активност за приказ кана знакова и детаљнији приказ једног од канђи знакова

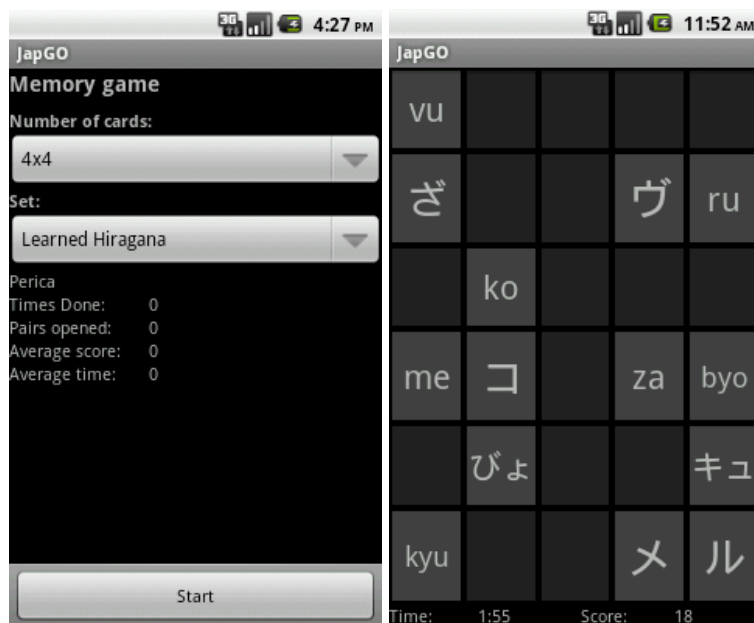
Због специфичности јапанских писама и бројности њихових знакова (око 200 кана знакова и 2000+ канђија), за њихово учење потребна је увежбаност приликом писања. У овој апликацији *touchscreen* функционалност је потпуно прилагођена учењу јапанских знакова, тако што је омогућено постепено нестајање повучених линија брзином коју корисник одреди помоћу слајдера. Интерфејс је минималистички и може се склонити и/или учинити провидним у некој мери да би се површина за вежбање увећала. Активност може детаљно да се конфигурише по питању боја, величине и позиције водила и изгледа интерфејса.

На слици 82 дат је приказ активности вежбања писања у мобилној апликацији FONJAPGO.



Слика 82. Функционалности активности за вежбање писања

Као додатно средство мотивације за учење, кориснику је доступна игра памћења у којој је неопходно повезати парове јапанских знакова и њихових латиничних записа. Величина табле може се подесити од 4*4 до 10*6 поља, а могуће је изабрати сет знакова који ће се користити за игру (слика 83).



Слика 83. Игра памћења

У одељку *Tests* може се покренути кратка, комплетно конфигурабилна игра провере знања научених речи, кана и канџи знакова. Подешавања обухвата избор тежине која одређује број одговора на свако питање (од 4 до 10), избор варијанте питања (шта је питање, а шта је одговор), избор сета (научено/ненаучно) и броја речи/питања која ће бити постављена кориснику.

Изглед игре (у две варијанте, с различитим подешавањима) приказан је на слици 84. Питања се узимају из текуће лекције, док су тежина и варијанте питања одређена самим објектом учења и евентуално модификоване према тренутном напретку корисника. Ако се игра стартује независно, корисник може да конфигурише све њене параметре – број постављених питања, број одговора по питању и скуп одакле се узимају питања. Пошто питања референцирају постојеће садржаје, за свако питање, тј. сваки елемент око ког је базирано питање води се посебна евиденција колико пута је приказано кориснику и колики је проценат тачности, што је приказано током извођења квиза. Питања могу да буду у варијанти где је текст на јапанском (исписан неким од писама) или на језику на ком се учи. На крају игре се приказује и укупна статистика која обухвата број

тачних/нетачних одговора и просек резултата остварених на свим дотадашњим партијама.



Слика 84. Приказ две инстанце игре током које корисник сакупља поене

Одељак *Trivia* омогућује кориснику преглед свих откључаних занимљивости о Јапану и јапанској култури. Оне су груписане у неколико категорија и откључавају се у складу с корисниковим напретком.

На крају, корисници имају увид у резултате постигнуте у играма и могућност да се кроз апликацију региструју при чему се на сервер шаљу дотичне статистике. Регистровани корисници онда могу да листају списак свих других корисника и да изаберу једног или више чији ће подаци бити приказани упоредо с њиховим. На овај начин се корисници међусобно мотивишу да постигну боље резултате.

5.3 АНАЛИЗА ПОСТИГНУТИХ РЕЗУЛТАТА

Анализа постигнутих резултата реализована је у три корака:

1. Анализа примене активности учења кроз игру у *Moodle LMS*-у;
2. Анализа примене концепта учења на исходе учења и
3. Анализа примене концепта учења кроз игру на друштвеним мрежама.

Резултати су анализирани применом стандардних методологија научноистраживачког рада (Tuckman, 1999).

5.3.1 Примена у Edutainment-а у учењу Електронског пословања у Moodle LMS-у

Први корак у евалуацији развијеног решења јесте анализа примене активности учења кроз игру у *Moodle LMS*-у. У оквиру овог дела евалуације циљ је био испитати могућности прилагођавања и примене појединих активности учења кроз игру у оквиру постојећег електронског курса.

Активности учења кроз игру реализоване су на курсу Електронско пословање на трећој години основних студија на Факултету организационих наука у школској 2010/11. години. Курс је похађало је 480 студената. Активности учења кроз игру интегрисане су са осталим активностима на курсу Електронско пословање. Ове активности учења кроз игру нису биле обавезне, већ су доносиле додатне поене. Имплементиране активности учења кроз игру биле су следеће:

- *Articulate* квиз – тест креиран коришћењем *Articulate Quizmaker* алата;
- *Articulate Presenter* квиз - тест креиран коришћењем *Articulate Presenter* алата;
- Укрштеница креирана коришћењем *HotPotatoes* алата.

Резултати које су студенти остварили упоређени су с резултатима које су остварили студенти који су предмет Електронско пословање слушали у школској

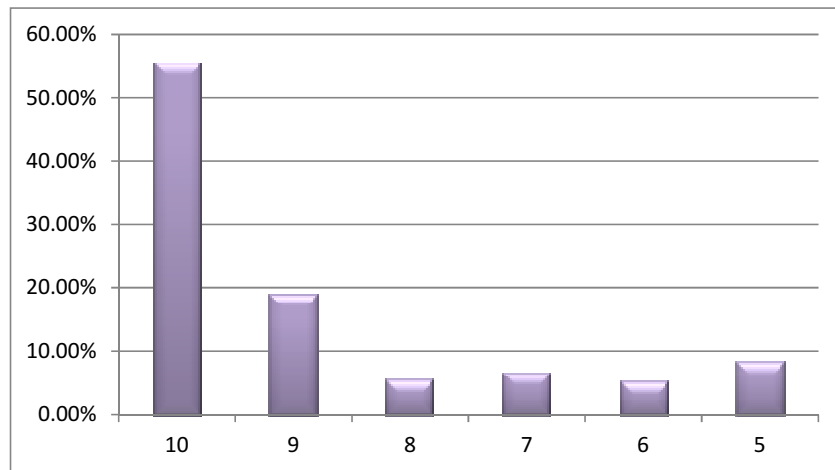
2009/10. години, када је током семестра била доступна само једна активност учења кроз игру - укрштеница.

Резултати које су студенти постигли у оквиру активности учења кроз игру приказани су у табели 12, на основу чега се може закључити да студенти који су похађали активности учења кроз игру остварују добре резултате на финалном тесту из предмета Електронско пословање. Већина студената је добила највећу оцену 10 (40.21%), док је оцену 9 добило 33.33% студената.

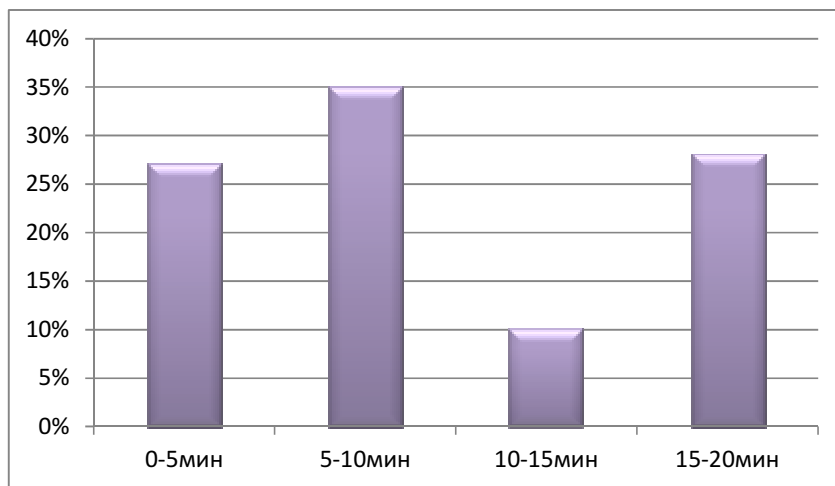
Активности	Оцене студената					
	10	9	8	7	6	5
Articulate Quizmaker	55.42%	18.96%	5.42%	6.67%	5.20%	8.33%
Articulate Presenter	75.00%	/	/	/	/	25.00%
HotPotatoes укрштеница	65.83%	6.88%	3.33%	3.75%	4.38%	15.83%
Оцена на завршном тесту	40.21%	33.33%	11.04%	5.21%	6.46%	3.75%

Табела 12. Резултати остварени на активностима учења кроз игру на предмету Електронско пословање у школској 2010/11 години

Активности учења кроз игру креиране помоћу *Articulate Quizmaker*-а и *Word* квиз креиран помоћу *Articulate Presenter*-а постављене су на онлајн курс Електронско пословање 2010. Извршена је анализа оцена студената и времена утрошеног на решавање. На слици 85 приказана је расподела оцена студената, док слика 86 приказује расподелу времена решавања активности. Време решавања квиза је ограничено на 20 минута, а највећи број студената га је решио за 5-10 минута.



Слика 85. Приказ оцена добијених решавањем *Articulate Quizmaker* квиза



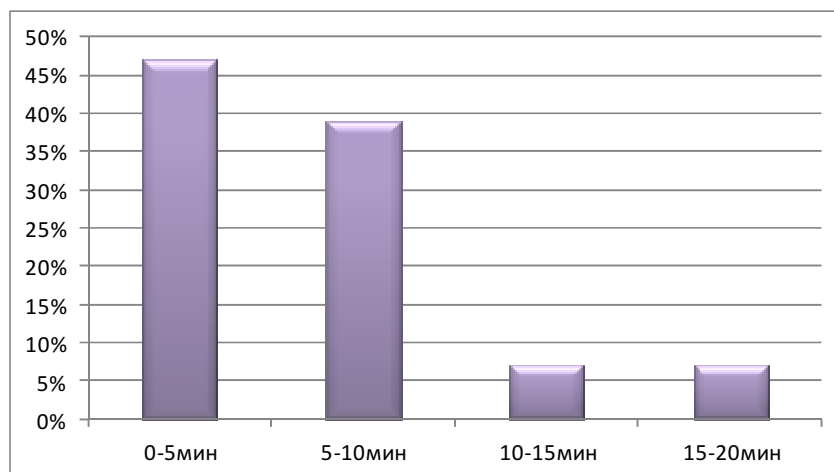
Слика 86. Приказ времена решавања *Articulate Presenter* квиза

За разлику од квиза креираног помоћу *Articulate Quizmaker*-а, *Word* квиз бележи податке „положио” и „није положио”. Приказ оцена добијених решавањем *Word* квиза дат је на слици 87. Укупно 75% студената положило је квиз.

Време решавања *Word* квиза је ограничено на 20 минута. На Слици 88 може се уочити да је највећи број студената решио квиз у времену од 0-5 минута.



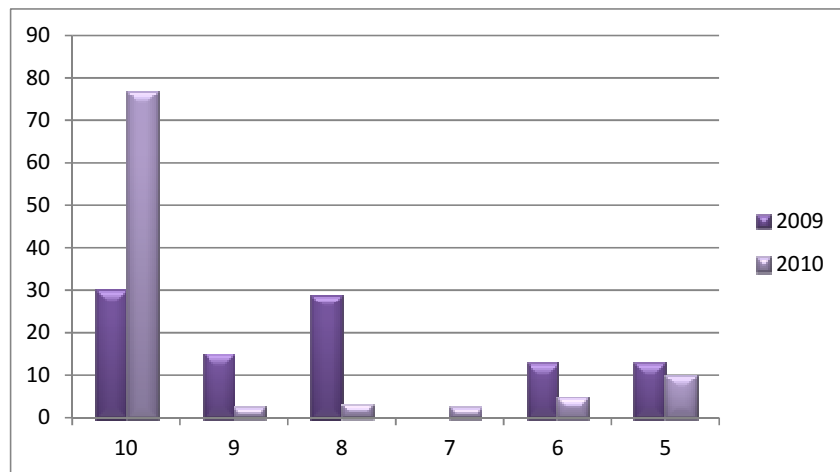
Слика 87. Приказ оцена добијених решавањем *Word* квиза



Слика 88. Приказ времена решавања *Word* Квиза

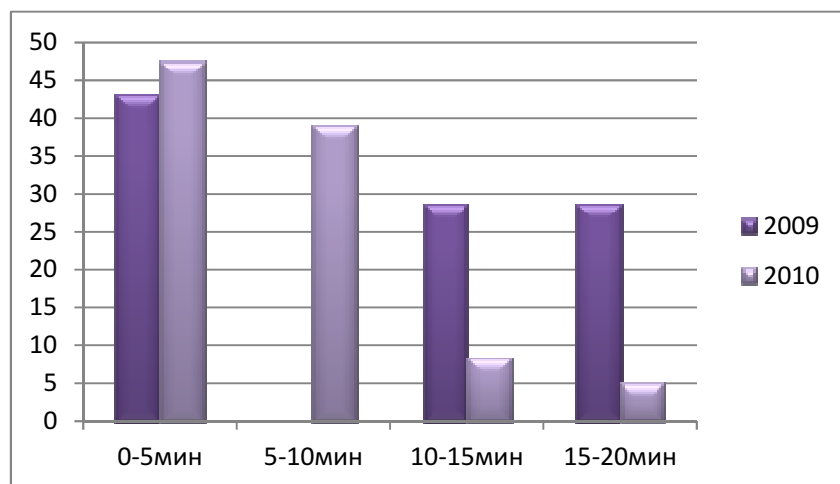
Једина заједничка активност учења кроз игру за студенте курса Електронско пословање током две посматране школске године била је укрштеница креирана у *HotPotatoes* софтверком алату. Извршена је компаративна анализа добијених резултата. Упоређени резултати из две школске године приказани су на слици 89.

Може се уочити да су бољи резултати остварени школске 2010/2011. године, када су студенти користили више различитих активности учења кроз игру.



Слика 89. Компаративна анализа оцена студената

Време потребно за решавање укрштеница у обе школске године ограничено је на 20 минута. На Слици 90 може се уочити да је обе школске године највећи број студената решио укрштеницу за краће од пет минута.



Слика 90. Компаративна анализа времена решавања укрштенице

Резултати анализе података показују да су се студенти заинтересовали за овакав начин провере знања. Све активности учења кроз игру креиране су тако да анимирају и припреме студенте за електронски тест који се полаже у испитном року. Даљом анализом поређени су резултати студената остварени на завршном тесту у две посматране школске године. У табели 13 дат је упоредни приказ резултата студената у школској 2010/11. и 2009/10. години.

Школска година	Оцене на тесту					
	10	9	8	7	6	5
2009/2010	38.75 %	35.63 %	7.08 %	8.13 %	0.41 %	10%
2010/2011	40.21%	33.33%	11.04%	5.21%	6.46%	3.75%

Табела 13. Поређење оцена на тесту у школској 2011/12 и 2010/11 години

У посматраним школским годинама број студената који су положили испит с највишом оценом већи је када је у току курса примењено више активности учења кроз игру, а смањен је број оних који испит нису положили.

5.3.2 Анализа примене концепта учења на исходе учења

Предмет и циљ истраживања

Основна идеја овог дела евалуације рада заснива се на испитивању утицаја активности учења кроз игру на исходе учења. Евалуација је спроведена у оквиру курса Интернет маркетинг који слушају студенти четврте године Факултета организационих наука, смер Информациони системи и технологије.

Истраживањем треба утврдити да ли је повећана успешност студената који су похађали курс унапређен активностима учења кроз игру. Главна хипотеза

постављена у истраживању гласи: Имплементацијом *Edutainment* активности у систем за управљање учењем може се унапредити процес учења Интернет маркетинга. Помоћне хипотезе су:

- *Edutainment* активности огледају се у интеграцији задатака, тестова, квизова, едукативних игара у образовни курс према захтевима и особинама студената;
- Студенти који уче Интернет маркетинг на основу *Edutainment* активности, постижу боље резултате на тесту знања од студената који уче на класичан начин.

Узорак

Истраживање је реализовано у летњем семестру школске 2010/2011. године на узорку од 60 студената, који су били подељени у експерименталну (30 студената) и контролну групу (30 студената). Сви студенти су са смера Информациони системи и технологије и имају исто предзнање. Тестирање и анкетање је извршено на предмету Интернет маркетинг. Настава на овом предмету реализује се применом концепта мешовитог учења, тј. комбиновањем традиционалних образовних метода са активностима и ресурсима доступним преко система за електронско учење (Hoic-Bozic, Mornar & Boticki, 2009).

Експеримент је изведен праћењем паралелних група којима је предавао исти професор. Студенти су подељени у експерименталну и контролну групу методом случајног избора. Студенти у експерименталној групи су на електронском курсу учествовали у *Edutainment* активностима, док су студенти у контролној групи учествовали у традиционалним активностима у оквиру система за електронско учење.

Извршено је испитивање уједначености контролне и експерименталне групе на основу предзнања из области која се изучава на курсу ($F(1,59)=6,099$, $p>0,05$) и искуства у коришћењу система за електронско образовање ($F(1,59)=0,701$, $p>0,05$). Утврђено је да су експериментална и контролна група уједначене по свим наведеним параметрима.

Инструменти

У експеримент су била укључена два инструмента:

- Тест знања;
- Упитник за испитивање ставова студената о курсу базираном на активностима учења кроз игру.

Тест знања полагали су студенти експерименталне и контролне групе по завршетку експеримента. Питања на тесту била су из градива обрађеног на предавањима током семестра. Тест је коришћен за испитивање да ли постоје знатне статистичке разлике у резултатима студената експерименталне групе и контролне групе. Тест је обухватио 10 питања затвореног типа. Валидација теста извршена је коришћењем Кронбаховог алфа коефицијента. За коришћени тест знања Кронбахов алфа коефицијент износи 0,7580. Обзиром да се за објективна мерења као валидан прихвата инструмент чији је Кронбахов алфа коефицијент већи од 0,7, смарта се да тест знања има задовољавајући ниво поузданости.

По завршетку експеримента студенти су попуњавали упитник у оквиру анкете чији је циљ био прикупљање података о ставовима студената према реализованим *Edutainment* активностима. У оквиру упитника студенти су одговарали на следећа питања:

- Да ли сматрају да им на курсу Интернет маркетинг овакав вид учења одговара?
- Да ли сматрају да овакав вид учења одговара њиховом стилу учења?
- Да ли је општи утисак о усклађености *Edutainment* активности с тестом знања позитиван?

На постављена питања студенти су одговарали избором једне од три понуђене опције: “у потпуности ми одговара“, “делимично ми одговара“, “не одговара ми“. Кронбахов алфа коефицијент за упитник за испитивање ставова студената износи 0,548. Обзиром да се за мерења ставова и мишљења као валидан прихвата онај

инструмент чији је Кронбахов алфа коефицијент већи од 0,5, смарта се да упитник знања има задовољавајући ниво поузданости.

Процедура

У циљу унапређења образовних процеса у високом школству применом активности учења кроз игру за побољшање курсева е-образовања идентификовани су кораци за реализацију експеримента. На почетку су сви студенти уписани на *онлајн* курс Интернет маркетинг на Катедри за електронско пословање и управљање системима Факултета организационих наука Универзитета у Београду били подељени у експерименталну и контролну групу. Основни циљ електронског курса Интернет маркетинг јесте да студенти науче основе Интернет маркетинга и примену у реалним пословним ситуацијама.

Сви студенти на курсу су током семестра слушали иста предавања и вежбе, с тим што су неким биле омогућене додатне *Edutainment* активности. Студенти контролне групе су од активности на курсу имали тестове за које су се припремали на основу доступних материјала из градива. Као и студентима контролне групе, материјали из градива били су на располагању студентима експерименталне групе. Додатне активности које су у *Moodle*-у биле заступљене и омогућене студентима експерименталне групе јесу лекције гранања, *HotPotatoes* укрштеница и *Articulate* квизови.

Анализа постигнутих резултата студената

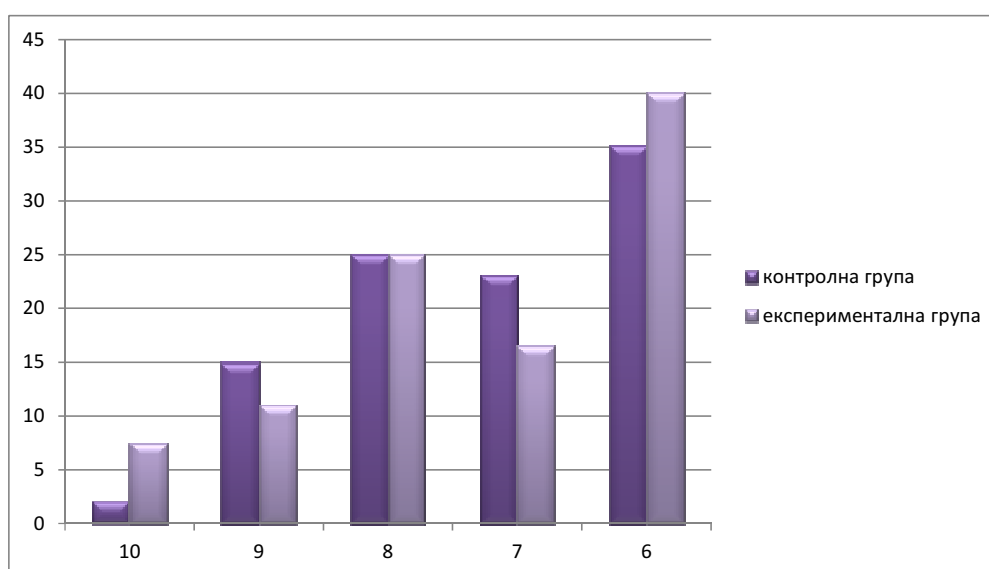
Статистичка анализа прикупљених података спроведена је с циљем да се испита да ли су разлике у постигнутим резултатима студената експерименталне и контролне статистички значајни. Коришћена је анализа варијансе.

Анализа резултата студената има за циљ да утврди да ли постоји разлика у оценама студената експерименталне и контролне групе који су полагали тест знања. Аритметичке средине и стандардне девијације измерених варијабли на целом узорку, приказане су у табели 14.

	N	Средња оцена	Стд.дев.
Експериментална група	30	7.67	1.398
Контролна група	30	6.90	1.062

Табела 14. Дескриптивна упоредна статистика резултата остварених на тесту знања

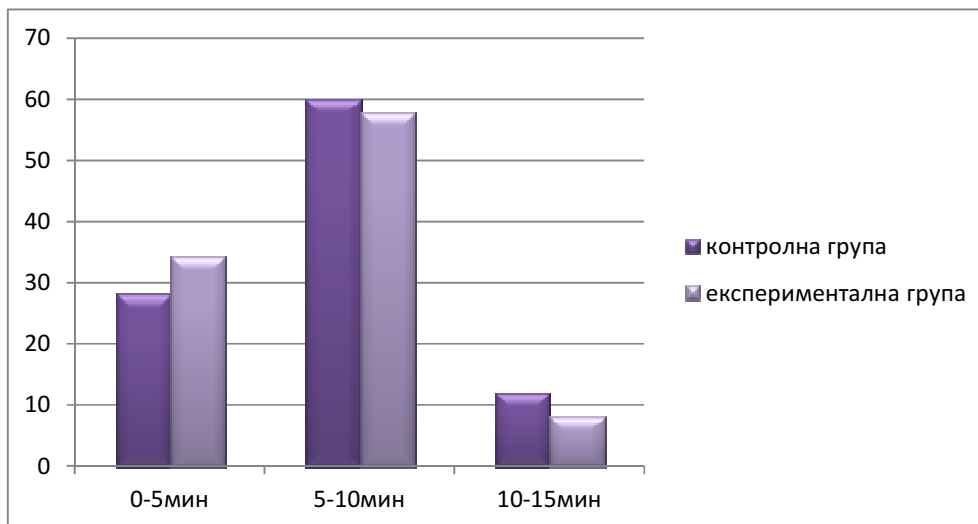
У експерименталној групи више студената је остварило високу оцену. На завршном тесту, као што се може видети на слици 91, боље резултате остварили су студенти експерименталне групе од студената контролне групе. Резултати овакве компаративне анализе показују да постоји значајна статистичка разлика између експерименталне и контролне групе у броју студената који су добили оцену 10 (десет) на завршном тесту $F(1,59)=2.865$ ($p<0,05$).



Слика 91. Оцене студената на тесту из Интернет маркетинга

На слици 92 може се уочити да је највећи број студената контролне и експерименталне групе решио тест у временском периоду од 5 до 10 минута.

Приметно је, такође, да су студенти експерименталне групе били бржи у решавању завршног теста $F(1,59)=0,434$ ($p<0,05$).



Слика 92. Време решавања теста из Интернет маркетинга

Након завршног теста извршена је анализа корелације да би се утврдило која од реализованих *Edutainment* активности највише доприноси квалитету стеченог знања студената. Резултати су приказани у табели 15.

		Укрштеница	Лекција гранања	Квиз
Оцена на финалном тесту	Пирсонов коеф.	,499*	,392*	,301
	Sig. (2-tailed)	,005	,032	,106

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Табела 15. Анализа корелације резултата остварених на тесту знања и *Edutainment* активности

У оквиру анализе корелације разматра се како појединачне активности учења кроз игру утичу на оцену остварену на финалном тесту. Анализом није обухваћена

корелација између *Edutainment* активности међусобно. У табели 14 приказани су Пирсонови коефицијенти корелације и значајност. Може се закључити да на оцену остварену на финалном тесту утичу *Edutainment* активности Укрштеница и Лекција гранања. Активност Квиз требало би додатно унапредити и примењивати у настави да би и њен допринос у образовним активностима био значајнији.

Анализа ставова студената

Испитивање ставова студената извршено је с циљем да се утврди њихов став о курсу базираном на *Edutainment* активностима. За анализу података прикупљених у упитнику за испитивање ставова коришћена је анализа варијансе с три фактора:

- Фактор наставни материјали: $F(3, 27)=25,284$, $p<0.05$. Фактор користи се да испита став студената о доступним наставним материјалима на курсу: презентацијама, лекцијама гранања, квизу и укрштеници.
- Фактор прилагођеност *Edutainment* активности: $F(3,27)=23,647$, $p<0.05$. Посматра се прилагођеност *Edutainment* активности осталим наставним материјалима на курсу и наставним областима које се изучавају.
- Фактор општи утисак о електронском курсу у целини: $F(3,27)=17,971$, $p<0.05$. Фактор се односи на генерални став студената о целом курсу заснованом на *Edutainment*: колико доступне активности и метод који се примењује одговарају темпу рада студената и колико их све то мотивише у учењу.

Сваки од фактора вреднован је у три нивоа.

5.3.3 Евалуација примене учења кроз игру на друштвеним мрежама

Предмет овог дела истраживања јесте побољшање финалног исхода учења кроз примену концепата учења кроз игру. Циљ је побољшати резултате студената и повећати мотивацију и интересовање за материју курса. Експеримент је реализован на узорку од 120 студената основних студија на Факултету

организационих наука који су у летњем семестру 2011/12. похађали наставу из предмета Интернет маркетинг и исто толико студената који су наставу из Интернет маркетинга слушали у школској 2010/11. Сви испитаници су студенти четврте године Факултета организационих наука смера Информациони системи и технологије и имају висок ниво ИТ писмености. Сви испитаници су пре експеримента користили *Moodle* систем за управљање учењем, те су упознати са овим окружењем за учење, и користили су активности учења кроз игру током редовних наставних активности. Сви су били старости између 22 и 28 година.

У оквиру евалуације резултата извршено је поређење резултата студената који су финални тест полагали кроз образовну игру с резултатима студената који су полагали класичан *Moodle* тест.

Еквиваленција група тестирана је коришћењем просечних оцена које су студенти остварили у претходном току студирања. Резултати приказују да не постоји статистички значајна разлика у претходном успеху студената посматраних група (табела 16).

Школска година	Број учесника	Начин рада	Просечна оцена	Стандардна девијација
2011/12	120	Учење кроз игру	8.13	0.94
2010/11	120	Стандардне Moodle активности	8.08	0.98

Табела 16. Учесници у експерименту и третман

Инструменти

У истраживању су коришћена два главна инструмента:

1. Тест за процену знања студената;
2. Упитник за испитивање навика и ставова студената према апликацији учења кроз игру.

За испитивање поузданости и валидности инструмената коришћен је Кронбахова алфа коефицијент. Интерна поузданост дефинише хомогеност елемената у инструменту, тј. у којој мери су елементи у инструменту међусобно корелисани. Кронбахов алфа коефицијент је уобичајена мера за испитивање интерне конзистентности и поузданости упитника и тестова.

Тест за процену знања студената обухватио је питања о области која се изучава на курсу Интернет маркетинг: укупно 50 питања. Сва су била типа: вишеструки избор, да-не, кратак одговор, упаривање. Вредност Кронбаховог алфа коефицијента за овај тест износи 0,922. Студентима који су полагали испит у школској 2010/11. години тест је био дистрибуиран у форми стандардног *Moodle* теста. Студентима који су полагали испит у школској 2011/12. години тест је био дистрибуиран у стандардној форми *Facebook* игрице интегрисане у *Moodle*.

Упитник за испитивање навика и ставова у вези са апликацијом учења кроз игру имао је за циљ утврђивање ставова студената према реализованим активностима учења кроз игру. Посебно је упитник имао за циљ да утврди у којој мери студенти користе друштвене мреже, у које сврхе и колико често и да ли и у којој мери користе друштвене мреже у образовне сврхе. Кронхбахов алфа коефицијент овог упитника износи 0,884.

Процедура истраживања

Курс Интернет маркетинг организује се на четворој години студија из области Информационих система и технологија и траје три месеца. У оквиру курса студенти уче да израђују и имплементирају интернет маркетинг планове. Специфичне теме обухватају веб портале, технике интернет маркетинга, мобилни маркетинг и друге.

Током курса студенти учествују на форумима развијају пројекте кроз сарадњу и решавају проблеме из праксе. Курс се реализује применом концепта мешовитог учења кроз систем за електронско учење *Moodle*.

У истраживању су учествовали сви студенти који су курс похађали током школске 2010/11. и 2011/12. године. На крају курса студенти су решавали завршни тест. Студенти који су наставу слушали школске 2010/11. тест су полагали кроз стандардну *Moodle* активност, док су студенти који су наставу слушали у школској 2011/12. наставу су полагали кроз *Facebook* апликацију. У обе школске године примењивали су концепт учења кроз игру током учења.

Компаративна анализа резултата теста

За статистичку анализу података коришћена је анализа варијансе реализована применом *SPSS* статистичког софтверског алата. Табела 17 приказује дескриптивну статистику резултата теста за две посматране школске године.

Школска година	Просечна оцена	Стд. дев.
2011/12	8,4	1,15
2010/11	7,94	1,26

Табела 17. Дескриптивна статистика резултата на тесту

Анализа података применом анализе варијансе за циљ има да утврди ставове студената у вези са учењем кроз игру. Резултати показују да постоји статистички значајна разлика између студената експерименталне и контролне групе, тј. да студенти који уче уз примену метода учења кроз игру постижу боље резултате ($F(1,239) = 9,212, p < 0.05$).

Испитивање међузависности обележја

Испитивање међузависности обележја вршено је с подацима из упитника који су попуњавали студенти експерименталне групе. Испитивана је зависност и корелација између посматраних обележја.

Прво питање које се поставља јесте да ли остварени резултат студената на тесту решаваном кроз развијену игрицу зависи од пола студента. Почетне хипотезе се могу формулисати на следећи начин:

- H_0 : Пол не утиче на резултат теста;
- H_1 : Пол утиче на резултат теста.

Резултати анализе варијансе приказани су у табели 18.

	Сума квадрата	Средњи квадрат	F тест	Значајност
Између група	4.800	4.800	3.669	,058
Унутар група	154.367	1.308		
Укупно	159.167			

Табела 18. Пол утиче на резултат теста

С обзиром да је сигнификантност F теста 0.058, што је веће од 0,05, хипотеза H_0 се не одбацује, а то значи да пол не утиче на остварени број поена на тесту.

Следеће питање које се поставља јесте да ли остварени резултат студената на тесту решаваном кроз развијену игрицу зависи од сврхе за коју студенти уобичајено користе друштвене мреже. У анализи се проверава утицај једног фактора с више могућих вредности на једно посматрано обележје. Почетне хипотезе се могу формулисати на следећи начин:

- H_0 : Сврха коришћења друштвених мрежа не утиче на резултат теста;
- H_1 : Сврха коришћења друштвених мрежа утиче на резултат теста.

Резултати анализе варијансе приказани су у табели 19:

	Сума квадрата	Средњи квадрат	F тест	Значајност
Између група	8,323	8,323	6,677	,011
Унутар група	139,615	1,247		
Укупно	147,939			

Табела 19. Сврха коришћења друштвених мрежа утиче на резултат теста

С обзиром да је сигнификантност F теста 0,011, што је мање од 0,05, хипотеза H₀ се одбацује, што потврђује да сврха коришћења друштвених мрежа утиче на остварени број поена на тесту. Најбоље резултате су остварили студенти који друштвене мреже користе за проналажење и размену информација и контакте с пријатељима.

Следеће питање које се поставља јесте да ли учесталост коришћења друштвених мрежа утиче на остварени резултат на тесту. Почетне хипотезе се формулишу на следећи начин:

- H₀: Учесталост коришћења друштвених мрежа не утиче на резултат теста;
- H₁: Учесталост коришћења друштвених мрежа утиче на резултат теста.

Резултати анализе варијансе су приказани у табели 20:

	Сума квадрата	Средњи квадрат	F тест	Значајност
Између група	4.057	1.014	0.771	,546
Унутар група	143.382	1.315		
Укупно	147.439			

Табела 20. Учесталост коришћења друштвених мрежа утиче на остварени број поена на тесту

С обзиром да је сигнификантност F теста 0.546, што је веће од 0,05, хипотеза H₀ се не одбацује јер учесталост коришћења друштвених мрежа не утиче на остварени број поена.

Питање да ли употреба друштвених мрежа у образовне сврхе утиче на остварени резултат на тесту се, такође, разматра преко анализе варијансе. Почетне хипотезе формулишу се на следећи начин:

- H₀: Употреба друштвених мрежа у образовне сврхе не утиче на резултат теста:

- H1: Употреба друштвених мрежа у образовне сврхе утиче на резултат теста.

Резултати су приказани у табели 21:

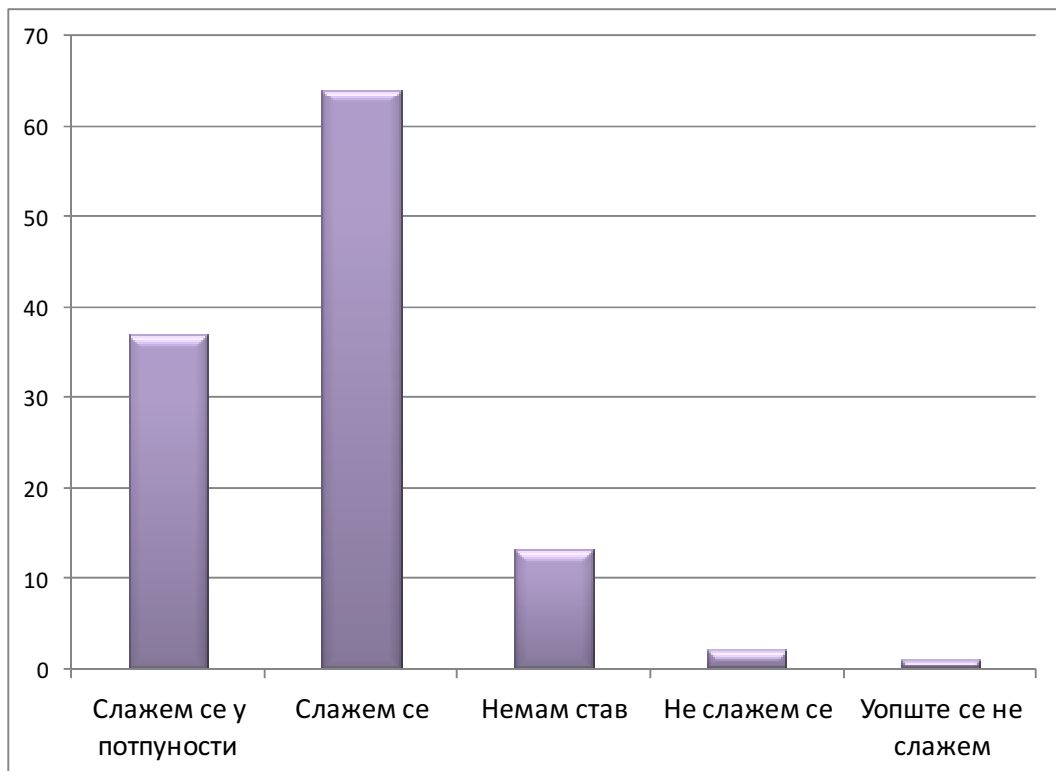
	Сума квадрата	Средњи квадрат	F тест	Значајност
Између група	23,610	5,902	5,007	0,001
Унутар група	135,557	1,179		
Укупно	159,167			

Табела 21. Употреба друштвених мрежа у образовне сврхе утиче на резултат теста

Сигнификантност F теста 0,001, што је мање од 0,05, хипотеза H0 се одбације зато што употреба друштвених мрежа у образовне сврхе утиче на остварени број поена.

Анализа навика и ставова студената у коришћењу апликације за учење кроз игру

Након завршетка теста, студенти који су полагали тест применом апликације за учење кроз игру попуњавали су упитник. На основу прикупљених података може се разматрати да ли имају позитиван став према развијеној апликацији за учење кроз игру. На слици 93 и у табели 22 приказани су одговори на питање да ли је коришћење развијене игрице једноставно и лако.



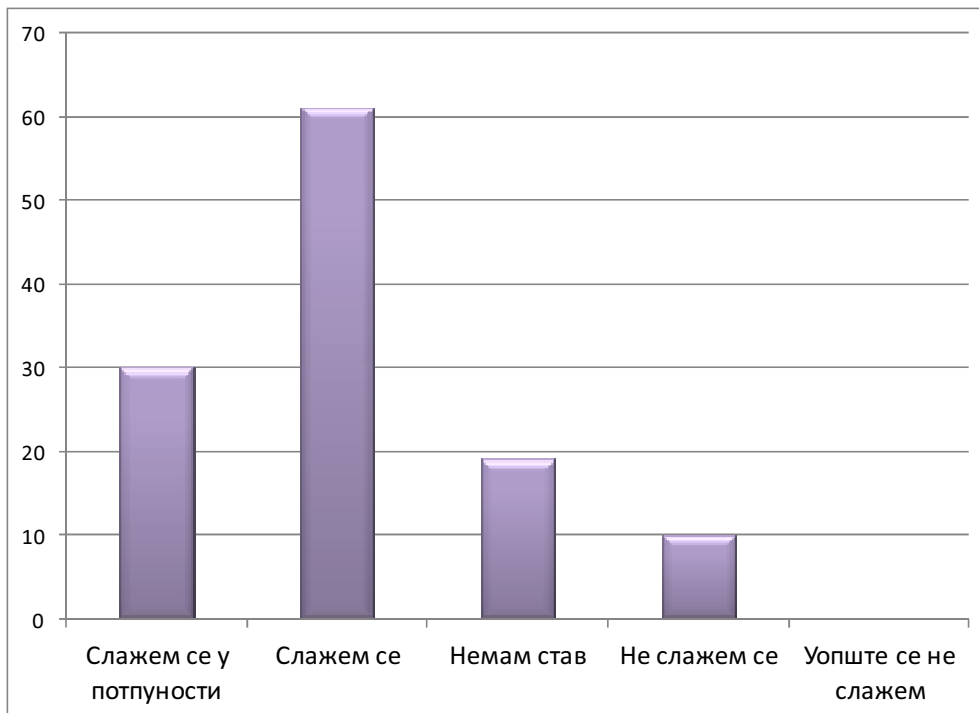
Слика 93. Коришћење игрице је једноставно и лако

Одговор	Скор	Број испитаника	%
Слажем се у потпуности	5	40	33.33
Слажем се	4	64	53.33
Немам став	3	13	10.83
Не слажем се	2	2	1.67
Уопште се не слажем	1	1	0.83
Просек	4.17		
Стд.дев.	0.75		

Табела 22. Коришћење игрице је једноставно и лако

Резултати показују да се преко 80% студената делимично или потпуно слаже да је коришћење интерфејса игрице једноставно и лако. Просечан скор износи 4,17.

На слици 94 и у табели 23 приказани су резултати анализе става студената у односу на дизајн корисничког интерфејса развијене апликације.



Слика 94. Кориснички интерфејс је квалитетно дизајниран

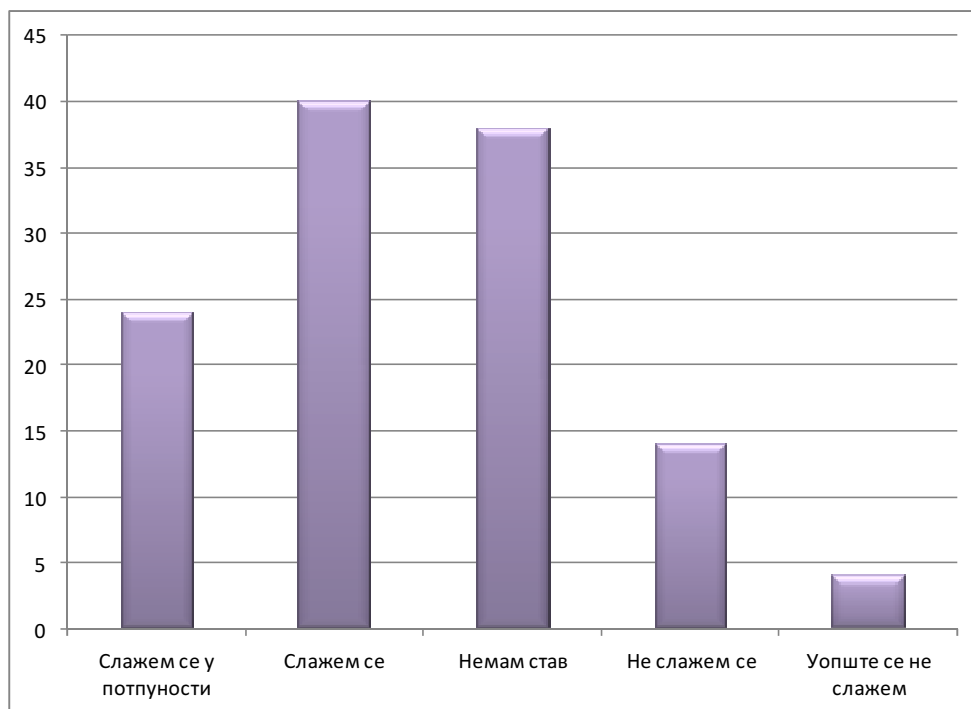
Одговор	Скор	Број испитаника	%
Слажем се у потпуности	5	30	25.00
Слажем се	4	61	50.83
Немам став	3	19	15.83
Не слажем се	2	10	8.33
Уопште се не слажем	1	0	0.00
Просек	3.93		
Стд.дев.	0.86		

Табела 23. Кориснички интерфејс је квалитетно дизајниран

Резултати показују да највећи број студената сматра да је кориснички интерфејс квалитетно дизајниран. Ипак, просечан скор испод 4 указује да је неопходно

детаљније испитати којим аспектима интерфејса студенти нису задовољни и унапредити дизајн апликације на основу прикупљених података.

На слици 95 и у табели 24 приказани су резултати анализе става студената са аспекта утицаја примене активности учења кроз игру на мотивацију за учење.



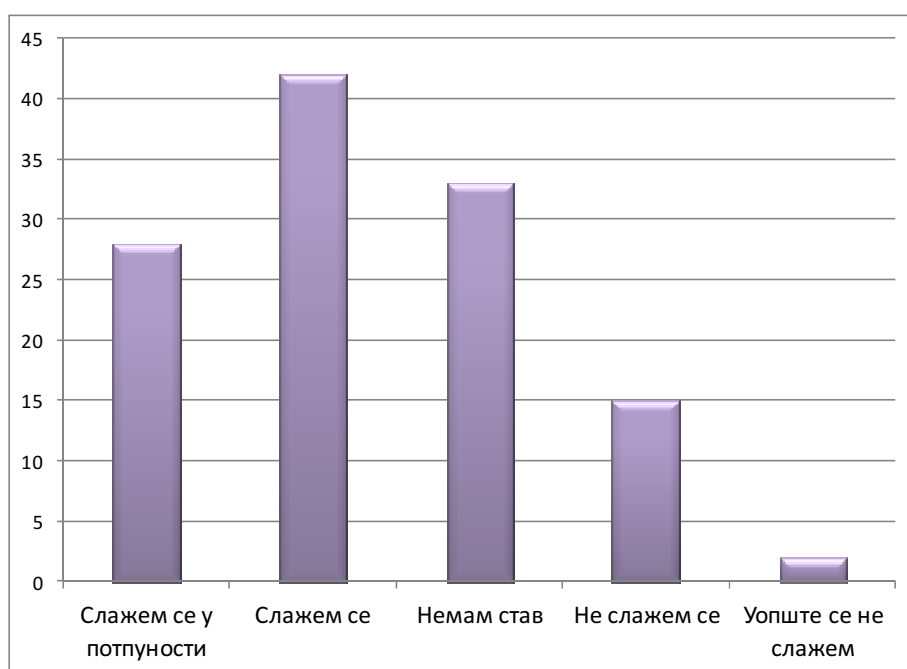
Слика 95. Играца је повећала моје интересовање за учење кроз области курса

Одговор	Скор	Број испитаника	%
Слажем се у потпуности	5	24	20.00
Слажем се	4	40	33.33
Немам став	3	38	31.67
Не слажем се	2	14	11.67
Уопште се не слажем	1	4	3.33
Просек	3.55		
Стд.дев.	1.04		

Табела 24. Играца је повећала моје интересовање за учење кроз области курса

Резултати показују да преко 50% студената делимично или потпуно сматра да примена развијене образовне игре позитивно утиче на мотивацију за учење. Ипак, значајан број студената (31.67%) нема став о утицају учења кроз игру на мотивацију за учење, док 15% студената сматра да примена игрице делимично или у потпуности не утиче на мотивацију за учење.

На слици 96 и у табели 25 приказани су резултати анализе става студената са аспекта утицаја примене активности учења кроз игру на разумевање материје која се изучава на курсу.



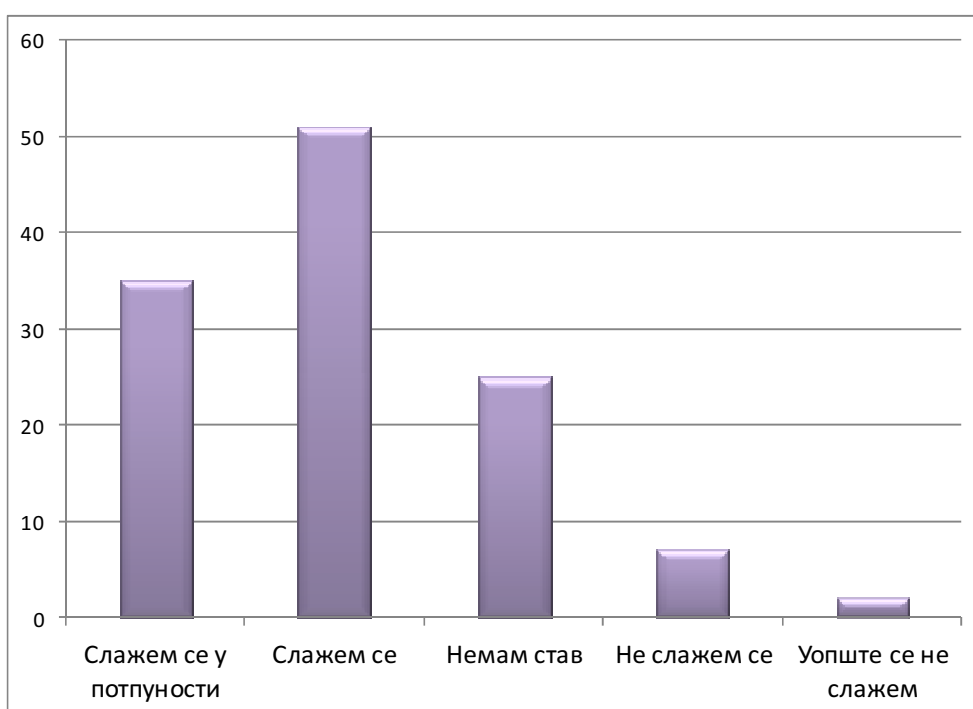
Слика 96. Боље сам разумео/ла садржа курса након коришћења игрице

Одговор	Скор	Број испитаника	%
Слажем се у потпуности	5	28	23.33
Слажем се	4	42	35.00
Немам став	3	33	27.50
Не слажем се	2	15	12.50
Уопште се не слажем	1	2	1.67
Просек	3.66		
Стд.дев.	1.02		

Табела 25. Боље сам разумео/ла садржа курса након коришћења игрице

Резултати показују да 58,33% студената делимично или у потпуности сматра да примена развијене образовне игре позитивно утиче на разумевање материје која се изучава у оквиру курса. Ипак, 27,5% студената нема став о утицају учења кроз игру на разумевање материје курса, док мање од 15% студената сматра да примена игрице делимично или у потпуности не утиче на разумевање материје.

На слици 97 приказани су резултати анализе става студената са аспекта жеље за применом активности учења кроз игру на друштвеним мрежама у оквиру других курсева.



Слика 97. Волео/ла бих да оваква игрица постоји и за друге курсеве

Резултати показују да преко 70% студената делимично или у потпуности сматра да активности учења кроз игру на друштвеним мрежама треба применити и у оквиру других курсева. Испод 10% студената се са овиме делимично или у потпуности не слаже.

У оквиру упутника студенти су били у могућности да дају сопствене предлоге за унапређење развијене игре. Коментари студената се могу сврстати у следеће групе:

- Општи коментари:
 - „Учење кроз игру повећава мотивацију за учење”;
 - „Учење кроз игру треба подстиче тимски рад”.
- Коментари о начину укључивања учења кроз игру у електронско образовање:
 - „Учење кроз игру омогућује лакше схватање градива”;
 - „Активности учења кроз игру треба користити на крају сваке наставне јединице да би се боље утврдило градиво”;
 - „Учење кроз забаву треба користити редовно током целог семестра”.
- Коментари за области за које треба примењивати учење кроз игру:
 - „Активности учења кроз игру треба укључити на све курсеве као механизам за стицање додатних поена”;

„Учење кроз игру треба укључити на више предмета, нпр. у наставу из Математике”.

6 НАУЧНИ И СТРУЧНИ ДОПРИНОСИ

Најзначајнији допринос докторске дисертације јесте развој модела учења кроз игру у електронском образовању. Имплементирани модел је заснован на *Moodle* платформи и погодан је за примену у високошколским установама у Србији, има велику употребну вредност и представља значајан научни резултат. Предложено решење пружа оквир за успешну реализацију свих *Edutainment* активности у систему електронског образовања. Сервиси за учење кроз игру су интегрисани у систем за електронско учење, што је омогућило студентима да уче на занимљив и динамичан начин. Дефинисани методолошки поступак пројектовања и имплементације портала за адаптивно е-образовање представља оригинални допринос модела.

Кључни научни допринос дисертације огледа се у:

- Формалном опису модела и метода учења кроз игру у електронском образовању. Развијени модел се може једноставно и ефикасно мењати и прилагођавати за примену у различитим окружењима.
- Моделу архитектуре система учења кроз игру.
- Моделу пословних процеса развоја система учења кроз игру.
- Моделу за мобилно учење кроз игру.
- Моделу за учење кроз игру на друштвеним мрежама.
- Систематизацији и детаљној анализи имплементације и интеграције сервиса учења кроз игру у електронско образовање.
- Мерењу остварених резултата примене концепта учења кроз игру у електронском образовању.

Рад на овој дисертацији резултовао је низом стручних доприноса, од којих су најважнији: анализа примене сервиса и модела учења кроз игру у електронском образовању, преглед и анализа софтверске инфраструктуре неопходне за имплементацију сервиса учења кроз игру, реализација окружења и

инфраструктуре за имплементацију учења кроз игру у електронском образовању и реализација учења кроз игру применом предложеног метода.

Истраживање проблематике увођење концепта учења кроз игру у електронском образовању са становишта друштвене корисности може имати вишеструке импликације:

- Резултати истраживања помоћи ће да се анализира проблематика даљег увођења и интеграције сервиса за учење кроз игру и свих осталих компоненти образовног процеса;
- Резултати истраживања помоћи ће да се детаљније утврде захтеви који се постављају пред будуће пројекте увођења концепта учења кроз игру у електронско образовање;
- Резултате истраживања могу користити и други образовни системи заинтересовани за развој и прилагођавање наставних активности концепту учења кроз игру.

Један од значајнијих резултата у практичној примени јесте пример успешног коришћења предложеног модела у реализацији наставног процеса на Факултету организационих наука.

Резултати истраживања могу се применити појединачно у оквиру делова образовних институција и на нивоу образовне институције као целине. Описи метода за учење кроз игру у електронском образовању могу послужити као најбоља пракса и шаблон, што скраћује време потребно за имплементацију.

Резултати истраживања реализованих у оквиру ове докторске дисертације објављени су у више радова у научним часописима и саопштени на научним скуповима и то:

Радови објављени у часопису међународног значаја на *SCI* листи:

1. A. Labus, K.Simić, D.Barać, M.Despotović-Zrakić, M.Radenković, *Integration of social network services in e-education process*, Metalurgia International, No.7-2012, pp.161-170. ISSN 1582–2214. импакт фактор за 2010=0.154, (M23).

2. K. Simić, A. Milić, A. Labus, B. Radenković, B. Jovanić, E-government model based on mobile cloud computing, *Metalurgia International*, No.9-2012, pp.174-178. ISSN 1582–2214. импакт фактор за 2011=0.084, (M23).
3. D. Đokić, A. Labus, S. Jevremović, A. Stokić, A. Milić, Portal for the management of digitally signed electronic documents, *Metalurgia International*, No.9-2012, pp.120-128, ISSN 1582–2214. импакт фактор за 2011=0.084, (M23).
4. M.Despotovic-Zrakić, S.Konstantin, A.Labus, A.Milić, B.Jovanić, Scaffolding Environment for Adaptive e-Learning through Cloud Computing, *Educational Technology & Society Journal*, ISSN 1436-4522., SSCI, импакт фактор за 2011=1.011, рад прихваћен за објављивање.
5. A.Labus, K.Simić, A.Milić, Facilitating Learning E-Business Using Edutainment, *Actual problems of economics*, ISSN 1993-6788, SSCI , импакт фактор за 2011=0.039, рад прихваћен за објављивање.

Радови објављени у часопису међународног значаја који нису на *SCI* листи:

6. M. Despotović-Zrakić, Z. Bogdanović, A. Labus, A. Savic, H. Stefanovic, *The game as a component of e-education in e-learning system Moodle*, *IPSI BgD Transactions on Internet Research*, Vol.8 No.1, January 2012, ISSN 1820 – 4503, (M50).
7. J. Dadić, A. Labus, K. Simić, B. Radenković, M. Despotović-Zrakić, *A Model For Structuring Information Resources in E-Government*, *Innovative Issues and Approaches in Social Sciences*, Vol. 5, No. 2, pp. 104-117, May 2012, ISSN 1855-0541.

Радови у часопису националног значаја:

8. M. Despotović-Zrakić, Z. Bogdanović, D. Barać, A. Labus, A. Milić, *Model infrastrukture sistema E-obrazovanja zasnovan na cloud computing-u*, *InfoM, Časopis za informacione tehnologije i multimedijalne sisteme*, br.35/2010, str.23-28, Beograd, 2010, ISSN 1451-4397, UDC 37.018.43:004.738.5, (M52).
9. M. Vulić, A. Labus, A. Milić, *Primena mobilnih servisa za unapređenje crm koncepta sistema elektronskog obrazovanja*, *InfoM, Časopis za informacione tehnologije i multimedijalne sisteme*, br.39/2011, str. 55-60, Beograd, 2011, ISSN 1451-4397, UDC 37.018.43:004.738.5, (M52).
10. A.Labus, A.Milić, M.Vulić, *Uvođenje edutainment aktivnosti za unapređenje e-učenja*, *InfoM, Časopis za informacione tehnologije i multimedijalne sisteme*, br.40/2011, str. 51-58, Beograd, 2011, ISSN 1451-4397, UDC 37.018.43:004.738.5, (M52).

Радови у зборнику симпозијума међународног значаја:

11. B. Radenković, M. Despotović-Zrakić, A. Labus, M. Vulić, *Enhancing e-education process with social networking*, SED 2011, 4th International Conference Science and Higher Education in Function of Sustainable Development, Proceedings on CD, October 7-8, 2011, (M33).
12. B. Radenković, M. Despotović-Zrakić, A. Labus, M. Vulić, *Marketing of Educational Institution on Social Networks*, International Scientific Conference: Digitalisation of Cultural and Scientific Heritage, University Repositories and Distance Learning, Proceedings of abstracts, 30 September – 02. October 2011, editori: Aleksandra Vraneš, Ljiljana Marković, (M33).
13. M. Vulić, M. Despotović-Zrakić, D. Barać, A. Labus, Z. Bogdanović, *Customer relationship management in e-education*, Social responsibility in 21st century, Slovenia 2011, pp. 460-472, Zbornik radova, Viera Žuborova, Diana Camelia Iancu, Uroš Pinterič (editors), Založba Vega, Ljubljana, ISBN 978-961-93138-1-7, (M33).
14. A. Labus, Z. Bogdanović, M. Vulić, B. Radenković, M. Despotović-Zrakić, *Application of social networks in education*, Social responsibility in 21st century, Slovenia 2011, pp. 423-442, Zbornik radova, Viera Žuborova, Diana Camelia Iancu, Uroš Pinterič (editors), Založba Vega, Ljubljana, ISBN 978-961-93138-1-7, (M33).
15. Z. Bogdanovic, D. Barac, A. Labus, K. Simic, M.; Vulic, *Student Relationship management in the cloud*, Proceedings of 6th International Technology, Education and Development Conference (INTED 2012), Spain, Valencia, 2012, pp 1079-1088, L. Gomez Chova, A. Lopez Martinez, I. Candel Torres (eds.) ISBN: 978-84-615-5563-5, (M33).
16. M. Despotović-Zrakić, A. Labus, A. Milić, *Fostering Engineering E-learning Courses with Social Network Services*, 19th Telecommunications Forum (TELFOR), Beograd, Proceedings on CD, November 2011, pp. 122-125, ISBN: 978-1-4577-1498-6, (M33).
17. A. Labus, K. Simić, M. Vulić, M. Despotović-Zrakić, Z. Bogdanović, *An Application of Social Media in eLearning 2.0*, In Proceedings of the 25th Bled eConference eDependability: Reliable and Trustworthy eStructures, eProcesses, eOperations and eServices for the Future, 17- 20 Jun 2012, Bled, Slovenia, pp. 557-572, (M33).
18. K. Simić, M. Vulić, A. Labus, D. Barać, *Developing service-oriented application for the educational cloud*, In Proceedings of the 25th Bled eConference eDependability: Reliable and Trustworthy eStructures, eProcesses, eOperations and eServices for the Future, 17- 20 Jun 2012, Bled, Slovenia, pp. 324-332, (M33).
19. Jovana Dadić, Marijana Despotović-Zrakić, Dušan Barać, Lidija Paunović, Aleksandra Labus, *Managing e-Government Information Resources Using Faceted*

Taxonomy, Proceedings of the 12th European Conference on eGovernment, 14-15 June 2012, Barcelona, Spain, pp. 169-176, (M33).

20. A. Marković, A. Labus, K. Simić, J. Dadić, Risk management in public sector in Serbia, In Proceedings of the 4th Slovenian Social Sciences Conference, 27-29 September 2012, Fiesa, Slovenia, pp. 199-215, Zbornik radova-Selected issues of modern democracy, Uroš Pinterič, Lea Prijon (editors), Založba Vega, Ljubljana, ISBN 978-961-93138-7-9.
21. A. Labus, Z. Bogdanović, M. Despotović-Zrakić, M. Vulić, Improving e-government with social media services, In Proceedings of the 4th Slovenian Social Sciences Conference, 27-29 September 2012, Fiesa, Slovenia, pp. 231-260, Zbornik radova-Selected issues of modern democracy, Uroš Pinterič, Lea Prijon (editors), Založba Vega, Ljubljana, ISBN 978-961-93138-7-9.
22. M. Vulić, J. Dadić, A. Milić, A. Labus, Mobile CRM in e-government, In Proceedings of the 4th Slovenian Social Sciences Conference, 27-29 September 2012, Fiesa, Slovenia, pp. 261-275, Zbornik radova-Selected issues of modern democracy, Uroš Pinterič, Lea Prijon (editors), Založba Vega, Ljubljana, ISBN 978-961-93138-7-9.

Радови у зборницима симпозијума националног значаја:

23. A. Labus, M. Vulić, D. Barać, Z. Bogdanović, V. Đorđević, *Primena koncepta učenja kroz igru u Moodle sistemu za upravljanje učenjem*, E-trgovina, Palić, 06-08 aprila 2011. (M63).
24. M. Vulić, A. Labus, K. Simić, *Unapređenje SRM koncepta primenom social cloud servisa*, E-trgovina 2012, Palić, 25-27. april 2012, (M63).
25. A. Labus, K. Simić, M. Vulić, *Unapređenje procesa e-obrazovanja primenom društvenih medija*, E-trgovina 2012, Palić, 25-27. april 2012, (M63).
26. K. Simić, M. Vulić, A. Labus, *Unapređenje obrazovnog procesa primenom mobilnih cloud computing servisa*, E-trgovina 2012, Palić, 25-27. april 2012, (M63).
27. M. Despotović-Zrakić, A. Milić, B. Radenković, A. Labus, *Infrastruktura sistema za E-obrazovanje zasnovana na cloud computing-u*, Zbornik radova sa XXXVII Simpozijuma o operacionim istraživanjima SYMOPIS 2010, Septembar 21-24, 2010. Tara, Srbija, pp. 111-114, ISBN 978-86-335-0299-3, (M63).
28. M. Despotović-Zrakić, A. Milić, A. Labus, B. Radenković, *Mobilno učenje u MOODLE LMS-u*, Konferencija Elektronsko učenje na putu ka društvu znanja 2010, 7. oktobar 2010. Beograd, Srbija, Zbornik radova na CD-u, ISBN: 978-86-912685-3-4, (M63)

29. A. Milić, K. Simić, A. Labus, *Servisi za upravljanje cloud computing infrastrukturom u e-obrazovanju*, Infoteh 2012, Jahorina, Vol. 11, March 2012, (M63).
30. M. Vulić, A. Labus, M. Despotović-Zrakić, *Implementation of CRM Concept in E-education*, Zbornik radova na CD-u sa XIII međunarodnog simpozijuma SymOrg 2012, 601-607, 5-9. jun 2012, Zlatibor, ISBN 978-86-7680-255-5, (M63).
31. K. Simić, Z. Bogdanović, A. Labus, *Mobile Application for Educational Cloud Management*, Zbornik radova na CD-u sa XIII međunarodnog simpozijuma SymOrg 2012, 608-615, 5-9. jun 2012, Zlatibor, ISBN 978-86-7680-255-5, (M63).

7 БУДУЋА ИСТРАЖИВАЊА

Имплементирани сервиси и апликације за учење кроз игру могу се успешно применити у високошколским установама за реализацију образовних активности. Резултати и решења предложена у дисертацији отварају могућност даљег истраживања у области примене концепта учења кроз игру и развоја додатних сервиса који пружају различите функционалности. Унапређења описаног модела се пре свега могу разматрати у правцу развоја напредних сервиса за учење кроз игру и њихову интеграцију са софтверским решењима за управљање учењем.

У дисертацији су имплементирани сервиси који обухватају мобилне игре у функцији учења, друштвене мреже и образовне игре. Могуће је развити додатне софтверске алате и пакете и искористите потенцијале других друштвених медија. Интеграција социјалних мрежа и развој сервиса за социјалну интеракцију један је од могућих начина да се побољша лојалност и заинтересованост студената за учење. Даље, концепт виртуелне реалности у оквиру платформе за учење може допринети већој заинтересовати студената.

Потребно је радити додатно на стандардизацији објеката *Edutainment*-а и усклађивању с важећим стандардима у области електронског образовања (*IEEE*, *SCORM*). Истовремено, приликом развоја сервиса потребно је поштовати стандарде у развоју софтверских решења. Апликације и сервиси за учење кроз игру могу се побољшати применом онтологија и концепата семантичког веба. Комуникација између компонената треба да се у потпуности одвија помоћу веб сервиса. Треба обезбедити потпуну платформску независност описаних апликација и сервиса.

У предложеном решењу процес креирања наставних садржаја (курсеви, лекције, текстуални материјали, хипермедија ресурси) подразумева знање наставника када су у питању информационе технологије. Могућност унапређења у овом сегменту огледа се у развоју алата за ефикасно и једноставно креирање и управљање *Edutainment* ресурсима.

Концепт учења кроз игру треба повезати и интегрисати са савременим трендовима у области образовања, као што су адаптивно образовање, свеприсутно образовање, учење у контексту и сл. У вези са тим потребно је даља истраживања усмерити ка прилагођавању *Edutainment* садржаја карактеристикама студената: предзнање из одговарајуће области, очекивања, брзину учења, мотивацију, вештине, знања, друштвене карактеристике и друге. Применом савремених концепата и мобилних технологија, као што су *RFID*, *GPS*, Интернет интелигентних уређаја и сличне, могуће је развити софистициране сервисе који би додатно заинтересовали студенте.

8 ЗАКЉУЧАК

Учење кроз игру подразумева комбиновање стандардних метода наставе са забавним активностима да би се студенти додатно заинтересовали и мотивисали. Учење кроз игру представља метод хибридног образовања који инкорпорира едукативне активности у виду задатака и тестова са забавом и засновано је на мултимедији. Да би се концепт учења кроз игру спровео у настави, потребно је интегрисати га са постојећим системом за учење на даљину.

У оквиру ове дисертације описане су технике и технологије за развој сервиса и апликација учења кроз игру. Дата је анализа модела и сервиса електронског образовања. Понуђене су дефиниције појмова и концепата из области учења кроз игру. Описана су софтверска решења за реализацију и интеграцију концепата учења кроз игру. Анализирани су стандарди и модели е-образовања. Приказане су образовне стратегије и технике које се примењују у реализацији учења кроз игру. На основу обимне литературе дат је преглед постојећих решења у области примене концепата учења кроз игру у системима е-образовања.

Резултат истраживања јесте модел учења кроз игру у електронском образовању. Модел предложен у овој дисертацији је флексибилан, проширив, омогућује интеграцију различитих метода учења кроз игру, укључујући мобилно учење кроз игру и учење на друштвеним мрежама. Модел је независан јер пружа добре перформансе на различитим софтверским платформама. Дефинисан је модел пословних процеса у развоју система учења кроз игру. Као предуслов за извођење истраживања, али и тестирања резултата, било је неопходно да се постави комплетна хардверска и софтверска инфраструктура и припреме потребни наставни материјали. Развијени модел учења кроз игру може се применити као стандардни систем и шаблон за реализацију наставног процеса у образовним институцијама.

У експерименталном делу докторске дисертације предложени модел учења кроз игру у електронском образовању развијен је и имплементиран у наставном

процесу. Креирани су *Edutainment* модули за *Moodle LMS*, а *Edutainment* сервиси на друштвеним мрежама и мобилни *Edutainment* сервиси интегрисани с *Moodle LMS*. Наведени сервиси примењени су у наставном процесу у Лабораторији за електронско пословање Факултета организационих наука. Резултати истраживања показали су да примена модела учења кроз игру унапређује процес учења. Студенти постижу бољи резултати и веће задовољство када се *Edutainment* активности и садржаји интегришу у курсеве.

9 ЛИТЕРАТУРА

- [1] Abt C. C. (1970). *Serious Games*, New York: The Viking Press.
- [2] Akyildiz, M. & Argan, M. (2012). Using Онлајн Social Networking: Students' Purposes of Facebook Usage at the University of Turkey, *Journal of Technology Research*, 3, ISSN: 1941-3416.
- [3] Alessi, S.M. & Trollip, S.R. (1991). *Computer-based instruction*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- [4] Alessi, S.M. & Trollip, S.R. (2001). *Multimedia for learning: Methods and development*. 3rd ed. Boston: Allyn and Bacon.
- [5] Álvarez, M. F., Fernández Martínez, M., Rodríguez-Pérez, J.R. & Ablanedo, E.S. (2006). Problem Based Learning (PBL) and E-learning in Geodetic Engineering, Cartography and Surveying Education in the European Higher Education Area (EHEA) Frame. A Case Study in the University of León (Spain): Experiences and Results. *Shaping the Change XXIII FIG Congress*, October 8-13 (1-18), Munich, Germany.
- [6] Anderson, J.R., Reder, L.M. & Simon, H.A. (1996). Situated Learning and Education. *Educational Research*. 25 (4), 5-11. DOI: 10.2307/1176775.
- [7] Annetta, L.A., Minogue, J., Holmes S.Y. and Cheng, M.T. (2009). Investigating the impact of video games on high school students' engagement and learning about genetics. *Computers and Education*, 53(1), 74–85. DOI: 10.1016/j.compedu.2008.12.020.
- [8] Baker, K. D. (2006). Learning Objects and Process Interoperability, *International Journal on E-Learning*, 5(1), 167-172. ISSN 1537-2456.
- [9] Barać, D. (2011). *Razvoj modela i servisa portala za adaptivno elektronsko obrazovanje*, Doktorska disertacija, FON.
- [10] Berry, M. (2006). *An investigation of the effectiveness of VLE implementation in primary education*, PhD Thesis, University of Leicester, United Kingdom

- [11] Bogdanović, Z. (2011). Poslovna inteligencija u adaptivnom elektronskom obrazovanju, Doktorska disertacija. Beograd: FON.
- [12] Bogdanovic, Z., Barac, D., Labus, A., Simic, K. & Vulic, M. (2012). Student Relationship management in the cloud, Proceedings of 6th International Technology, Education and Development Conference (INTED 2012), Spain, Valencia, 2012, pp 1079-1088, L. Gomez Chova, A. Lopez Martinez, I. Candel Torres (eds.) ISBN: 978-84-615-5563-5.
- [13] Bogdanović, Z., Jovanić, B., Barać, D., Milić, A. & Despotović-Zrakić, M. (2011). An Application of Cloud Computing as Infrastructure For e-Education, EDULEARN11 Proceedings CD, July 4-6, Barcelona, Spain, ISBN: 978-84-615-0441-1, pp. 4699–4707.
- [14] Bonanno, P. (2007). The Influence of Game Features on Collaborative Gaming: A Process-oriented approach. International Conference of "Interactive computer aided learning" ICL2007: EPortfolio and Quality in e-Learning. September 26-27, Villach, Austria
- [15] Bottino, M. et al. (2007). Developing strategic and reasoning abilities with computer games at primary school level. Computers and Education, 49(4), 1272–1286. DOI: 10.1016/j.compedu.2006.02.003.
- [16] Boyd, D.M. & Ellison, N.B. (2007). Social network sites: Definition, history, and scholarship. Journal of Computer-Mediated Communication. 13(1), 210-230. ISSN 1083-6101.
- [17] Brandl, K. (2005). Are you Ready to "Moodle"?" [Electronic version]. Language Learning/Technology. 9 (2), 16-23. ISSN 1094-3501. Retrieved date of access 12.06.2012 from: <http://llt.msu.edu/vol9num2/review1/default.html>
- [18] Brusilovsky, P. & Miller, P. (2001). Course Delivery Systems for the Virtual University. In Access to Knowledge: New Information Technologies and the Emergence of the Virtual University, T. Tschang and D. Senta, Eds., Amsterdam: Elsevier, pp. 167-206.
- [19] Brusilovsky, P. (2001). Adaptive Hypermedia. User Modeling and UserAdapted Interaction, 11 (1), 87-110. DOI: 10.1023/A:1011143116306.
- [20] Buckingham, D. & Scanlon, M. (2005). Selling learning: towards a political economy of edutainment media. Media Culture & Society. 27(1), 41. DOI: 10.1177/0163443705049057.

- [21] Bunas P. (2010). The Social Network Classroom, *Communications in Computer and Information Science*, 73, 517-524, DOI: 10.1007/978-3-642-13166-0.
- [22] Cai, Y., Lu, B., Fan, Z., Indhumathi, C., Lim, K.T., Chan, C.W., Jiang, Y. & Li, L. (2006). Bio-edutainment: Learning life science through X gaming. *Computers & Graphics*, 30(1), pp.3-9. DOI: 10.1016/j.cag.2005.10.003.
- [23] Cantoni, L. & Di Blas, N. (2006). *Comunicazione. Teoria e pratiche*, XXIX-282 p.
- [24] Carro, R.M., Pulido, E. & Rodriguez, P.A (2001). Model for internet-based learning, *International Journal of Continuing Engineering Education and Life Long Learning*, 11(1-2), 25–34. ISSN 1560-4624.
- [25] Charsky, D. (2010). From Edutainment to Serious Games: A Change in the Use of Game Characteristics, *Games and Culture*, 5(2), 177-198. DOI: 10.1177/1555412009354727.
- [26] Chatham, R.E. (2007). Games for training. *Communication of the ACM*, 50(7), 36-43. DOI: 10.1145/1272516.1272537.
- [27] Chen, M.P. & Shen, C.Y. (2010). Game-play as Knowledge Transformation Process for Learning. *Proceedings of 10th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies 2010, Sousse, Tunisia*, 746–747.
- [28] Chen, M.P. and Wang, L.C. (2009). The effects of types of interactivity in experimental game-based learning. *Proceedings of 4th International Conference on eLearning and Games,Edutainment 2009, Banff, Canada*, 273–282.
- [29] Chen, Z.H. and Chan, T.W. (2010). Using Game Quests to Incorporate Learning Tasks within a Virtual World. *Proceedings of 10th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies 2010, Sousse, Tunisia*, 750–751.
- [30] Chow, K.O. & Cheung, K.S. (2008). A study on tag cloud quality in e-learning 2.0. In Kwan, R., Fox, R., Chan, F.T., Tsang, P. (eds.), *Enhancing learning through technology: research on emerging technologies and pedagogies* (pp. 63–79). Singapore: World Scientific Publishing Co. Pre. Ltd.
- [31] Clark, C. A. (1970). *Serious Games*. The Viking Press.
- [32] Clark, R.C. & Mayer, R.E. (2008). *Simulation and Games in e-Learning. E-learning and the Science of Instruction*. 2nd ed. San Francisco: Pfeiffer. Ch. 15.

- [33] Clough, G., Jones, A.C., McAndrew, P. & Scanlon, E. (2008). Informal learning with PDAs and smartphones, *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(5), 359-371, DOI:10.1111/j.1365-2729.2007.00268.x.
- [34] Cole, J. & Foster, H. (2007). *Using Moodle: Teaching with the Popular Open Source Course Management System*, 2 ed. California: O'Reilly.
- [35] Connolly, T.M. & Stansfield, M.H. (2007). From eLearning to games-based eLearning: Using interactive technologies in teaching an IS course. *International Journal of Information Technology Management*, 26(2-4), 188–208. DOI: 10.1504/IJITM.2007.014000.
- [36] Crawford, C. (2003). *Chris Crawford on game design*. Boston: New Riders.
- [37] Cristea, A.I. (2005). Authoring of Adaptive Hypermedia. *Educational Technology & Society*, 8(3), 6-8. ISSN: 14364522.
- [38] Cruickshank, D.R. & Telfer, R. (1980). Classroom games and simulations. *Theory Into Practice*, 19, 75-80. ISSN: 07446314.
- [39] Cuéllar, M.P., Delgado, M. & Pegalajar, M.C. (2011). Improving learning management through semantic web and social networks in e-learning environments, *Expert Systems with Applications*, 38(4), 4181–4189, DOI: 10.1016/j.eswa.2010.09.080.
- [40] Cvetinović, M. & Radivojević, Z. (2005) . Implementacija rešenja integracije softverskih sistema, TELFOR 2005, Beograd, 22.-24. novembar 2005.
- [41] Dabbagh, N. & Kitsantas, A. (2011). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *The Internet and Higher Education*, 15(1), 3-8. DOI: 10.1016/j.iheduc.2011.06.002.
- [42] Dabbagh, N. & Reo, R. (2011a). Back to the future: Tracing the roots and learning affordances of social software. In M.J.W. Lee, & C. McLoughlin (Eds.), *Web 2.0-based e-learning: Applying social informatics for tertiary teaching* (pp. 1–20). Hershey, PA: IGI Global.
- [43] Dabbagh, N. & Reo, R. (2011b). Impact of Web 2.0 on higher education. In D. W. Surry, T. Stefurak, & R. Gray (Eds.), *Technology integration in higher education: Social and organizational aspects* (pp. 174–187). Hershey, PA: IGI Global.

- [44] Dadić, J., Labus, A., Simić, K., Radenković, B. & Despotović-Zrakić, M. (2012). A Model For Structuring Information Resources in E-Government, *Innovative Issues and Approaches in Social Sciences*, 5(2), 104-117, ISSN 1855-0541.
- [45] Dagger, D., Conlan, O. & Wade, V. (2005). Personalisation for All: Making Adaptive Course Composition Easy. *Educational Technology & Society*, 8(3), 9-25. ISSN: 14364522.
- [46] De Paolis, L.T., Aloisio, G., Celentano, M.G., Luigi, O. & Pietro, V. (2009). Design and Development of a Virtual Reality Application for Edutainment in Cultural Heritage, 15th International Conference on Virtual Systems and Multimedia, Vienna, Austria 9-12 September 2009. IEEE Computer Society's Conference Publishing Services.
- [47] DeAndrea, C.D, Ellison, B.N, LaRose, R., Steinfield, C. & Fiore, A. (2011). Serious social media: On the use of social media for improving students' adjustment to college, *The Internet and Higher Education*, 15(1), 15–23, DOI: 10.1016/j.iheduc.2011.05.009
- [48] Despotović, M. (2006). Razvoj metoda poslediplomskog obrazovanja na daljinu zasnovanog na internet tehnologijama, Doktorska disertacija, FON.
- [49] Despotović, M, Savić, A. & Bogdanović, Z. (2006). Content management in E-Education, *Journal For Management Theory And Practice*, No. 42/2006, pp. 55-62, ISSN 0354-8635.
- [50] Despotović, M. & Radenković, B. (2005). Integracija sistema za upravljanje procesom učenja i poslovnog informacionog sistema. In *Postel 2005*, 13-14. decembar. Beograd.
- [51] Despotović, M., Barać, D. & Bačanić-Džakula, N.. (2008). Risks management in exploitation of e-learning systems, *VIPSI-2008*, Croatia Opatija.
- [52] Despotović-Zrakić, M., Bogdanović, Z., Barać, D., Labus, A. & Milić, A. (2010). Model infrastrukture sistema E-obrazovanja zasnovan na cloud computing-u, *InfoM, Časopis za informacione tehnologije i multimedijalne sisteme*, 35/2010, 23-28, ISSN 1451-4397.
- [53] Despotović-Zrakić, M., Labus, A. & Milić, A. (2011). Fostering Engineering E-learning Courses with Social Network Services, 19th Telecommunications Forum (TELFOR), Beograd, Proceedings on CD, November 2011, pp. 122-125, ISBN: 978-1-4577-1498-6.

- [54] Despotovic-Zrakić, M., Markovic, A., Bogdanovic, Z., Barac, D. & Krco, S. (2012). Providing Adaptivity in Moodle LMS Courses. *Educational Technology & Society Journal*, 15(1), 326-338, ISSN 1436-4522.
- [55] Despotović-Zrakić, S.M., Bogdanović, M.Z., Labus, B.A., Savic, M.A. and Stefanovic, Z.H. (2012). The game as a component of e-education in e-learning system Moodle. IPSI Bgd Internet Research Society New York, Frankfurt, Tokyo, Belgrade, *Transactions on Internet Research*, [онлајн] Available at: <<http://internetjournals.net/>> [Accessed 12 June 2012].
- [56] Dmitrić, D. (2012). *Primena edukativnih računarskih igara i simulacije u e-obrazovanju*, Master rad, FON
- [57] Dochy, F., Segers, M., Bossche, P. & van den Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: a meta-analysis. *Learning and Instruction*. 13(5), 533-568. DOI: 10.1016/S0959-4752(02)00025-7.
- [58] Downes, S. (2004). Educational Blogging. *Teacher Librarian*. 32(3), 43-45. DOI: 10.1177/0273475309335652.
- [59] Duffy, P. (2008). Using Youtube: Strategies for using new media in teaching and learning. In Kwan, R., Fox, R., Chan, F.T., Tsang, P. (eds.), *Enhancing learning through technology: research on emerging technologies and pedagogies* (pp. 31–44). Singapore: World Scientific Publishing Co. Pre. Ltd.
- [60] Đokić, D., Labus, A., Jevremović, S., Stokić, A. & Milić, A. (2012). Portal for the management of digitally signed electronic documents, *Metalurgia International*, 17(9), 120-128, ISSN 1582–2214.
- [61] Egenfeldt-Nielsen, S. (2007). Third Generation Educational Use of Computer Games. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 16(3), 263-281. ISSN 1055-8896.
- [62] El-Hussein, M. & Cronje, C. (2010). Defining Mobile Learning in the Higher Education Landscape. *Educational Technology & Society*, 13(3), 12-21. ISSN: 14364522.
- [63] Ellison, N.B., Steinfield, C. & Lampe, C. (2007). The benefits of Facebook Friends: social capital and college students' use of онлајн social network sites. *Journal of Computer-Mediated Communication*. 12(4), 1143-1168. DOI: 10.1111/j.1083-6101.2007.00367.x.
- [64] Feng, P. (2003). Studying standardization: A review of the literature. *Proceedings of the 3rd IEEE Conference on Standardization and Innovation in*

Information Technology (SIIT 2003), 22-24 October 2003, Delft, The Netherlands. New York: IEEE Press.

- [65] Fonseca, B., Morgado, L., Paredes, H., Martins, P. & Gonçalves, R. (2012). PLAYER – a European Project and a Game to Foster, Entrepreneurship Education for Young People, *Journal of Universal Computer Science*, 18(1), 86-105, ISSN 0948-695X.
- [66] Franzoni, A. & Assar, S. (2009). Student Learning Styles Adaptation Method Based on Teaching Strategies and Electronic Media. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(4), 15-29. DOI: 10.1177/1473095211400151.
- [67] García-Peñalvo, F.J., Conde, M.A., Alier, M. & Casany, M.J. (2011). Opening Learning Management Systems to Personal Learning Environments. *Journal of Universal Computer Science*. 17 (9), 1222-1240. DOI: 10.3217/jucs-017-09-1222.
- [68] Garris, R., Ahlers, R. & Driskell, J.E. (2002). Games, Motivation, and Learning: A Research and Practice Model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467. DOI: 10.1177/1046878102238607.
- [69] Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave MacMillan.
- [70] Gee, J. P. (2005). What would a state of the art instructional video game look like? *Innovate*, 1(6). Available from: http://www.innovateonline.info/pdf/vol1_issue6/What_Would_a_State_of_the_Art_Instructional_Video_Game_Look_Like_.pdf [Accessed 12 June 2012].
- [71] Gee, J.P. (2007). *What videogames have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave McMillan.
- [72] Graf S. & Kinshuk (2008). Analysing the Behaviour of Students in Learning Management Systems with respect to Learning Styles. Book chapter in M. Wallace, M. Angelides, P. Mylonas, *Advanced in Semantic Media Adaptation and Personalization*, Springer Series on Studies in Computational Intelligence, 93(2008), 53-73. DOI: 10.1007/978-3-540-76361_3.
- [73] Graf, S. (2005). Fostering Adaptivity in E-Learning Platforms: A Meta-Model Supporting Adaptive Courses, *CELDA 2005*, 440-443. 14 -16 December 2005, Porto, Portugal.

- [74] Green, M. & McNeese, M.N. (2007). Using Edutainment Software to Enhance Online Learning. *International Journal on E-Learning*, 6(1), 5-16. Chesapeake, VA: AACE.
- [75] Halic, O., Lee, D., Paulus, T. & Spence, M. (2010). To blog or not to blog: Student perceptions of blog effectiveness for learning in a college-level course. *The Internet and Higher Education*. 13(4), 206-213. DOI: 10.1016/j.iheduc.2010.04.001.
- [76] Hannafin, M.J. & Peck, K. (1988). *The Design, Development and Evaluation of Instructional Software*. New York: MacMillan Publishing Company.
- [77] Hanneman, R.A. (Ed.). (1988). *Computer-assisted theory building: Modeling dynamic social systems*. Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publications, Inc.
- [78] Hauger, D. & Kock, M. (2007). *State of the Art of Adaptivity in E-Learning Platforms*. Linz: Johannes Kepler University. [online] Available at: <http://www.fim.uni-linz.ac.at/Publications/Hauger/Paper_ABIS07.pdf> [Accessed 12 June 2012].
- [79] Heafner, T.L. & Friedman, A.M. (2008). Wikis and constructivism in secondary social studies: Fostering a deeper understanding. *Computers in the Schools*, 35(3-4), 288-302. DOI: 10.1080/07380560802371003.
- [80] Hoic-Bozic, N., Mornar, V. & Boticki, I. (2009). A Blended Learning Approach to Course Design and Implementation, *IEEE Transaction on Education*, 52(1), 19-30. DOI: 10.1109/TE.2008.2011542.
- [81] Hwang, G.J. & Tsai, C.C. (2011). Research trends in mobile and ubiquitous learning: a review of publications in selected journals from 2001 to 2010. *British Journal of Educational Technology*, 42(4), 65-70. DOI: 10.1111/j.1467-8535.2011.01183.x.
- [82] Isacson, A. & Gretzel, U. (2011). Facebook as an edutainment medium to engage students in sustainability and tourism, *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 2(1), 81-90. DOI: 10.1108/17579881111112430.
- [83] Janković, D., Rajković, P. & Vučković, D. (2005). *Multimedijalni sistemi kao deo sistema za elektronsko učenje*, Elektronski fakultet u Nišu, XXIII Simpozijum o novim tehnologijama u poštanskom i telekomunikacionom Saobraćaju, Beograd, 2005.

- [84] Jarvenpaa, S. L. & Lang, K. R. (2005). Managing the Paradoxes of Mobile Technology. *Information Systems Management*, 22(4), 7-23. DOI: 10.1201/1078.10580530/45520.22.4.20050901/90026.2.
- [85] Johnson, D.W., Johnson, R.T. & Stanne, M.B. (2000). Cooperative Learning Methods: A Meta-Analysis [Electronic version]. Retrieved date of access 01.03.2012 from <http://www.co-operation.org/pages/clmethods.html>
- [86] Jonassen, D.H. & Rohrer-Murphy, L. (1999). Activity Theory as a Framework for Designing Constructivist Learning Environments. *Educational Technology Research and Development*. 47 (1), 61-79. DOI: 10.1007/BF02299477.
- [87] Jones, A., Issroff, K., Scanlon, E., Clough, G & Mcandrew, P. (2006). Using mobile devices for learning in informal settings: Is it motivating?, Paper presented at the IADIS International conference mobile learning., Dublin, Ireland, 14-16 July.
- [88] Kahiigi, E.K (2008). Exploring the e-Learning State of Art. *The Electronic Journal of e-Learning, Management Centre International Limited*, 6 (2), 77 -88.
- [89] Kane, G.C., Fichman, R.G., Gallagher, J. & Glaser, J. (2009). Community relations 2.0, *Harvard Business Review*, 87(11), 45-51. ISSN: 00178012.
- [90] Kanyarusoke, K. & Uziak, J. (2011). Spreadsheets: The Ideal Tool for Distance Learning in Engineering Education. *Computer Applications In Engineering Education*, 19(2), 216-223. DOI: 10.1002/cae.20235.
- [91] Kaplan A.M., Haenlein M. (2011). The early bird catches the news: Nine things you should know about micro-blogging, *Business Horizons*, 54(2). 105-113. DOI: 10.1016/j.bushor.2010.09.004.
- [92] Ke, F. (2008). A case study of computer gaming for math: Engaged learning from gameplay?, *Computers and Education*, 51(4), 1609–1620.
- [93] Keegan D. (2005). *Mobile Learning: The Next Generation of Learning*, The 18th Asian Association of Open Universities Annual Conference, 21. Publisher: Ericsson.
- [94] Keegan D. (1996). *Foundations of distance learning*. Routledge
- [95] Kim, W. & Jeong, O. (2009). On Social e-Learning, *Sites The Journal Of 20Th Century Contemporary French Studies*, 5686, 12-24, Available from: <http://www.scopus.com/record/display.url?eid=2-s2.0->

70349312933&origin=inward&txGid=-1tVdQKjo6pTVc9ZaQKM3ya%3a1
[Accessed 12 June 2012].

- [96] Kim, W., Jeong, O.R. & Lee S.W. (2010). On social Web sites. *Information Systems*. 35(2), 215-236. ISSN 0306-4379.
- [97] Kirriemuir, J. and McFarlane, A. (2004). *Literature review in games and learning*. Futurelab, Bristol, UK.
- [98] Kitsantas, A. & Dabbagh, N. (2010). *Learning to learn with Integrative Learning Technologies (ILT): A practical guide for academic success*. Information Age Publishing, Greenwich.
- [99] Klopfer, E. (2008). *Augmented Learning: Research and design of mobile educational games*. Cambridge, MA: MIT Press.
- [100] Koster, R. (2005). *A theory of fun for game design*. Scottsdale: Paraglyph Press.
- [101] Kozaki, K., Kitamura, Y. & Mizoguchi, R. (2007). Development of Contents Management System Based on Light-Weight Ontology, Proc. of the 2007 IAENG International Conference on Internet Computing and Web Services, Hong Kong, 987-992.
- [102] Labus, A., Bogdanović, Z., Despotović-Zrakić, M. & Vulić, M. (2012). Improving e-government with social media services, In *Proceedings of the 4th Slovenian Social Sciences Conference, 27-29 September 2012, Fiesa, Slovenia*, pp. 231-260, *Zbornik radova-Selected issues of modern democracy*, Uroš Pinterič, Lea Prijon (editors), Založba Vega, Ljubljana, ISBN 978-961-93138-7-9.
- [103] Labus, A., Bogdanović, Z., Vulić, M., Radenković, B. & Despotović-Zrakić, M. (2011). Application of social networks in education, *Social responsibility in 21st century, Slovenia 2011*, pp. 423-442, *Zbornik radova*, Viera Žuborova, Diana Camelia Iancu, Uroš Pinterič (editors), Založba Vega, Ljubljana, ISBN 978-961-93138-1-7.
- [104] Labus, A., Milić, A. & Vulić, M. (2011). Uvođenje edutainment aktivnosti za unapređenje e-učenja, *InfoM, Časopis za informacione tehnologije i multimedijalne sisteme*, 40/2011, 51-58, ISSN 1451-4397.
- [105] Labus, A., Simić, K. & Vulić, M. (2012). Unapređenje procesa e-obrazovanja primenom društvenih medija, *E-trgovina 2012*, 25-27. april, Palić.

- [106] Labus, A., Simić, K., Barać, D., Despotović-Zrakić, M. & Radenković, M. (2012). Integration of social network services in e-education process, *Metalurgia International*, 17(7), 161-169. ISSN 1582–2214.
- [107] Labus, A., Simić, K., Vulić, M., Despotović-Zrakić, M. & Bogdanović, Z. (2012). An Application of Social Media in eLearning 2.0, In *Proceedings of the 25th Bled eConference eDependability: Reliable and Trustworthy eStructures, eProcesses, eOperations and eServices for the Future*, 17- 20 Jun 2012, Bled, Slovenia, pp. 557-572.
- [108] Labus, A., Vulić, M., Barać, D., Bogdanović, Z. & Đorđević, V. (2011). *Primena koncepta učenja kroz igru u Moodle sistemu za upravljanje učenjem*, E-trgovina, 06-08 april, Palić.
- [109] Lai, Y.C. & Ng, E.M.W. (2011). Using wikis to develop student teachers' learning, teaching, and assessment capabilities. *The Internet and Higher Education*, 14(1), 15-26. DOI: 10.1016/j.iheduc.2010.06.001.
- [110] Lampe, C., Wohn, D.Y., Vitak, J., Ellison, N.B. & Wash, R. (2011). Student use of Facebook for organizing collaborative classroom activities, *The International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 6(3), 329-347. DOI: 10.1007/s11412-011-9115-y.
- [111] Laouris Y. & Eteokleous N.(2005). *We Need an Educationally Relevant Definition of Mobile Learning*, Cyprus Neuroscience & Technology Institute, Cyprus, 1-13.
- [112] Lavín-Mera P., Moreno-Ger P. & Fernández-Manjón B. (2008). Development of educational videogames in m-Learning contexts, *Second IEEE International Conference on Digital Games and Intelligent Toys Based Education* (44), 17-19 Nov. 2008, Banff, BC. DOI 10.1109/DIGITEL.2008.21.
- [113] Lepper, M.R. & Cordova, D.L. (1992). A desire to be taught: Instructional consequences of intrinsic motivation. *Motivation and Emotion*, 16(3), 187-208. DOI: 10.1007/BF00991651.
- [114] Leslie, P. & Murphy, E. (2008). Post-secondary students' purposes for blogging. *International Review of Research in Open and Distance Learning*. 9(3), 1–17. ISSN: 14923831.
- [115] Li, L., Zheng, Y., Ogata, H. & Yano, Y. (2005). A conceptual framework of computer-supported ubiquitous learning environment, *Proc. of the IASTED International Conference Web-based education*, Grindelwald, 21-23.

- [116] Li, Y., Gao, G., Chen, Z., Huang, R. (2009). Research on New Generation e-Learning System for Ubiquitous Learning, *Information Technology and Applications 2009 IFITA 09 International Forum on*, 2(1), 275-279. DOI: 10.1109/IFITA.2009.374.
- [117] Liccardi, I., Ounnas, A., Pau, R., Massey, E., Kinnunen, P., Lewthwaite, S., Midy, M. & Sakar, C. (2007). The role of social networks in students' learning experiences, *Working group reports on ITiCSE on Innovation and technology in computer science education ITiCSEWGR 07*, 39(4), 224-237.
- [118] Lim, C.P. (2008). Global citizenship education, school curriculum and games: Learning Mathematics, English and Science as a global citizen. *Computers and Education*, 51(3), 1073–1093.
- [119] Lin, N.H., Shih, T.K., Hsu, H.H.H., Chang, H.C.H., Chang, H.C.H., Ko, W.C. K.W.C., Lin, L.J. (2004). Pocket SCORM, *Proc. of ICDCSW*, 274 – 279.
- [120] Llorens, F. & Capdeferro, N. (2011). Facebook's Potential for Collaborative e-Learning, [online article] *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 8(2), 197-211. [Accessed: 19/07/2012]. <http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v8n2-llorens-capdeferro/v8n2llorenscapdeferro-eng>
- [121] Looi, C.-K., Seow, P., Zhang, B.H., So, H.-J., Chen, W. & Wong L.-H. (2010). Leveraging mobile technology for sustainable seamless learning, *British Journal of Educational Technology*, 41(2), 154–169, DOI: 10.1111/j.1467-8535.2008.00912.x.
- [122] Lundin, R.W. (2008). Teaching with wikis: Toward a networked pedagogy. *Computers and Composition*. 25, 432–448. DOI: 10.1016/j.compcom.2008.06.001.
- [123] Malone, T.W. & Lepper, M.R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. In: R. Snow and M. Farr, eds. *Aptitude, learning and instruction: (3) Cognitive and affective process analysis*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum, 223-253.
- [124] Martini, A. & Cinque, M. (2011). Social networking as a university teaching tool: what are the benefits of using Ning?, *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 7(1), 67-77. ISSN: 18266223.
- [125] Mason, R. & Ellis, T. (2009). Extending SCORM LOM, *Issues in Informing Science and Information Technology*. 6, 866-874, ISSN 1547-5840.

- [126] Mayer, A. (2009). Ондајн social networks in economics, *Decision Support Systems*, 47(3), 169-184. DOI: 10.1016/j.dss.2009.02.009.
- [127] Mayer, R.E. & Moreno, R. (2002). Animation as an aid to multimedia learning. *Educational Psychology Review*, 14(1), 87-99. ISSN 1040-726X.
- [128] Mazman, S.G. & Usluel, Y. K. (2009). The Usage of Social Networks in Educational Context, *Engineering and Technology*, 37(12), 404-408. ISSN: 13076884.
- [129] McFarlane, A., Sparrowhawk, A. & Heald, Y. (2002). Report on the educational use of games. *Teachers Evaluating Educational Multimedia. Teachers Evaluating Educational Multimedia (TEEM)*
- [130] McGloughlin, C. & Lee, M.J.W. (2010). Personalised and self regulated learning in the Web 2.0 era: International exemplars of innovative pedagogy using social software. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(1), 28–43. ISSN: 14493098.
- [131] Mihailović, Đ., Despotović-Zrakić, M., Bogdanović, Z., Barać, D. & Vujin, V. Adjusting Felder-Silverman learning styles model for application in adaptive e-learning. *Psihologija*, 45(1), 43-58, DOI:10.2298/PSI1201043M, ISSN 0048-5705.
- [132] Milić, A., Simić, K. & Labus, A. (2012). Servisi za upravljanje cloud computing infrastrukturom u e-obrazovanju, *Infoteh 2012*, Vol. 11, Jahorina.
- [133] Millard, E.D., Faulds, S.J., Gilbert, L., Howard, Y., Sparks, D., Wills, G.B. & Zhang, P. (2008). Co-design for conceptual spaces: an agile design methodology for m-learning, *Proceedings of IADIS International Conference on Mobile Learning 2008*, Algarve, Portugal.
- [134] Miller, C.T. (2008). *Games: Purpose and Potential in Education*. Springer Science
- [135] Miloradović, N. (2010). *Integracija mobilnih obrazovnih servisa u sisteme elektronskog obrazovanja*, Magistarska teza, Beograd: FON.
- [136] Milutinović, M., Barać, D., Despotović-Zrakić, M., Marković, A. & Radenković, B. (2012). Developing Mobile Application for Learning Japanese Language – FONJAPGO, *Journal For Management Theory And Practice*, 60, 27-33, ISSN 1820-0222.

- [137] Moreno-Ger, P., Burgos, D., Martinez-Ortiz, I., Sierra, J.L. & Fernández-Manjón, B. (2008). Educational Game Design for Онлајн Education. *Computers in Human Behavior*, 24(6), 2530-2540. DOI: 10.1016/j.chb.2008.03.012.
- [138] Muñoz, C.L. & Towner, T.L. (2009). Opening Facebook : How to Use Facebook in the College Classroom, *Proc. of Society for Information Technology Teacher Education International Conference*, Orlando, 2009(1), 1-13.
- [139] Nicholson, P.A (2007). History of e-learning: echoes of the pioneers. In Fernández-Manjón, B., et al. (Eds.), *Computers and education: e-learning, from theory to practice* (pp. 1–11). Netherland: Springer.
- [140] O'Malley C., Vavoula G., Glew J. P., Taylor J., Sharples M. & Lefrere P. (2003). WP4 – Guidelines for learning / teaching / tutoring in a mobile environment. *MOBIlearn/UoN, UoB, OU/D4.1/1.0*, 1-82.
- [141] Oblinger, D. (2004). The next generation of educational engagement. *Journal of Interactive Media in Education*, 8(8), 1–18. ISSN: 1365893X.
- [142] Okan, Z. (2003). Edutainment: is learning at risk?. *British Journal of Educational Technology*. 34(3), 255-264. DOI: 10.1111/1467-8535.00325.
- [143] O'Leary, D.E. (2008). Wikis: 'From each according to his knowledge'. *IEEE Computer*, 41(2), 34–41. DOI: 10.1109/MC.2008.68.
- [144] Palinscar, A.S. (1998). Social Constructivist Perspectives on Teaching and Learning. *Annual Review of Psychology*. 49 (1), 345-375. DOI: 10.1146/annurev.psych.49.1.345.
- [145] Papastergiou, M. (2009). Digital Game-Based Learning in high school Computer Science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers and Education*, 52(1), 1–12. DOI: 10.1016/j.compedu.2008.06.004.
- [146] Parkhurst, R., Moskal, B.M., Lucena, J., Downey, G.L., Bigley, T. & Elber, S. (2008). Engineering Cultures: Comparing Student Learning in Онлајн and Classroom Based Implementations, *International Journal of EngineeringEducation*, 24(5), 955-964. ISSN 0949-149X.
- [147] Pempek, T.A., Yermolayeva, Y.A. & Calvert, S.L. (2009). College students' social networking experiences on Facebook, *Journal of Applied Developmental Psychology*, 30(3), 227-238.
- [148] Petrović, P. (2012). Integracija edutainment igara na društvenoj mreži sa sistemom za učenje na daljinu, *Završni rad*, FON.

- [149] Pfeil, U., Arjan, R. & Zaphiris, P. (2009). Age differences in online social networking: A study of user profiles and the social capital divide among teenagers and older users in MySpace, *Computers in Human Behavior*, 25(3), 643-654. DOI: 10.1016/j.chb.2008.08.015.
- [150] Pivec, M. (2007). Editorial: Play and learn: potentials of game-based learning. *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 387-393. DOI: 10.1111/j.1467-8535.2007.00722.x.
- [151] Prensky, M. (2001). *Digital Game-Based Learning*. NY: McGraw-Hill.
- [152] Prensky, M. (2007). *Digital Game-Based Learning*. Minnesota: Paragon House.
- [153] Radenković, B., Despotović-Zrakić, M., Labus, A. & Vulić, M. (2011). Enhancing e-education process with social networking, SED 2011, 4th International Conference Science and Higher Education in Function of Sustainable Development, Proceedings on CD, October 7-8, 2011.
- [154] Radenković, B., Despotović-Zrakić, M., Labus, A. & Vulić, M. (2011). Marketing of Educational Institution on Social Networks, International Scientific Conference: Digitalisation of Cultural and Scientific Heritage, University Repositories and Distance Learning, Proceedings of abstracts, 30 September – 02. October 2011, editori: Aleksandra Vraneš, Ljiljana Marković.
- [155] Richardson, W. (2006). *Blogs, wikis, podcasts and other powerful web tools for classrooms*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- [156] Roblyer, M.D., McDaniel, M., Webb, M., Herman, J. & Witty, J.V (2010). Findings on Facebook in Higher Education: A Comparison of College Faculty and Student Uses and Perceptions of Social Networking Sites, *The Internet and Higher Education*, 13(3), 134-140. DOI: 10.1016/j.iheduc.2010.03.002.
- [157] Rosas, R. et al. (2003). Beyond Nintendo: A design and assessment of educational video games for first and second grade students. *Computers and Education*, 40(1), 71–94. DOI: 10.1016/S0360-1315(02)00099-4.
- [158] Ross, C., Orr, E.S., Sisic, M., Arseneault, J.M., Simmering, M.G. & Orr, R.R. (2009). Personality and motivations associated with Facebook use, *Computers in Human Behavior*, 25(2), 578-586. DOI: 10.1016/j.chb.2008.12.024.
- [159] Rosser, J.C., Lynch, P.J., Cuddihy, L., Gentile, D.A., Klonsky, J. & Merrell, R. (2007). The Impact of Video Games on Training Surgeons in the 21st Century. *Archives of Surgery*, 142(2), 181-186. DOI:10.1001/archsurg.142.2.181.

- [160] Rouse, R. (2005). *Game Design: Theory & Practice*. Plano: Wordware Publishing, Inc.
- [161] Sánchez-Franco, M.J., Villarejo-Ramos, Á.F., Martín-Velicia, F.A. (2011). Social integration and post-adoption usage of Social Network Sites an analysis of effects on learning performance, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 256–262. DOI: 10.1016/j.sbspro.2011.03.083.
- [162] Sandford, R. and Williamson, B. (2005). *Games and Learning*. Futurelab, Bristol, UK.
- [163] Sandford, R. et al. (2006). *Teaching with games: Using commercial off-the-shelf computer games in formal education*. Futurelab, Bristol, UK.
- [164] Saulter, J. (2007). *Introduction to video game design and development*. New York, NY: McGraw-Hill/Irwin.
- [165] Schertler-Rock, M. & Bodendorf, F. (2006). *Fostering Communication Processes in E-education Scenarios*, Proceedings of the Advanced International Conference on Telecommunications and International Conference on Internet and Web Applications and Services (AICT/ICIW'06). Guadelope, 19-25 February 2006. IEEE Computer Society's Conference Publishing Services.
- [166] Seta, L., Gentile, M., Taibi, D., Arrigo, M., Fulantelli, G., Novara, G. & Di, G.O. (2008). *Multimodality in a Mobile Learning Environment*, 19th International Conference on Database and Expert Systems Application, IEEE, 160-165, DOI 10.1109/DEXA.2008.66.
- [167] Sharples M., Taylor J., Vavoula G. (2005). *Towards a Theory of Mobile Learning*, Mind, 1(1), 1-9, Publisher: University of Birmingham.
- [168] Simić, K. (2011). *Primena mobilnih tehnologija u razvoju aplikacije za cloud computing infrastrukturu u elektronskom obrazovanju*, Master rad, FON.
- [169] Simić, K., Bogdanović Z. & Labus, A. (2012). *Mobile Application for Educational Cloud Management*, Zbornik radova na CD-u sa XIII međunarodnog simpozijuma SymOrg 2012, 608-615, 5-9. jun, Zlatibor, ISBN 978-86-7680-255-5.
- [170] Simić, K., Milić, A., Labus, A., Radenković, B. & Jovanić, B. (2012). *E-government model based on mobile cloud computing*, *Metalurgia International*, 17(9), 174-178. ISSN 1582–2214.

- [171] Simić, K., Vulić, M. & Labus, A. (2012). Unapređenje obrazovnog procesa primenom mobilnih cloud computing servisa, E-trgovina 2012, 25-27. april, Palić.
- [172] Simić, K., Vulić, M., Labus, A., Barać, D. (2012). Developing service-oriented application for the educational cloud, In Proceedings of the 25th Bled eConference eDependability: Reliable and Trustworthy eStructures, eProcesses, eOperations and eServices for the Future, 17- 20 Jun 2012, Bled, Slovenia, pp. 324-332.
- [173] Sisler, V. and Brom, C. (2008). Designing an educational game: Case study of 'Europe 2045', in Z. Pan, A.D. Cheok, & W. Muller (Eds.), Transactions on Edutainment I, Berlin, Germany: Springer-Verlag.
- [174] Suomala, J. & Shaughnessy, M.F. (2000). An interview with Richard E. Mayer: about technology. Educational Psychology Review, 12(4), 477-483. ISSN 1040-726X.
- [175] Tasir, Z., Harun, J., Hassan, S.A.H.S., Mohd, K. Yusof, (2005). Effective Strategies for Integrating E-learning in Problem-based Learning for Engineering and Technical Education Proceedings of the 2005 Regional Conference on Engineering Education December 12-13, Johor, Malaysia
- [176] Tetiwat, O. & Igbaria, M. (2000) Opportunities in web-based teaching: the future of Education. In: Aggarwal, A. (ed.), Web-based learning and teaching technologies: opportunities and challenges (pp. 17–32). London: Idea Group Publishing.
- [177] Tian, S.W., Yu, A.Y., Vogel, D. & Kwok, R.C. (2011). The impact of онлајн social networking on learning: a social integration perspective, International Journal Of Networking And Virtual Organisations, 8(3/4), 264-280.
- [178] Torrente, J., Moreno-Ger, P., Martínez-Ortiz, I. & Fernández-Manjón, B. (2009). Integration and Deployment of Educational Games in e-Learning Environments: The Learning Object Model Meets Educational Gaming. Educational Technology & Society, 12 (4), 359-371. ISSN: 14364522.
- [179] Traxler J. & Kukulska-Hulme A. (2005). Evaluating Mobile Learning: Reflections on Current Practice, Proceedings of mLearn 2005, Cape Town, S. Africa, 25-28 October 2005
- [180] Trentin, G. (2009). Using a wiki to evaluate individual contribution to a collaborative learning project. Journal of Computer Assisted Learning, 25, 43–55. DOI: 10.1111/j.1365-2729.2008.00276.x.

- [181] Tuckman, B.W. (1999). *Conducting Educational Research*, 5th edition, Wadsworth Group
- [182] Tuomi, I. (2007). *Skills and Learning for the Knowledge Society*. eLearning. July 6-8, Lisbon, Portugal.
- [183] Turban, E., King, D. & Lang, J. (2008). *Introduction to Electronic Commerce*. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall.
- [184] Tuzun, H. et al. (2009). The effects of computer games on primary school students' achievement and motivation in geography learning. *Computers and Education*, 52(1), 68–77.
- [185] Ullrich, C., Borau, K. & Luo, H. (2008). Why Web 2.0 is Good for Learning and Research: Principles and Prototypes. *WWW 2008*, April 21-25 (705-714), Beijing, China.
- [186] Van Eck, R. (2006). Digital game-based learning: It's not just the digital natives who are restless. *EDUCAUSE Review*, 41(2), 1-16. DOI: 10.1145/950566.950596.
- [187] Van Eck, R. (2007). Building Artificially Intelligent Learning Games. In D. Gibson, C. Aldrich, & M. Prensky (Eds.) *Games and Simulations In Online Learning* (pp. 271-307), Herhey, PA: Information Science Publishing.
- [188] Villano M., (2007). *Building Your CRM Short List: What You Need to Know Before You Buy*, Talisma Corporation.
- [189] Vukmirović, D., Miloradović, N. and Bogdanović Z., 2009. A Model for Integration of m-Learning into Learning Management System. *IPSI Bgd Internet Research Society New York, Frankfurt, Tokyo, Belgrade, Transactions on Advanced Research*, 5(1), 23-31.
- [190] Vulić, M. (2010). *Primena mobilnih servisa za unapređenje crm koncepta sistema elektronskog obrazovanja*. Master rad, FON.
- [191] Vulić, M., Dadić, J., Radenković, B., Despotović-Zrakić, M. & Bogdanović, Z. (2012). Social CRM metrics in e-education, *Metalurgia International*, 17(7), 205-211. ISSN 1582–2214.
- [192] Vulić, M., Despotović-Zrakić, M., Barać, D., Labus, A. & Bogdanović, Z. (2011). Customer relationship management in e-education, *Social responsibility in 21st century, Slovenia 2011*, pp. 460-472, Zbornik radova, Viera Žuborova,

Diana Camelia Iancu, Uroš Pinterič (editors), Založba Vega, Ljubljana, ISBN 978-961-93138-1-7.

- [193] Vulić, M., Labus, A. & Despotović-Zrakić, M. (2012). Implementation of CRM Concept in E-education, Zbornik radova na CD-u sa XIII međunarodnog simpozijuma SymOrg 2012, 601-607, 5-9. jun, Zlatibor, ISBN 978-86-7680-255-5.
- [194] Vulić, M., Labus, A. & Milić, A. (2011). Primena mobilnih servisa za unapređenje crm koncepta sistema elektronskog obrazovanja, InfoM, Časopis za informacione tehnologije i multimedijalne sisteme, 39/2011, 55-60, ISSN 1451-4397.
- [195] Vulić, M., Labus, A. & Milić, A. (2011). Primena mobilnih servisa za unapređenje CRM koncepta sistema elektronskog obrazovanja, InfoM, Časopis za informacione tehnologije i multimedijalne sisteme, br.39/2011, str. 55-60, Beograd, ISSN 1451-4397.
- [196] Vulić, M., Labus, A. & Simić, K. (2012). Unapređenje SRM koncepta primenom social cloud servisa, E-trgovina 2012, 25-27. april, Palić.
- [197] Wang, H. & Hsu, C. (2006). Teaching-Material Design Center: An Ontology-Based System for Customizing Reusable e-Materials, Computers and Education, 46(4), 458-470. DOI: 10.1016/j.compedu.2005.09.005.
- [198] Wang, H.C. & Chiu, Y.F. (2011). Assessing e-learning 2.0 system success. Computers & Education. 57(2), 1790-1800. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.03.009.
- [199] Watson, W.R. & Watson, S.Lee. (2007). An Argument for Clarity: What Are Learning Management Systems, What Are They Not, and What Should They Become, TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning, 51(2), 28-34.
- [200] Weaver, A.C., & Morrison, B.B. (2008). Social networking. IEEE Computer, 41(2), 97-100.
- [201] Weber, G. & Brusilovsky, P. (2001). ELM-ART: An adaptive versatile system for Web-based instruction. International Journal of Artificial Intelligence in Education. 12(4), 351-384.
- [202] Wen, X. & Yansong, X. (2008). Research on the Role of E-education of Universities in Learning Society. 2008 International Conference on Management

of e-Commerce and e-Government. October 17-October 19, ISBN: 978-0-7695-3366-7.

- [203] West, J.A. & West, M. L. (2009). Using wikis for онлајн collaboration: The power of the read–write web. San Francisco, CA: John Wiley & Sons.
- [204] Wharekura-tini, H. & Aotearoa, K. (2004). Technical Evaluation of selected Learning Management Systems. IT Limited. Open Polytechnic/New Zealand.
- [205] Wheeler, S., Yeomans, P. & Wheeler, D. (2008). The good, the bad and the wiki: Evaluating student-generated content for collaborative learning. *British Journal of Educational Technology*. 39(6), 987–995. DOI: 10.1111/j.1467-8535.2007.00799.x.
- [206] Whitton, N. (2010). *Learning with Digital Games: A practical guide to engaging students in higher education*. New York, NY:Routledge.
- [207] Williamson Shaffer, D. (2006). Epistemic frames for epistemic games. *Computers and Education*, 46(3), 223–234.
- [208] Winn, W. (2002). Current trends in educational technology research: The study of learning environments. *Educational Psychology Review*, 14(3), 331–351.
- [209] Yanhong, W., Liming, L. & Lifang, L. (2010). The innovation of education brought forward by educational games. 2010 Second International Workshop on Education Technology and Computer Science, Wuhan, Hubei, China 6-7 March 2010, 620-622. IEEE Computer Society's Conference Publishing Services. doi:10.1109/ETCS.2010.185
- [210] Yau, J., Lam, J. & Cheung, K.S. (2009). A Review of e-Learning Platforms in the Age of e-Learning 2.0. In Wang, F.L., Fong, J., Zhang, L. & Lee V.S.K. (Eds.), *Hybrid Learning and Education* (pp. 208-217). Springer-Verlag. DOI: 10.1007/978-3-642-03697-2_20.
- [211] Zenha-Rela, M. & Carvalho, R. (2006). Self Evaluation Through Monitored Peer Review Using the Moodle Platform, In 36th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, October 28-31 (26-27), San Diego CA.

10 СПИСАК СЛИКА

Слика 1. Методи испоруке садржаја у електронском образовању	15
Слика 2. Пример организоване наставе у <i>Sloodle</i> -у	37
Слика 3. <i>Second Life</i>	39
Слика 4. Храм Светог Саве у <i>Second Life</i> -у.....	40
Слика 5. Пример окружења за учење у <i>Second Life</i> -у	42
Слика 6. <i>CRM</i> у е-образовању (Villano, 2007)	45
Слика 7. <i>CRM</i> аналитика.....	46
Слика 8. Канали комуникације	47
Слика 9. Аутоматизовани <i>workflow</i>	47
Слика 10. Конфигурабилност.....	48
Слика 11. Апликација заснована на улогама	48
Слика 12. <i>CRM</i> интеграција.....	49
Слика 13. Позиционирање игре као облика играња.....	66
Слика 14. Модел учења кроз игру (Garris et al., 2002)	70
Слика 15. Модел генерација карактеристика с нагласком на различите теорије учења.....	72
Слика 16. Изглед курса у <i>Moodle LMS</i> Лабораторије за електронско пословање..	79
Слика 17. Фазе процеса учења на даљину	81
Слика 18. Модел онлајн учења с типовима интеракције.....	82
Слика 19. Процес припреме и развоја е-материјала.....	83
Слика 20. Примери <i>Edutainment</i> софтверских алата који подржавају <i>SCORM</i>	98
Слика 21. Примери <i>Edutainment</i> софтверских алата за десктоп	99
Слика 22. Примери <i>Edutainment</i> апликације за мобилне уређаје	99
Слика 23. <i>Facebook</i> страница са упутством примене у образовању.....	121
Слика 24. Пример едукативне групе на <i>Facebook</i> -у.....	121
Слика 25. Пример примене <i>Twitter</i> -а у настави помоћу <i>EduTweet</i> -а	128
Слика 26. Технологије мобилног образовања	134
Слика 27. Систем електронског образовања Лабораторије за електронско пословање.....	136
Слика 28. Доступни сервиси електронског учења у Лабораторији за електронско пословање.....	137
Слика 29. Почетна страница портала за е-учење	138
Слика 30. Архитектура имплементираниог приватног облака	139
Слика 31. Портал за е-образовање као оквир за интеграцију	142
Слика 32. Детаљна структура модела.....	145
Слика 33. Архитектура система учења кроз игру у електронском образовању...	146
Слика 34. Физичка инфраструктура за реализацију система учења кроз игру	147
Слика 35. Логичка инфраструктура за реализацију система учења кроз игру.....	149
Слика 36. Идентитети студената у <i>IDM</i> системима	153
Слика 37. Главне компоненте <i>IDM</i> система	154

Слика 38. Модел система управљања дигиталним идентитетима у образовној установи.....	157
Слика 39. Процеси у систему електронског образовања.....	159
Слика 40. Процеси анализе могућности примене концепта учења кроз игру.....	161
Слика 41. Процес интеграције сервиса учења кроз игру.....	162
Слика 42. Дијаграм активности реализација е-курсева заснованих на концептима учења кроз игру	164
Слика 43. Административни и процеси подршке	166
Слика 44. Модел интеграције учења кроз игру у електронско образовање	167
Слика 45. Модел карактеристика објеката учења	172
Слика 46. Модел интеграције учења кроз игру у систему за управљање учењем Moodle	173
Слика 47. Креирање <i>Application profile</i> -а за учење кроз игру	174
Слика 48. <i>Application profile</i> Електронског пословања.....	175
Слика 49. Пример <i>Edutainment</i> активности у виду SCORM пакета	176
Слика 50. Модел интеграције учења кроз игру на друштвеној мрежи и Moodle-а	177
Слика 51. <i>Facebook</i> профил Лабораторије за електронско пословање	179
Слика 52. Пример поста који се односи на тематику „Оптимизација за претраживаче”.....	180
Слика 53. Концептуални модел апликације за учење кроз игру.....	181
Слика 54. Концептуални модел м-учења у LMS-у	182
Слика 55. Модел архитектуре система за електронско образовање заснован на LMS-у с додатним мобилним сервисима.....	184
Слика 56. Процес евалуације система електронског образовања.....	185
Слика 57. Метод концепта учења кроз игру на Moodle LMS	193
Слика 58. Шематски приказ <i>Edutainment</i> лекције	196
Слика 59. <i>Edutainment Moodle</i> лекција	197
Слика 60. Приказ укрштенице креиране помоћу <i>HotPotatoes</i> -а	201
Слика 61. Квиз креиран у <i>Articulate Quizmaker</i> -у.....	202
Слика 62. Квиз креиран у <i>Articulate Presenter</i> -у.....	203
Слика 63. Приказ игре судоку креиране помоћу <i>Games modul</i> -а.....	204
Слика 64. Архитектура апликације.....	205
Слика 65. Интеграција <i>Facebook</i> апликације за учење кроз игру и Moodle LMS-ом	206
Слика 66. <i>Elab game</i> сценарио.....	207
Слика 67. Почетна страница <i>Elab Game</i> -а.....	208
Слика 68. Приказ нивоа на мапи едукативне Facebook апликација учења кроз игру	209
Слика 69. Пример питања са теста онлајн курса „Интернет технологије”.....	209
Слика 70. „Библиотека” – образовни садржаји онлајн курса „Интернет технологије“.....	210
Слика 71. Преглед образовног садржаја онлајн курса „Интернет технологије“..	210
Слика 72. Избор CSS-а на основу <i>User agent</i> и <i>Accept</i> заглавља коришћењем WURFL-а.....	211
Слика 73. Дијаграм случајева коришћења	212
Слика 74. Достављање одговарајућих CSS тема корисницима.....	212
Слика 75. Концептуални модел м-учења у FONJAPGO.....	214

Слика 76. Приказ основних функционалности FONJAPGO апликације	216
Слика 77. Архитектура FONJAPGO апликације	217
Слика 78. Модел едукативног садржаја објеката учења.....	218
Слика 79. Сценарио централног процеса учења кроз игру FONJAPGO апликације	219
Слика 80. Активности које се односе на јапанска писма и списак кана знакова .	221
Слика 81. Активност за приказ кана знакова и детаљнији приказ једног од канђи знакова	222
Слика 82. Функционалности активности за вежбање писања	223
Слика 83. Игра памћења	224
Слика 84. Приказ две инстанце игре током које корисник сакупља поене	225
Слика 85. Приказ оцена добијених решавањем <i>Articulate Quizmaker</i> квиза.....	228
Слика 86. Приказ времена решавања <i>Articulate Presenter</i> квиза.....	228
Слика 87. Приказ оцена добијених решавањем <i>Word</i> квиза	229
Слика 88. Приказ времена решавања <i>Word</i> Квиза	229
Слика 89. Компаративна анализа оцена студената	230
Слика 90. Компаративна анализа времена решавања укрштенице	230
Слика 91. Оцене студената на тесту из Интернет маркетинга.....	235
Слика 92. Време решевања теста из Интернет маркетинга.....	236
Слика 93. Коришћење игрице је једноставно и лако	244
Слика 94. Кориснички интерфејс је квалитетно дизајниран.....	245
Слика 95. Игрица је повећала моје интересовање за учење кроз области курса .	246
Слика 96. Боље сам разумео/ла садржа курса након коришћења игрице	247
Слика 97. Волео/ла бих да оваква игрица постоји и за друге курсеве	248

11 СПИСАК ТАБЕЛА

Табела 1. Карактеристике и функционалности <i>CRM</i> решења (Villano, 2007).....	46
Табела 2. Класификација по Марку Пренском.....	68
Табела 3. Поређење засновано на техничким аспектима <i>VLE</i> система.....	76
Табела 4. Поређење засновано на неким <i>VLE</i> функцијама и категоријама	77
Табела 5. Елементи и процеси у <i>Moodle</i> систему за управљање учењем	80
Табела 6. Оквир процеса адаптивног електронског образовања	160
Табела 7. Примена <i>Moodle</i> активности у мобилном учењу.....	184
Табела 8. Технолошки критеријуми за евалуацију система електронског образовања заснованог на концепту учења кроз игру	186
Табела 9. Образовни критеријуми за евалуацију система електронског образовања заснованог на концепту учења кроз игру	187
Табела 10. Кориснички критеријуми за евалуацију система електронског образовања заснованог на концепту учења кроз игру	190
Табела 11. Основне функционалности по корисничким улогама у <i>Elab game-y</i> . 207	
Табела 12. Резултати остварени на активностима учења кроз игру на предмету Електронско пословање у школској 2010/11 години	227
Табела 13. Поређење оцена на тесту у школској 2011/12 и 2010/11 години	231
Табела 14. Дескриптивна упоредна статистика резултата остварених на тесту знања	235
Табела 15. Анализа корелације резултата остварених на тесту знања и <i>Edutainment</i> активности.....	236
Табела 16. Учесници у експерименту и третман.....	238
Табела 17. Дескриптивна статистика резултата на тесту	240
Табела 18. Пол утиче на резултат теста	241
Табела 19. Сврха коришћења друштвених мрежа утиче на резултат теста.....	241
Табела 20. Учесталост коришћења друштвених мрежа утиче на остварени број поена на тесту	242
Табела 21. Употреба друштвених мрежа у образовне сврхе утиче на резултат теста	243
Табела 22. Коришћење игрице је једноставно и лако	244
Табела 23. Кориснички интерфејс је квалитетно дизајниран	245
Табела 24. Игрица је повећала моје интересовање за учење кроз области курса	246
Табела 25. Боље сам разумео/ла садржа курса након коришћења игрице.....	247

12 ПРИЛОЗИ

Прилог 1. Анкета за испитивање ставова студената о учењу на друштвеним мрежама

	Питање
1	Да ли имате профил на друштвеној мрежи? (a) Facebook; (б) Twitter; (ц) Google+; (д) LinkedIn; (е) MySpace; (ф) Flickr; (г) Остале; (х) Немам
2	Уколико не користите друштвене мреже, који је разлог?
3	Друштвена мрежа коју највише користим? (a) Facebook; (б) Twitter; (ц) Google+; (д) LinkedIn; (е) MySpace; (ф) Flickr; (г) Остале; (х) Немам
4	Из којих разлога користите друштвене мреже? (a) Проналажење информација; (б) Из забаве; (ц) Постављање слика; (д) Контакт са пријатељима; (е) Играње игрица; (ф) Проналажење партнера; (г) Успостављање пословних контаката; (х) Дељење информација; (и) Ћаскање; (ј) Организовање догађаја; (к) Учење; (л) Остало;
5	Колико често користите друштвене мреже? (a) стално сам улоган/а; (б) више пута у току дана; (ц) једном дневно; (д) једном недељно; (е) понекад;
6	Колико времена у просеку проведете на друштвеним мрежама у току једног дана? (a) стално сам улоган/а; (б) више од 3х; (ц) 1х-3х; (д) 1х; (е) 5мин-30мин; (ф) 5мин;
7	Колико дуго сте присутни на друштвеним мрежама (уписати годину отварања налога)? _____
8	У које доба дана најчешће користите друштвене мреже: (a) ујутру; (б) увече; (ц) преко дана; (д) равномерно често током дана
9	Колико пријатеља (веза) имате на друштвеним мрежама (уписати просечан број)? _____
10	Број група којима припадате (уписати број) _____
11	Уређаји преко којих приступате друштвеним мрежама: (a) РС; (б) лаптоп; (ц) мобилни телефон; (д) таблет; (е) остало;
1	Да ли сте члан неке групе/заједнице везане за ваш факултет/универзитет? (a) да; (б) не;
2	Да ли пратите активности и информације које ваш факултет/предметни наставници објављују на друштвеним мрежама? (a) редовно; (б) понекад; (ц) не;
3	Преко друштвених мрежа могу лакше да учествујем у дискусијама са колегама и наставницима? (a) да; (б) не;
4	Сервиси сајтова друштвених мрежа пружају могућност ефикасне комуникације са колегама и наставницима? (a) да; (б) не;
5	Сервиси сајтова друштвених подстичу креативност и интерактивност студената? (a) да; (б) не;
6	Сервиси сајтова друштвених омогућавају ефикасно дељење информација? (a) да; (б) не;
7	Уживам док користим сервисе сајтова друштвених мрежа. (a) да; (б) не;
8	Да ли користите сервисе друштвених мрежа и сајтова у едукативне сврхе? (a) редовно; (б) понекад; (ц) не;

9	Означите алате друштвених мрежа које користите као помоћ учењу? (а) Google; (б) Блогови; (ц) Wikipedia; (д) Google docs; (е) Facebook; (ф) Twitter; (г) Форуми; (г) Остали;
10	Оцените корисност следећих алата при учењу (упишите број 1-5)? (а) Google ____; (б) Блогови ____; (ц) Wikipedia ____; (д) Google docs ____; (е) Facebook ____; (ф) Twitter ____; (г) Форуми ____;
11	У поређењу са класичном комуникацијом лице-у-лице, друштвене мреже ми омогућавају да чешће дискутујем и будем у контакту са наставницима и колегама. (а) да; (б) не;
12	Сматрам да би увођење сервиса друштвених мрежа у оквиру курса, који похађам, било корисно за коначан исход учења. (а) да; (б) не;
1	Број апликација које користим на Facebook-у је _____
2	Број игрица које играм на Facebook-у је _____
3	Игрице које играм на Facebook-у су: (а) искључиво забавног карактера; (б) едукативног карактера; (ц) везане за специфичну област; (д) остало;
4	Коришћење Elab игрице је једноставно и јасно. (а) да; (б) не;
5	Кориснички интерфејес Elab игрице је квалитетно дизајниран. (а) да; (б) не;
6	Игрица је повећала моје интересовање за учење области која се проучава у оквиру курса. (а) да; (б) не;
7	Боље сам разумео/ла садржај курса коришћењем Elab игрице. (а) да; (б) не;
8	Током играња Elab игрице био/ла сам у могућности да дискутујем са колегама, како бих лакше прошао/ла кроз садржаја. (а) да; (б) не;
9	Волео/ла бих да оваква игрица буде направљена и за остале курсеве. (а) да; (б) не;
10	Који су недостаци апликације?
11	На који начин би требало укључити еду сервисе у образовни процес на универзитету?
12	Колико често током семестра би требало примењивати едукативне игрице у настави: (а) једном недељно; (б) за сваку наставну тему; (ц) једном месечно; (д) једном у семестру; (е) ниједном;
13	Да ли сте заинтересовани да развијате игрице за Facebook? (а) да; (б) не;
14	Да ли имате било какве друге коментаре

БИОГРАФИЈА АУТОРА

Александра Лабус рођена је 12.01.1984. године у Београду. Основну и средњу школу завршила је у Београду. Дипломирала је на Факултету организационих наука (смер – Менаџмент) 2009. године са просечном оценом 8.48. Одбранила је дипломски рад под називом: „Игра као компонента електронског образовања“, са оценом 10 (десет). Дипломске академске - мастер студије, студијски програм Електронско пословање и управљање системима, уписала је на Факултету организационих наука 2010. године. Завршни (Мастер) рад под називом: „Игра као компонента електронског образовања у систему за е-учење Moodle“ одбранила је у септембру 2010. године. са оценом 10 (десет). Докторске студије, студијски програм Информациони системи и менаџмент, изборно подручје Електронско пословање, уписала је на Факултету организационих наука 2010. године. Од прве године докторских студија примала је стипендију Министарства просвете и науке Републике Србије за младе истраживаче – докторанте. Положила је свих девет, програмом предвиђених, испита на докторским студијама са просечном оценом 10. Течно говори енглески језик, а служи се руским и шпанским језиком.

Од школске 2008/09. године Александра Лабус је ангажована од стране Факултета организационих наука за извођење вежби из предмета:

- Електронско пословање,
- Интернет технологије,
- Симулација и симулациони језици,
- Интернет маркетинг,
- Мултимедијалне технологије и Интернет у култури,
- Управљање ризиком у развоју информационих система,
- Интернет интелигентних уређаја,
- Конкурентно програмирање,
- Мобилно пословање.

Од 15.05.2012. године запослена је на Факултету организационих наука у звању сарадник у настави за ужу научну област Електронско пословање. Приликом евалуације од стране студената, њен рад је био оцењиван највишим оценама.

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписани-а Александра Лабус

број индекса 5007/2010

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

УЧЕЊЕ КРОЗ ИГРУ У ЕЛЕКТРОНСКОМ ОБРАЗОВАЊУ

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, 25.10.2012.

Александра Лабус

Прилог 2.

**Изјава о истоветности штампане и електронске верзије
докторског рада**

Име и презиме аутора **Александра Лабус**
Број индекса 5007/2010
Студијски програм Информациони системи и менаџмент
Наслов рада **УЧЕЊЕ КРОЗ ИГРУ У ЕЛЕКТРОНСКОМ ОБРАЗОВАЊУ**
Ментор Проф. др Маријана Деспотовић - Зракић

Потписана Александра Лабус

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанда

У Београду, 25.10.2012.

Лабус А.

Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

УЧЕЊЕ КРОЗ ИГРУ У ЕЛЕКТРОНСКОМ ОБРАЗОВАЊУ

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

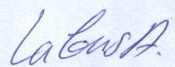
Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда

У Београду, 25. 10. 2012.



1. Ауторство - Дозвољава умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.
2. Ауторство – некомерцијално. Дозвољава умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.
3. Ауторство - некомерцијално – без прераде. Дозвољава умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.
4. Ауторство - некомерцијално – дели под истим условима. Дозвољава умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.
5. Ауторство – без прераде. Дозвољава умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.
6. Ауторство - дели под истим условима. Дозвољава умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.