3. Nacionalna konferencija sa međunarodnim učešćem
Fakultet tehničkih nauka u Čačku, 25-27. Septembar 2015.

3rd National Conference with international participation
Faculty of technical sciences in Cacak, 25-27. September 2015.

UDK: 37.018.43:006.065 Stručni rad

RAZVOJ I PRIMENA STANDARDA ELEKTRONSKOG UČENJA I OBRAZOVANJA

DEVELOPMENT AND APPLICATION OF ELECTRONIC LEARNING AND EDUCATION STANDARDS

Slavoljub Milovanović
Ekonomski fakultet, Univerzitet u Nišu
smilovan@eknfak.ni.ac.rs

Apstrakt: *Znanje i inteligentno korišćenje informacija su osnovni uslov razvoja privrede i društva. U tom razvoju, informacione i komunukacione tehnologije (IKT) su postale nezaobilazan faktor. Primena IKT je omogućila bolje i efikasnije prenošenje i razmenu znanja i pojavu novog oblika nastave koji je poznat kao elektronsko učenje (e-učenje). E-učenje je takav oblik učenja, podučavanja i obrazovanja koji se zasniva na upotrebi računarskih tehnologija, a posebno računarskih mreža zasnovanih na internet tehnologijama. Intenzivni razvoj i primena veb tehnologija u obrazovanju je nametnuo potrebu postavljanja standarda u obrazovnom procesu, što je glavna tema ovog rada.*
Ključne reči*: e-učenje, internet, SCORM standardi*

Abstract: *Knowledge and intelligent use of information are basic conditions for society and economy development. In that development, information and communication technologies (ICT) became unavoidable factor. Application of ICT enables better and efficient transfer and exchange of knowledge and emergence of new form of lectures known as electronic learning (e-learning). E-learning is a such form of learning, tutoring and education that is based on use of computer technology, particularly computer networks based on internet technologies. Intensive development and implementation of web technologies is forced need to set standards in education process that is main topic of this paper.*
Key words: *E-learning, internet, SCORM standards*

1. UVOD

IKT postaju sve značajnije u oblasti obrazovanja, s obzirom da je znanje identifikovano kao osnovni resurs koji obezbeđuje konkurentsku prednost, kako organizacijama, tako i državama. IKT se koristi kako bi svakom učeniku pojedinačno omogućila odgovarajući

način učenja, jer daje dobru osnovu za kreativno deljenje, razmenu i generisanje novog znanja. [1]

Kao što je već naglašeno, e-učenje se zasniva na primeni informacionih i komunikacionih tehnologija, odnosno na isporuci nastavnih sadržaja putem elektronskih medija, uključujući internet, intranet, ekstranet, satelitske emisije, audio i video optičke diskove, interaktivnu TV itd. Računarske mreže su najzastupljeniji medijum za dostavljanje informacija, interakciju i unapređenje obrazovanja. Mogu se koristiti različite vrste računarskih mreža, kao što su lokalne, gradske i globalne mreže, a u poslednje vreme sve više se koriste mobilne ili bežične mreže. [2]

Prema tome, pod uticajem novih tehnologija javljaju se veće potrebe za novim i efikasnijim obrazovanjem, gde klasične načine prenošenja znanja sve više zamenjuju novi oblici obrazovanja i učenja. Među glavnim razlozima za uvođenje IKT u obrazovni proces mogu se ubrojati: veći stepen dostupnosti obrazovanja i profesionalnog usavršavanja, unapređenje kvaliteta obrazovanja i učenja, smanjivanje troškova i veća ekonomičnost obrazovanja. [3]

Učenje na daljinu se pojavilo mnogo ranije nego e-učenje. Elektronsko učenje koristi isključivo elektronske medije, obuhvata različite metode i tehnike, a najviše se vezuje za upotrebu računara i interneta. S druge strane, učenje na daljinu se na samom početku razvoja baziralo na štampanim medijima, ali se sada zasniva na internet tehnologijama. Kod učenja na daljinu nastavnik i učenik su fizički razdvojeni, dok kod e-učenja ne mora biti tako. Može se zaključiti da je učenje na daljinu širi pojam od elektronskog učenja i obuhvata e-učenje, onlajn učenje i mobilno učenje. [7]

U ovom radu se ukazuje na značaj standarda u oblasti e-učenja i objašnjava uloga organizacija za razvoj ovih standarda koje su kreirale opšteprihvaćeni SCORM standard. Posle uvodnih napomena, razmatraju se osobine i prednosti e-učenja, dok se u trećem delu rada objašnjavaju funkcije sistema za upravljanje e-učenjem. Četvrti deo je posvećen organizacijama koje se bave definisanjem standarda e-učenja, dok je peti deo posvećen SCORM standardima koje su razvile ove organizacije. U poslednjem, šestom delu rada daju se zaključna razmatranja o standardizaciji procesa e-učenja.

2. KARAKTERISTIKE I PREDNOSTI E-UČENJA ZASNOVANOG NA VEBU

Internet je idealna platforma za stimulisanje i angažovanje kognitivnih sposobnosti i aktivnosti učenika. Pojedinci ili grupe učenika mogu sarađivati na projektima, mogu izraziti svoja sopstvena interesovanja i preuzeti odgovornost za prikupljanje informacija. Učenik može komunicirati sa svojim vršnjacima, pa i ekspertima iz raznih zemalja, što je velika prednost korišćenja interneta u oblasti obrazovanja. Za nastavnika (instruktora), internet predstavlja ogromnu bazu sa resursima za učenje i praktičnim iskustvima koja su ranije, pre interneta, bila nedostupna. Bez obzira koliko je specijalizovano znanje koje je predmet interesovanja, na internetu se može naći neki

korisnik koji će vas uputiti na potrebne resurse. Puni potencijal internet tehnologije još uvek nije dostignut, tako da se očekuje dalje proširenje njenih mogućnosti u oblasti obrazovanja. [10]

Prema tome, tehnologija predstavlja osnovni faktor promena u obrazovanju, što posebno važi za veb tehnologiju na kojoj se bazira internet. Veb je tehnologija koja omogućuje upotrebu različitih formata podataka koji se kombinuju u multimedijalni sadržaj (tekstualni, grafički, audio i video zapisi) i koji se mogu preneti putem internet infrastukture. Veb tehnologija kombinuje sva četiri načina komunikacije i kolaboracije: jednosmerna i dvosmerna, kao i sinhrona i asinhrona komunikacija. Stoga ova tehnologija pruža učenicima i nastavnicima veliki broj alternativa za komunikaciju i kolaboraciju. Novije generacije internet tehnologija namenjenih e-učenju će omogućiti kooperativno korišćenje geografski distribuiranih obrazovnih resursa, što će uticati na dalje povećanje efikasnosti razmene znanja. [8]

Glavna prednost e-učenja je što savremene IKT omogućavaju dvosmernu komunikciju i saradnju između učenika i nastavnika i značajno stimulišu interaktivnost i kolaboraciju. U današnjim uslovima, jedino savremene tehnologije u kombinaciji sa ljudskim znanjem obezbeđuju uspeh u elektronskom učenju. Ova transformacija [6] obrazovnog procesa pod uticajem IKT dovodi do sledećih karakteristika i prednosti e-učenja: autoritet nije više centralizovan, već je distribuiran između učenika i nastavnika; prenos znanja nije zasnovan na nametanju sadržaja i tempa učenja; mogući su različiti stepeni i vidovi interakcije između nastavnika i učenika; slobodan izbor mesta učenja u zavisnosti od medija koji se koristi; smanjuje se osećaj straha od mogućih grešaka u procesu učenja; nastavni sadržaji su personalizovani prema individualnim potrebama svakog učenika; lakše se meri efikasnost u sticanju znanja i učenju; učenje je vremenski kontinuiran proces koji se nikada ne završava; kontrolu i praćenje procesa učenja vrši sam učenik; nastavnik je udaljen i njegov zadatak je da samo konstatuje ocenu na osnovu rezultata testova; svim učesnicima u sistemu e-učenja se omogućava uvid u isti materijal za učenje; moguće je izabrati nastavne programe koje ne nude obrazovne institucije u mestu u kome potencijalni polaznici kurseva žive; učenici mogu da izaberu najkvalitetnije nastavne programe na najboljim obrazovnim institucijama; nastavnik i učenici su prostorno i vremenski odvojeni; onlajn forumi i diskusije za e-učenje podstiču saradnju; e-učenje povezuje učesnike u nastavnom procesu u jednu zajednicu bez obzira na lokaciju; postoji veliki stepen povezanosti između učenika i nastavnika putem e-mail-a i različitih konferencija; ne postoji ograničenje u vremenu i prostoru kada je u pitanju pristup nastavnim sadržajima; pristup je omogućen neograničenoj količini informacija i neograničenom broju ljudi; nastavni sadržaji se menjaju u skladu sa novim iskustvima, trendovima i pravilima; istraživački proces koji se odvija putem rešavanja problema je olakšan, jer učenik u tom procesu ima pristup veb sajtovima, bibliotekama, bazama podataka itd.

3. SISTEM ZA UPRAVLJANJE PROCESOM UČENJA I STANDARDIZACIJA

Da bi proces elektronskog učenja bio uspešan, neophodno je u sam proces uvesti standarde koji će obezbediti odgovarajući kvalitet u upravljanju, prenosu, organizaciji i kontroli informacija i znanja. Da bi napredak u oblasti e-obrazovanja bio zaista vidljiv, i da bi koncept naprednog distribuiranog učenja zaista zaživeo, neophodno je ukazati na značaj standardizacije u oblasti elektronskog učenja i inteligentnog podučavanja. Kao rezultat primene standarda u oblasti e-učenja nastali su sistemi koji automatizuju proces učenja i organizovanja nastavnog sadržaja i aktivnosti. Prema tome, proces elektronskog učenja se sastoji iz sledećih povezanih celina: sistem za upravljanje učenjem, nastavni sadržaj i komunikacija i saradnja. [3]

Sistem za upravljanje učenjem *(LMS - Learning Management System*), je skup standardizovanih komponenti za učenje čija je glavna svrha da poveže učenje sa postojećim informacionim sistemom organizacije ili da omogući kreiranje veb portala za učenje. LMS ima sledeće funkcije: isporuka, praćenje, izveštavanje i administriranje nastavnih sadržaja; omogućava uvid u napredak polaznika, interakciju učenika i nastavnika i učenika međusobno. Često se kao sinonimi za ovaj sistem koriste i sledeći izrazi: *Virtual Learning Environment* - VLE (virtuelno obrazovno okruženje); *Content Management System* - CMS (sistem za upravljanje sadržajem); *Learning Content Management System* - LCMS (sistem za upravljanje nastavnim sadržajima).

Sadržaj (*Content*) je važna komponenta procesa e-učenja. Proces učenja je inteligentno vođen na audio-vizuelni način uz interaktivnu povratnu vezu koja učenika vodi korak po korak prema krajnjem cilju tog procesa. Učenik može doći do cilja samo ako je uspešno obavio sve korake. Različiti sistemi e-učenja omogućavaju učenicima da učenje dožive na multimedijalni način uz korišćenje slike, zvuka, videa i animacije.

Komunikacija i saradnja unutar sistema e-učenja je višedimenzionalna, da bi omogućila povezivanje udaljenih učenika u zajednicu koja je formirana sa istim ciljem. Komunikacija se odvija na relaciji učenik-nastavnik i izmedju samih učenika, što obezbedjuje nadzor i praćenje sistema, a ujedno pospešuje učenje, jer je saradnja i razmena iskustava od neprocenjive važnosti u procesu učenja.

Kao što smo već pomenuli, osnovu softvera za realizaciju elektronskog učenja čini LMS ili sistem za upravljanje učenjem koji omogućava potpuno administriranje procesom učenja i podučavanja i realizaciju učenja. Može se reći da je softver za realizaciju učenja veb aplikacija koja integriše različite softverske alate namenjene elektronskom učenju posredstvom interneta i omogućava jednostavno kreiranje i održavanje kurseva.

LMS predstavlja okruženje, infrastrukturu ili neku vrstu operativnog sistema za e-učenje koji omogućava korisnicima kreiranje, ubacivanje i upravljanje, pretragu i ponovno korišćenje manjih jedinica sadržaja, odnosno objekata učenja (*learning*

object). Obično, LMS ne uključuje u svojoj konfiguraciji autorske alate, već se bavi isključivo upravljanjem kursevima koji su kreirani sa nekim drugim alatima.

Softver koji čini osnovu LMS-a upravlja svim komponentama nastave i beleži sve parametre koji su neophodni za praćenje procesa e-učenja. Postoje tri osnovne grupe funkcija koje obezbedjuje LMS: 1. nastavničke funkcije (kreiranje, opis i objavljivanje resursa učenja; organizovanje resursa u predmete i nastavne jedinice; saradnja sa drugim nastavnicima i učenicima, praćenje napredovanja i ocenjivanje studenata), 2. učeničke funkcije (korišćenje resursa učenja, proučavanje publikovanih materijala, saradnja sa drugim učenicima i nastavnicima), 3. administratorske funkcije (upravljanje celokupnim sistemom).

Trenutno najpopularnije platforme za e-učenje su: Blackboard, WebCT i Moodle. Blackboard i WebCT su do 2006. godine bili posebni softverski proizvodi, a onda je došlo do njihovog integrisanja. Da bi mogao da ispunjava funkcije koje smo pomenuli, LMS poseduje određene karakteristike: fleksibilnost u organizaciji nastave i materijala, podrška različitim grupama korisnika, mogućnost kreiranja sopstvenih nastavnih materijala, omogućava praćenje rada, provere znanja i napretka učenika, podrška za komunikaciju i vođenje statistike.

Zbog velikog broja LMS aplikacija, najviše se koriste ona rešenja koja su u skladu sa SCORM standardima, tako da se obezbeđuje kompatibilnost između standardnih multimedijalnih sadržaja. Ovaj standard definiše skup procedura koje regulišu kako se neki nastavni sadržaj kreira u sekvencama i kako se on kao celina pretvara u univerzalan oblik koji se lako može čitati i organizovati.

4. ORGANIZACIJE ZA RAZVOJ STANDARDA E-UČENJA

Standardi u oblasti e-učenja omogućavaju prenos nastavnog sadržaja između sistema, odnosno sa jednog LMS-a na drugi. Standardi nameću uniforman pristup i manipulaciju resursima za e-učenje. Danas postoji nekoliko organizacija koje rade na razvoju specifikacija i standarda i njihov zadatak je: definisati okvir za arhitekturu sistema e-učenja, obezbediti interoperabilnost, olakšati proces e-učenja, opis paketa sadržaja i upravljanje tim sadržajem itd. Standarde e-učenja razvijaju četiri osnovne organizacije: AICC, IEEE, IMS, i ADL. [4]

Aviation Industry Computer-Based Training Committee (AICC). Odbor za obuku u avio-industriji je internacionalna asocijacija profesionalaca za obuku baziranu na tehnologijama koja kreira smernice za razvoj, isporuku i procenu obrazovnih tehnologija. AICC je razvio najšire prihvaćane interoperabilne standarde za obuku baziranu na računarskoj i veb tehnologiji.

IEEE Learning Technology Standards Committee. *The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE*), odnosno Institut inžinjera elektronike je formirao ovaj odbor da bi razvio tehničke standarde i uputstva za implementaciju komponenti za

edukaciju i obuku, softverskih komponenti, alatki i dizajnerskih metoda koje olakšavaju njihovo kreiranje. IEEE Learning Object Metadata (LOM) standard predstavlja prvi akreditovani standard u oblasti tehnologija koje podržavaju e-učenje. Mnogi standardi koje je ovaj institut razvio su unapređeni kao internacionalni standardi.

IMS Global Learning Consortium. *IMS (Instructional Management System)* konzorcijum globalnog učenja je neprofitna organizacija koja obuhvata veliki broj kompanija koje se bave razvojem edukativnih softverskih proizvoda. Osnovan je s ciljem razvoja specifikacija radi ostvarivanja interoperabilnosti obrazovnih tehnologija i razvoja globalnog distribuiranog učenja u oblasti visokoškolskog obrazovanja kroz saradnju univerziteta, neprofitnih organizacija, vladinih agencija i drugih udruženja i organizacija. Vremenom je ovaj konzorcijum proširio specifikacije i projekte kako bi uključio školske, univerzitetske, korporacijske i vladine obuke.

Sledećih pet specifikacija, koje je ova organizacija kreirala, se danas intenzivno koristi u oblasti e-učenja: *IMS Learning Resources Meta-Data Specification* (opis resursa učenja u cilju pretrage i ispitivanja sadržaja), *IMS Content Packaging Specification* (kreiranje i deljenje objekata učenja koji se mogu višestruko koristiti), *IMS Simple Sequencing Specification* (specifikacija rasporeda i prikazivanja objekata učenja), *IMS Question & Test Specification* (obezbedjuje deljivost resursa u oblasti testiranja i provere znanja), *IMS Digital Repositories Specification* (povezivanje sistema za učenje sa drugim informacionim resursima). Osim toga, rezultat aktivnosti ove organizacije je i standard IMS LIP (Learner Information Package) koji rešava problem sigurnosti i privatnosti u sistemu e-obrazovanja. [5]

Advanced Distributed Learning Initiative (ADL)**.** Ovu inicijativu podržava američka vlada, industrija i akademske institucije, da bi se olakšao razvoj i prenos nastavnih sadržaja, korišćenjem tehnologija. Rezultat rada ove organizacije je Sharable Content Object Reference Model (SCORM) fokusiran na otvoreno stvaranje sledeće generacije standarda za onlajn učenje, uključujući standard za vreme izvršavanja komunikacije, strukturu časa i sadržaj metapodataka.

5. SCORM STANDARDI

Standardi u oblasti e-obrazovanja prate takozvani metatrend, što znači usitnjavanje, tako da se sadržaji razlažu na male, samostalne elemente koji se međusobno kombinuju i daju veliki broj rešenja u procesu e-učenja. Ova tendencija je očigledna i u današnjim uslovima, a očekuje se da će nastaviti da se razvija i u budućnosti. Stoga, navedene organizacije za standardizaciju razvijaju specifikacije, standarde i referentne modele koji se sastoje od manjih, interoperabilnih modula koji se mogu integrisati u cilju formiranja specifičnih rešenja.

Na ovom princupu usitnjavanja je nastao SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) standard koji je najzastupljeniji u oblasti e-učenja. On daje procedure i uputstva kako kreirati i struktuirati obrazovne sadržaje, ali i kako razvijati softverska rešenja u

kojima ovi sadržaji nastaju. S obzirom na popularnost i širenje elektronskog učenja, na tržištu se pojavio veliki broj platformi (LMS) različitih proizvođača. Zbog toga je od presudne važnosti da nastavni materijali i resursi e-učenja budu kompatibilni sa različitim platformama za e-učenje, njihovim verzijama i operativnim sistemima u kojima su izgrađeni. [9]

SCORM je referentni model koji integriše industrijske specifikacije pomenutih organizacija (AICC, IEEE, ADL, IMS) i obezbedjuje jedinstven model sadržaja za učenje i standardizovano mrežno radno okruženje. Razvijen je radi postizanja sledećih ciljeva: ubrzanje razvoja dinamičkih i jeftinih sistema i softvera za učenje i razvoj tržišta za navedene proizvode. SCORM u sebi sadrži sledeće specifikacije i standarde: standardi iz grupe IEEE standarda, IMS *Content Packaging* i IMS *Simple Sequencing.*

SCORM standard omogućava kreiranje materijala za učenje koji može biti ponovo korišćen u više obrazovnih procesa, što je veoma bitno za smanjenje troškova razvoja novih i konvertovanje postojećih materijala za učenje. Materijali za učenje se kreiraju u formi *instrukcionih objekata* koji se isporučuju u okviru tehnički unapred specificiranih veb okruženja.

SCORM specifikaciju čini četiri modula: opšti modul, modul za agregaciju sadržaja, modul za definisanje rasporeda i navigacije resursa učenja i modul za definisanje okruženja za korišćenje resursa učenja. [9]

- Opšti pregled *(Overview*) sadrži opšte podatke, koncepte, polazne osnove, istoriju i ciljeve ovog standarda.
- Modul za agregaciju sadržaja (*Content Aggregation Model* – CAM**)** se koristi za spajanje, označavanje i pakovanje sadržaja za učenje. Najmanja jedinica podataka u okviru objekta je jedan fajl (tekst, slika, video-klip, audio-klip).
- Modul za definisanje okruženja resursa učenja (*Run-Time Environment* – RTE**)** definiše način komunikacije između resursa i aplikacije. Pomoću njega, LMS upravlja sadržajem, a to znači lansiranje, komunikacija sadržaja, praćenje, transfer podataka i obrada grešaka.
- Modul za specificiranje rasporeda i navigacije (*Sequencing and Navigation*– SN**)** omogućava dinamičko prezentiranje materijala zasnovano na učenikovim potrebama, opisuje tipove objekata i odredjuje pravila za sekvenciranje podataka.

SCORM standard definiše takozvani deljivi objekat sadržaja (SCO - Sharable Content Object), koji predstavlja osnovnu jedinicu materijala za učenje. Osnovni elementi SCORM CAM modela su: činioci, deljivi objekti sadržaja učenja, aktivnosti, organizacija sadržaja i agregacija sadržaja. Agregacija svih ovih elemenata predstavlja SCORM CAM specifikaciju. SCO odgovara jednoj lekciji u elektronskom kursu i to je najmanja jedinica koja se može isporučiti i pratiti preko LMS-a. SCO može da se sastoji od teksta, slika, video zapisa, animacija i ostalih multimedijalnih sadržaja. Svaki SCO treba da predstavlja logičnu i zaokruženu celinu koja se sastoji od predavanja ili testova sa različitim oblicima odgovora. Strukturiranje sadržaja elektronskog kursa se vrši izborom i slaganjem deljivih objekata sadržaja po određenom redosledu. Deljivi objekti

sadržaja imaju sledeće prednosti: 1. trajnost (eng. Durabillity) - jednom kreiran materijal za učenje se može koristiti više puta bez obzira ne aktuelnu verziju softvera i hardvera; 2. prenosivost (eng. Transferability) - materijali za učenje su prenosivi na različite platforme e-učenja bez obzira na proizvođača platforme; 3. mogućnost ponovnog korišćenja objekata učenja (eng. Reusability) – svaki deljivi objekat sadržaja e-učenja se može više puta upotrebljavti kao deo različitih obrazovnih celina; 4. dostupnost (eng. Accessability) - materijale za učenje je moguće klasifikovati i pronaći preko meta podataka.

6. ZAKLJUČAK

Standardi u domenu e-učenja u poslednjih deset godina prate takozvani metatrend, što praktično znači usitnjavanje nastavnog sadržaja. Sadržaji se dekomponuju na male, samostalne objekte koji u međusobnoj kombinaciji daju neograničen broj kombinacija i rešenja. Ova tendencija je prisutna i u današnjim uslovima, a očekuje se i u budućnosti. Trend usitnjavanja sadržaja u oblasti standardizacije e-učenja možemo videti na primeru SCORM standarda koji je nastao kao rezultat saradnje različitih organizacija za standardizaciju e-učenja. Za sve ove organizacije je karakteristično da su razvile specifikacije, standarde i referentne modele koji su sačinjeni od manjih, interoperabilnih modula koji se, prema potrebi, mogu integrisati radi kreiranja rešenja prilagođenih potrebama učenika i polaznika elektronskih kurseva. Prema tome, prognozira se da će sledeća generacija sistema za upravljanje e-učenjem najverovatnije sadržati: integrisane nastavne sadržaje i autorske alate, podršku učenju prilagođenu individualnim potrebama učenika (*adaptive learning*) i inteligentno podučavanje ili tutoring.

LITERATURA

[1] Augar, N., Raitman, R., Lanham, E., Zhou, W. (2006). Building Virtual Learning Community, in: *Web-based Intelligent E-learning Systems – Technologies and Applications*, Zongmin Ma, (ed.), Information Science Publishing, Hershey, pp. 72-100.

[2] Dempster, J. (2004). *Evaluating E-Learning*, Centre for Academic Practice, University of Warwick, Coventry.

[3] Driscoll, M., Carliner, S. (2005). *Advanced Web-based Training Strategies - Unlocking Instructionally Sound Online Learning*, John Wiley&Sons, San Francisco.

[4] Friesen, N., Interoperability and Learning Objects: An Overview of E-Learning Standardization, available at: http://ijklo.org/Volume1/v1p023-031Friesen.pdf (accessed: 20.07.2015).

[5] IMS Simple Sequncing publication, available at: http://publications.cetis.ac.uk (accessed: 15.07.2015).

[6] Kelly, T., Nanjiani, N. (2005). *The Business Case for E-Learning*, Cisco Press, Indianapolis.

[7] Pahl, C. (2006). A Conceptual Architecture for Development Interactive Educational Multimedia, in: *Web-based Intelligent E-learning Systems – Technologies and Applications*, Zongmin Ma, (ed.), Information Science Publishing, Hershey, pp. 101-121.
[8] Robert. T. S. (2005). *Computer-supported Collaborative Learning in Higher Education*, Idea Group Publishing, Hershey.
[9] SCORM Run-Time Environment, available at: http://xml.coverpages.org/SCORM-12-RunTimeEnv.pdf (accessed: 15.07.2015).
[10] Tatnall, A., Osorio, J., Visscher, A. (2005). *Information Technology and Educational Management in the Knowledge Society*, Springer Science + Business Media, Inc, Boston,.