

ТМ	Г. XXXV	Бр. 4	Стр. 1677-1689	Ниш	октобар - децембар	2011.
----	---------	-------	----------------	-----	--------------------	-------

UDK 371.3:004.738.5

Стручни рад

Примљено: 9. 12. 2010.

Синиша Г. Минић
 Универзитет у Приштини
 Учитељски факултет Призрен
 са привременим седиштем у Лепосавићу
 Жаклина Спалевић
 Универзитет Привредна академија
 Правни факултет за привреду и правосуђе
 Нови Сад
 Александар Гаџић
 Висока школа струковних студија-Академија фудбала
 Београд

ЕДУКАТИВНЕ ИГРЕ КАО САВРЕМЕНО СРЕДСТВО ЗА УЧЕЊЕ

Резиме

У овом раду приказана је примена едукативних игара у електронском учењу као тренутни и будући правац у образовању. Савремену методику наставе карактерише забава и дух такмичења који се кроз графику високог квалитета све више и више приближава студенту. Утицај нових технологија и медија условио је развој едукативних игара као ефикасног наставног материјала за учење данашње Интернет генерације студената.

Кључне речи: едукативне игре, забавно учење, концептуалне мапе, MIMLE, Second Life

УВОД

Наставни методи и приступи, како данас тако и у блиској будућности, зависе од потреба и психолошких карактеристика ученика. С обзиром на пораст улоге мултимедије и незаобилазног Интер-

sinisaminic@yahoo.com, zaklinaspalevic@gmail.com, al_gadzic@yahoo.com

нета, знатно се проширују могућности примене савремених наставних средстава како у основним и средњим школама тако и на високим школама и факултетима. Повећање ефикасности наставног процеса уз скраћење времена, напора и средстава повезано је не само са развојем савремених метода у учењу, него и са увођењем интерактивних мултимедијалних апликација у настави.

Добијени резултати многих светских истраживања, указују на потребу увођења едукативних игара као ефикасног савременог наставног средство путем којег данашњи ученици Интернет генерације, сами долазе до конкретних концепата наставних јединица. Едукативне игре указују на изузетан значај аудио и визуалног језика у процесу усвајања нових наставних садржаја. Како би се из њих извукао максимум, пред наставником се поставља веома тежак задатак који се огледа у примени концептуалних мапа при реализацији наставних јединица. Да би овај задатак што ефикасније урадили, наставници и модератори интерактивних мултимедијалних апликација користе концептуалне мапе.

МУЛТИМЕДИЈА И ОБРАЗОВАЊЕ

У протеклих двадесет година технологија је веома променила начин на који живимо, како комуницирамо, и како учимо. Наставни материјал који се нудио ученику у прошлости није био базиран на технологији какву имамо данас. Коришћење *PowerPoint* презентација у настави, пре десетак година сматрало се великим помаком у процесу наставе. Иако и данас овакве врсте мултимедијалног садржаја могу послужити у настави, оне ипак не користи могућности нових технологија, које се ослањају на интерактивност. Утицај мултимедије као преносиоца информација, данас је веома велики. Подржавајући интерактивну комуникацију корисника са рачунаром, путем различитих облика информације као што су текст, графика и звук, примена мултимедије на Интернету омогућују разноврсније и богатије облике електронског учења. Због тога, примена савремених мултимедијалних програма може да доведе до ефикасног учења ако се у настави примењују нове вештине дигиталне комуникације као и нови облици педагогије.

Електронско учење или е-учење, присутно је већ десетак година, као учење олакшано и појачано коришћењем уређаја информационе и комуникационе технологије. Поједини истраживачи сматрају да је е-учење комбинација квалитетних и прогресивних достигнућа педагогије која се заснива на принципима коришћења рачунара и модерних телекомуникација (Интернета) у образовни процес.

Мултимедија поседује одређене педагошке функције, које се огледају у олакшаном прилазу многим изворима информација (подаци, текстови, филмови), уштеда времена и новца за набавку уџбеника, подстиче креативно размишљање и интелектуални рад. Запажене су и промене у карактеристикама ученика и студената нове генерације која је расла са Интернетом и потреба за новим приступом учењу. Примена савремених медија на Интернету омогућава имплементацију разноврсније и богатије форме електронског учења.

РЕЛЕВАНТНИ РАДОВИ

Користећи велику моћ садржаја мултимедијалног типа, данас се све више и више у процесу образовања користе специфичне врсте мултимедијалних апликација за забавно учење тј. едукативне игре. Кроз ову врсту едукативног материјала, данашњи наставници покушавају да ученику наставно градиво прикажу на што једноставнији и интересантнији начин. С'обзиром да је играње и такмичење једна од најстаријих људских карактеристика, то још више даје значај коришћењу едукативних игрица у образовним системима. Комбинацију динамичких симулација са едукативним играма, на курсевима физике за обучавање нове генерације студената користе наставници са Норвешког Универзитета за науку и технологију. У свом раду „*Game play in engineering education: concept and experimental results*“ аутори (Foss and Eikaas 2006) презентују основни дизајн и низ *online* ресурса за учење базираних на динамичке симулације које дају значај коришћењу игара у будућности на инжењерским курсевима.

Позивајући се на теорију когнитивног оптерећења, неки сугеришу (Sweller and Mayer) да комплексне задатке, процедуре и комплексна решавања проблема најбоље се могу разумети ако се излажу као повезане целине. Како би те целине биле што поље приказане (Fleisher 2008) препоручује коришћење практичних примера на часовима природних наука, кроз бројне *online* симулације – Gizmos компаније ExploreLearning (www.explorelearning.com).

Окружење у коме наставници могу да поставку „спонтано“ учење (Piaget 1973) представљано је кроз употребу платформе *IMMEX – Interactive Multi-Media Exercises* (www.immex.ucla.edu). Ова платформа садржи велику колекцију онлине мултимедијалних симулација за решавање математичких и других научних проблема, а корисници у процесу учења да би постигли концептуално разумевање изграђују своје знање кроз „самооткриће“. IMMEX има предефинисан скуп моделираних алата за праћење успешности студената и њихов напредак (Stevens et al. 2004; Stivens and Soller 2005; Soller and Stevens 2007).

ЗАБАВНО УЧЕЊЕ

Данашња генерација ученика припада генерацији рођеној у доба Интернета. Савремени психолози, социолози и педагози означавају је као *Net*-генерацију (*Net* = Интернет). Одрастајући са широким приступом технологији, *Net*-генерација ученика способна је за интуитивно коришћење уређаја информационих и комуникационих технологија, посебно Интернета. *Net*-генерација је више визуелно описмењена него раније генерације, па се многи од њих изражавају углавном преко слика. Овај педагошки стил оспособљава ученика да боље усвоји информације и употреби их на креативан и осмишљен начин. (Tapscot 1998). Сви користе рачунаре за своје обавезе у школи, али и као хоби. *Net*-генерација се боље осећа и сналази у окружењу богатом сликама него у окружењу са текстом. Истраживања показују да студенти *Net*-генерације одбијају да читају велике количине текста, било да је то дуги задатак или дуга инструкција.

Од почетка увођења рачунара у наставу па до данас, примену рачунара можемо поделити у две *Net* генерације. У првој *Net* генерацији, наставник је морао да осмисли ток обраде новог наставног материјала и завршни тест, па тек онда је могао да прелази на следећи део градива, чиме се тежило преносу знања од наставника ка ученику. Одлика друге *Net* генерације је тежња да се процес подучавања потпуно прилагоди ученицима кроз примену едукативних система као што су адаптивни и интелигентни едукативни системи. Последњих тридесет година значајна истраживања извршена у образовању базирају се на коришћењу метакогнитивних вештина и примени педагошких агената. Ови програми се називају интелигентни турсорски системи – ИТС (Burns 1988). Таква врста система може да се користе у свакодневном учењу и подучавању, као и код учења на даљину.

Стратегије образовања обухвата стратегију учења, стратегију доживљаја и стратегију вежбања. Једно од мнемотехничких правила каже да се појам или дефиниција лакше памте ако су презентоване на забаван начин (Rossi 2000). Такође, се и мотивација повећава када радимо нешто занимљиво. Једна од значајних техника у том смислу је визуелно представљање. Уколико нека информација може да се представи неком визуелном сликом или анимацијом, онда је и треба визуелно представити. На пољу визуалног представљања најефикаснији метод представљају симулације са уграђеним степеном интеракције. Задаци у облику интеракције, захтевају да њиховим решавањем студент уочава симулацију рада неког алгоритма или процеса, а да при томе нема бојазност од нетачних одговора или акција. Примена наученог врши се кроз решавање конкретних задатка. Велики број задатака са различитим примерима омогућава студентима добро увежбавање пређеног градива. Када студент види резултате учења, потрудиће се да у сваком следећем понављању буде све бољи и на

тај начин сам почиње да се такмичи са собом. У људској природи је дух такмичења, тако да играње и постизање што бољих резултата, чини основу данашњих савремених интерактивних апликација за учење – едукативних игара. Уобличавањем наставног садржаја у подцелине из којих се стиче знање на забаван начин кроз игру, повећава се вероватноћа достизања жељеног нивоа знања из области као целине. Користећи велику могућност рачунарске графике и интерактивности у мултимедијалним апликацијама, ствара се директна повратна веза између динамике стицања новог знања студента и времена које студент проводи са овом врстом апликација.

Ти нови програми (едукативне игре) интересантни су корисницима, посебно млађем узрасту. Аутори едукативних игара и симулација труде се да поучавање и начин презентације учине стимулативним. У форми 3D интерактивних симулација, забавних игрица или квизова, могу да се пласирају врло озбиљни наставни садржаји.

КОНЦЕПТУАЛНЕ МАПЕ – ОСНОВА ЗА КРЕИРАЊЕ ИГАРА

Приликом осмишљавања и креирања наставне јединице коју треба приказати помоћу нових мултимедијаних апликација, наставнику могу бити од велике користи концептуалне мапе. Могу се направити глобалне, „макро-мапе“ које приказују главне идеје, које желимо представити у току целог курса, или специфичне, „микро-мапе“ које приказују структуру знања за одређену област.

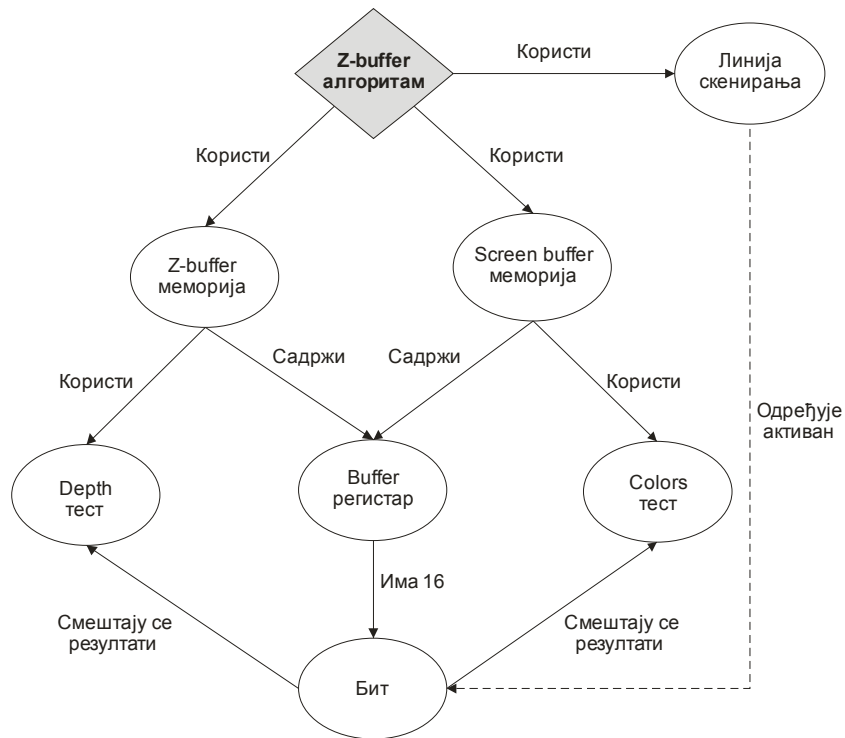
Концептуалне мапе су графички алати за организовање и приказивање знања. Састоје се од концепата (појмова) који су приказани у пољима правилног геометријског облика, а односи међу њима су означени линијама које их повезују. На линијама се додају повезујуће речи или изрази, који одређују однос између тих концепата. Концепт се дефинише као уочена правилност у појавама или стварима, или подаци о назначеним појавама и стварима.

Графички гледано, концептуалне мапе се састоје од:

- Концепата,
- Линија и речи за повезивање,
- Подконцепата (концепти до којих веза води).

Одлика концептуалних мапа јесте да концепте (појмове) приказују хијерархијски, са најобухватнијим, општим концептима на врху мапе, а специфични, мање општи концепти, хијерархијски су ниже. Концептуална мапа се може односити на неку ситуацију или појаву, коју желимо да схватимо помоћу организације знања у облику овакве мапе. Приликом прављења концептуалне мапе важно је почети са доменом знања са којим ученик треба да се упозна. Најтежи део посла на концептуалним мапама је повезивање концепата речима и линијама. Речи које се користе за повезивање концепата

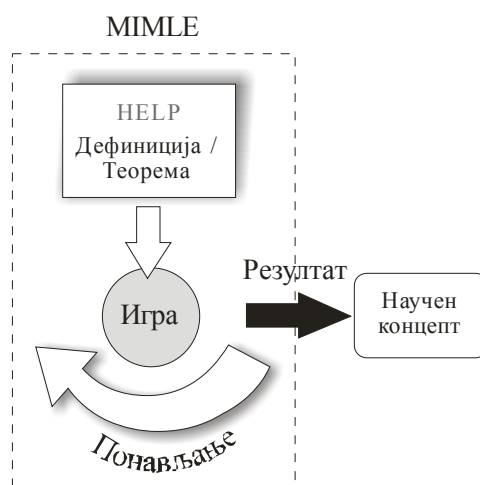
тзв. повезујуће речи требало би да буду прецизне и кратке, пажљиво одабране тако да одређују у каквим су релацијама различити концепти у истом сегменту мапе. У једној мапи сваки концепт је у некој вези са свим другима. Ово су везе међу концептима у различитим деловима или доменима знања у концептуалној мапи, помоћу којих се одређује како се области односе једна према другој. Пример концептуалне мапе за наставну јединицу „*Z-buffer алгоритам*” из предмета Рачунарска графика, може се видети на слици 1. Рад овог алгоритма своди се на одређивању дубине објекта на сцени у односу на посматрача и интензитет боје која се користи за опис предмета за сваки пиксел на екрану. У ситуацији када нови полигон треба приказати, вредност дубине и вредност интензитета боје израчунавају се за сваки пиксел који се налази унутар граница тог полигона.



Слика 1. Концептуална мапа рада „*Z-buffer*“ алгоритма

Као што се види на слици 2, главни концепт (појам) представља *Z-buffer* алгоритам, који је и основна наставна јединица коју студент треба да научи кроз савремену мултимедијалну апликацију тј.

едукативну игру. Полазећи од теоријске основе рада овог алгоритма, његови саставни делови (подконцепти) без којих алгоритам не може да ради су појмови које он садржи и то су *Z-buffer* меморија, *Screen buffer* меморија и Линија скенирања. Свака врсту меморије (па и поменуте две) састоје се од низа *buffer* регистара чији садржај чини низ битова. Ова врста алгоритма користи *buffer* од 16 битова, а садржај битова зависи од принципа рада две врсте тестова који су кључни подконцепти ове наставне јединице. У случају када се користи *Depth* тест за одређивање дубине посматраних полигона у односу на посматрача, у битовима *buffer* регистра смештају се резултати датог теста. Са друге стране, резултати *Color* теста се такође смештају у *buffer* регистар као низ 16 различитих вредности битова. Као што се види са концептуалне мапе, основа рада овог алгоритма је одређивање садржаја вредности бита (1 или 0). Одређивање бита који је активан и чији садржај треба попунити одређује положај линије скенирања у алгоритму.



Слика 2. Модел едукативне игре у MIMLE

ПРИМЕНА ЕДУКАТИВНИХ ИГАРА У АКАДЕМСКИМ КРУГОВИМА

Чињеница да добро осмишљено визуелно окружење може да привуче пажњу студенту и мотивише га да више времена проведе радећи задатке у оквиру неке едукативне игре, омогућила је да коришћење едукативних игара у академским круговима данас буде све више. У форми 2D интерактивних задатака многи наставни садржаји

могу бити пласирани студентима као вид забавног учења. Пример тога су интерактивни мултимедијални модули креирани као самосталне или *online* апликације. Са друге стране, као најпопуларнији јавно доступан виртуални свет, *Second Life* је многим образовним установама логичан избор за креирање образовних објеката у виртуалном 3D окружењу. Пример имплементације *Second Life* објеката и модула окружења за учење *Moodle*, дата је кроз *Sloodle* комуникацију.

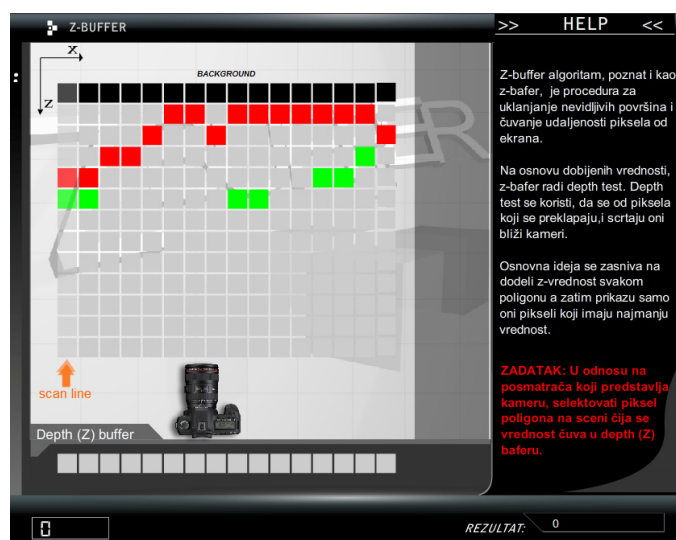
Мултимедијални интерактивни модули за учење – MIMLE

Могућности визуалног приказа методе решавања задатака за увежбавање градива на курсу Рачунарска графика, омогућио је њихову имплементацију у виду занимљиве игре. Ова едукативна игра садржи интерактивне задатке који су имплементирани у графичком окружењу, које директно асоцира на област примене апликације. Игра је осмишљена тако да студент кроз решавање задатих примера, са случајно генерисаним садржајем полигона на сцени, који се посматра из птичје перспективе одозго, уче основне појмове везане за рад *Z-buffer* алгоритма и то практично примењују.

До основних појмова који објашњавају принцип рада алгоритма долази се избором опције *Help* у игри. Када студент почиње да учи применом игре или наиђе на тешкоћу при извршавању задатка генерисаног од стране апликације, *Help* служи да се брже дође до исправног решења. Одавде проистиче да је формулисање дефиниција и теорема у оквиру *Helpa* кључан моменат у дизајну целе апликације. Сврха учења кроз игру је да студенти науче правила рада *Depth* и *Screen* теста и практично их провере на датом примеру садржаја сцене. Вишеструко понављање задатка са извршавањем једне исте операције повећава вероватноћу да се научи особина и примена одређеног теста *Z-buffer* алгоритма. Визуленом индикацијом броја успешних и неуспешних решавања задатака (*score*) са једном истом операцијом и упоређивањем са унапред задатим критеријумом, врши се квалитативна процена да ли је принцип рада тестова савладан или није. Модел едукативне игре који се користи у овим савременим едукативним апликацијама приказан је на слици 2.

Ове апликације садрже интерактивне задатке који су имплементирани у графичком окружењу, чији изглед личи на окружење у коме студенти играју игре у слободно време, а креиране су помоћу *ActionScript 3.0* објектно оријентисаног програмског језика који се налази у основи пакета *Adobe Flash CS3*. Пошто се интерактивни модули за учење приказују студентима који су најчешће тинејџери, неопходно је одабрати окружење које је њима блиско. У модулима за учење који су коришћени на курсу Рачунарска графика на Високој школи електротехнике и рачунарства (види слику 3), коришћено је окружење са којима се студенти срећу у разним игрицама. За разли-

ку од окружења за учење инспирисаних цртаним филмовима и бајкама који се користе за децу од 3-6 година, као и окружења за учење узраста од 6 до 10 година инспирисана филмовима и научном фантастиком, интерфејс наших модула је усклађен према нивоу узраста корисника који су већином у тинејџерском добу. За приказ елемената у игри коришћени су мотиви савремених апликација као и мотиви *Aero* интерфејса на оперативним системима *Windows Vista* и *Windows 7*, у којима ефекти сјаја, провидности и рефлексије који су одлика нових „fancy“ технологија. Поред тога у модулима, није постављен само интерфејс игара већ су примени и основни елементи игара као што су: резултат, време и нивои тежине. Овакве нове модуле које у себи садрже елементе игара, а представљају мултимедијалне апликације за забавно учење и намењене су студентима *Net* генерације, назвали смо мултимедијални интерактивни модули за учење (*Multimedia Interactive Learning Module – MIMLE*).



Слика 3. Интерфејс MIMLE

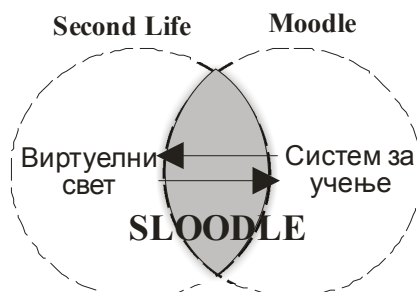
Виртуално 3D окружење за учење - *Second Life*

Студирање на даљину као један од све популарнијих метода студирања, омогућава мање стресно учење јер студенти немају притисак да морају бити на одреном месту у одрено време, што им омогућује да лакше и ефикасније организују своје време. Једна од најкоришћенијих програмских платформи у ту сврху је *Moodle*, која представља својеврсну импровизацију класичног процеса студирања. *Moodle* је систем за организовање наставних курсева који пома-

же насатвнику да креира квалитетан „*online*“ курс. Овај систем се користи свуда у свету, на универзитетима, школама, компанијама као и индивидуално од многих наставника.

Са друге стране, све веће могућности које пружа Интернет омогућиле су ширење све присутнијег света виртуалне реалности. *Second Life* је виртуелни 3D дигитални свет на Интернету, који представља дигитални континет на коме живе милиони појединаца и на коме се налазе представништа земаља али и велике компаније које се баве куповином, продајом, забавом, промоцијама и стичну разна искуства. Када се путем Интернета приступа овом виртуалном свету, неопходно је да се креира свој аватар односно своје дигитално „ја“. *Second Life* је постао толико популаран да се на њему организују „права“ предавања, тренинзи и едукације, срећу се научници, професори и студенти, на њему се налазе најпознатији светски универзитети.

Наставна средства специфична појединим областима (нпр. Симулатори електронских склопова или екосистема) обично израђују сами предавачи, путем универзално корисног пројекта *Sloodle* (*Second Life* имплементиран са *Moodle* системом). *Sloodle* је „*open-source*“ модул у *Moodle* намењен за успостављање комуникације између објеката у *Second Life*-у и задатака урађених у *Moodle* (види слику 4). Студентима је омогућено да раде квизове, попуњавају анкете, додају задатке, сниме „*chat*“ конверзацију као и да прате систем остварених поена у *Second Life*-у.



Слика 4. *Sloodle* – модул за комуникацију *Moodle* и *Second Life*

Постоји широк спектар *Sloodle*-ових алатки и функција које су доступне. Овај списак доступних алата није коначан али репрезентује неке од најчешће коришћених алата. Једна од таквих алатки је и квиз столица. Пример коришћене квиз алатке на курсу Рачунарска графика, дат је на слици 5. Квиз столица је *Sloodle*-ова алатка помоћу које се питања креирају у *Moodle*, а приказују у *Second Life*. Квиз алати дозвољавају наставницима да користе квизове из *Moodle*, а студентима допушта да одраде квиз у много бољем 3D окружењу.

Ови алати користе у позадини стандардни Moodle-ов модул – квиз, мада су ограничени расположиви типови питања (вишеструки избор, тачно-нетачно, нумеричких и једноставна текстуална питања).



Слика 5. Квиз столица у Second Life - у

ДИСКУСИЈА И БУДУЋИ РАДОВИ

Подстакнути применом савремених технологија, наставници из области природно-математичких наука данас све чешће користе едукативне игара и симулације како би мотивисали ученике нове Интернет генерације. Помоћу едукативних игара могуће је симулирати велики број проблема у науци. Едукативне игре као облик симулације могу се примењивати на нивоу од предшколског узраста до факултета, јер без обзира на узраст, они подстичу осећај напредовања што зависи од ученикове способности, предзнања или од уложеног рада.

Second Life и *MIMLE* у овом раду приказују са једне стране забаван, а са друге стране образовни карактер који поседују. Начин представљања наставног градива у савременим мултимедијалним системима помоћу интерактивних и динамичних анимација, подржан је техникама забавног учења. Примена забавног учења, показала је веома добре и охрабрујуће резултате на тестовима који су рађени после одигране игрице у *MIMLE* и решавања тестова у *Second Life*-у. Постигнути резултати, указују на потребу коришћења савремених мултимедијалних система са елементима забаве нарочито у области ма технике које су имагинарне и које се не могу видети голим оком.

На који начин градиво за учење треба прво поделити, а затим повезати дат је на примеру операције „Z-buffer” алгоритма. У ту сврху коришћене концептуалних мапа је од велике важности. Графички гледано, имплементација појмовима које треба научити у концептуалној мапи, у многоме зависе од вештине и способности самих аутора курсева тј. наставника. Међутим, приказани модел едукативне игре у *MIMLE* и имплементираниг квиза у *Second Life*-у подстаћи ће многе наставнике да мотивишу ученике на својим курсевима применом савремених апликација са елементима забаве приказаним у овом раду.

ЛИТЕРАТУРА

- Foss, Bjarne A. and Tor I. Eikaas. 2006. Game play in engineering education: Concept and experimental results. *International Journal of Engineering Education* 22 (5): 1043–052.
- Burns, Hugh L. and Charles G. Capps. 1988. *Foundations of intelligent tutoring systems: An introduction*. In *Foundations of intelligent tutoring systems*, edited by Martha. C. Polson & Jeffrey J. Richardson, 209-242. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Mayer, Richard E. 2003. *Learning and instruction*. Upper Saddle River, NJ: Merrill prentice hall.
- Fleisher, Paul. 2008. *Interactive simulations exploring math and science concepts*. ExploreLearning's Gizmos from Technology & Learning. www.techlearning.com/article/ExploreLearnings-Gizmos/44952.
- Piager, Jean 1973. *The child and reality: Problems of genetic psychology*. New York: Grossman.
- Rossi, Paolo. 2000. *Logic and the art of memory*. University of Chicago press.
- Sweller, John. 1999. *Instructional design in technical areas*. Camberwell, Australia: ACER press.
- Soller, Amy and Ron Stevens. 2007. *Applications of stochastic analyses for collaborative learning and cognitive assessment*. In *Advances in latent variable mixture models*, edited by Gregory. R. Hancock & Karen. M. Samuelsen, 17–33). Institute for Defense Analysis, 4850 Mark Center Drive, Aleksandia, USA.
- Stevens, Ron and Amy Soller. 2005. Machine learning models of problem space navigation: The influence of gender. *Journal of Computer Science and Information Systems* 2 (2): 83–98.
- Tapscott, Don. 1998. *Growing up digital: The rise of the net generation*. New York: McGraw-Hill.
- <http://www.sloodle.org/moodle/>
<http://en.wikipedia.org/wiki/Moodle>
<http://secondlife.com/>

Siniša G. Minić, Leposavić, Žaklina Spalević, Novi Sad, Aleksandar Gadžić, Beograd

EDUCATIONAL GAMES AS A MODERN TOOL FOR LEARNING

Summary

This paper is to offer education in electronic learning games as well as current and future directions in education. Contemporary teacher training is characterized by the spirit of fun and competition that is through high-quality graphics, more and more closer to the student. The impact of new technologies and media has caused the development of educational play as an effective teaching learning material for today's Internet generation of students.

Key Words: Educational Games, Funny learning, concept maps, MIMLE, Second Life.