

Ramo ŠENDELJ*, Ivana OGNJANOVIĆ**

ODNOS FORMALNOG I NEFORMALNOG OBRAZOVANJA U OBLASTI INFORMACIONO- KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA

Sažetak: Trendovi savremenog globalnog tržišta nametnuli su potrebu za kontinuiranim sticanjem aktuelnih znanja i vještina iz oblasti ICT-a. Izuzetno izražen tempo razvoja ICT-a nedvosmisleno je uslovio potrebu za kontinuiranim cjeloživotnim obrazovanjem, i time značajno uticao na ograničenost, aktuelnost znanja stečenog formalnim obrazovanjem. Različiti oblici neformalnog obrazovanja u oblasti ICT-a koje realizuju velike svjetske ICT kompanije i masovni otvoreni onlajn kursevi (MOOC), vrlo uspješno premošćavaju nastali jaz koji se nakon izvjesnog vremena javlja između znanja stečenog formalnim obrazovanjem i zahtjeva za znanjem koje nameće savremeno ICT tržište. Ovaj rad ima za cilj da analizira odnos formalnog obrazovanja u oblasti ICT-a koje realizuju visokoobrazovne institucije i neformalnog obrazovanja u oblasti ICT-a koje realizuju velike ICT kompanije i MOC.

Ključne riječi: računarske nauke, ICT, formalno obrazovanje, neformalno obrazovanje, kurikulum

1. UVOD

Jedan od osnovnih ciljeva savremene države je da ostvari privredni rast i razvoj svog društva. Shodno tome, neophodno je da adekvatno razvija sve svoje kapacitete u cilju pravovremenog i efikasnog reagovanja na zahtjeve globalnog tržišta. U tom smislu, država mora da obezbijedi adekvatno i kontinuirano unapređenje svog obrazovnog sistema, konstantno

* Prof. dr Ramo Šendelj, Fakultet humanističkih nauka, Univerzitet Donja Gorica, Podgorica

** Doc. dr Ivana Ognjanović, Fakultet informacionih tehnologija, Univerzitet Mediteran, Podgorica

usaglašavajući ishode učenja sa potrebama društva. Uspješna realizacija reformi u obrazovnom sistemu zavisi od mnogih faktora i zbog toga ovom problemu treba pristupiti sveobuhvatno.

Uticaj obrazovnih reformi na nastavno osoblje i njihov rad prije svega se ogleda kroz prizmu globalnih promjena, kulturnog i društvenog uticaja sredine u kojoj su nastavnici angažovani, kao i visokoškolskih institucija u kojima nastavnici uče i rade. Zbog toga je uvođenje standarda u proces učenja od posebnog značaja, i predstavlja sastavni dio valjanog obrazovnog sistema. Savremeni obrazovni sistem zahtijeva procese standardizacije, koji uključuju viši nivo znanja koji predavači moraju posjedovati, proces prenošenja znanja i učenja studenata, u cilju povećanja efikasnosti i kvaliteta procesa učenja.

Osim standardizacije, nova vizija visokog obrazovanja nudi otvorene pristupe i promjene i ima specijalnu ulogu u obezbjeđivanju ekonomskog i kulturnog razvoja društva i društvene kohezije. Kennedy, Hyland i Ryan (2007) su ukazali da su nove tendencije usmjerene ka studentima, drugačijim didaktičkim pristupima i strategijama, kvalitetnijoj komunikaciji nastavnika i studenata. To istovremeno ukazuje i na nove, kvalitativno drugačije odnose i partnerstva u zajednici. Međunarodni trendovi u obrazovanju premještaju fokus interesovanja od pristupa „u čijem je središtu profesor”, ka pristupu obrazovanja koje je više „orijentisano na ishod”, odnosno „studentu kao centru učenja”. Taj trend je dobio nov zamah Bolonjskim procesom, koji akcenat stavlja na učenje orijentisano na studenta i na potrebu za većom preciznošću i jasnoćom prilikom osmišljavanja nastavnih programa, kao i u pogledu njihovih sadržaja.

U savremenoj ekonomiji i modernom društvu informaciono-komunikacione tehnologije (ICT) su ključni nosioci inovativnih procesa i procesa razvoja industrijskih oblasti i društvenih zajednica. U proteklim godinama, ICT se veoma brzo razvija i svojom integracijom sa ostalim naučnim disciplinama, snažno utiče na društvene i ekonomske procese. Transformišući svijet, ICT obezbjeđuje prikladno okruženje za rast inovativnosti i produktivnosti, za efikasniji način povezivanja ljudi i zajednica i za kreiranje novih mogućnosti koje su unaprijedile standarde života u čitavom svijetu. Ove tehnologije promijenile su način života pojedinaca, njihovih međusobnih komunikacija i načina rada, uvodeći ih u novo, informaciono društvo, i tako dokazale da su ključni preduslov za ekonomski i društveni razvoj. Zbog toga se obrazovnom sistemu u oblasti ICT-a mora posvetiti posebna pažnja.

Savremeno ICT tržište zahtijeva sve kraće vrijeme realizacije projekata. Dodajući tome snažan uticaj koji velike ICT kompanije imaju na svjetsku privredu, nameće se zaključak da diplomci moraju posjedovati primjenljiva znanja i vještine korišćenja savremenih softverskih alata i tehnika ukoliko žele da budu konkurentni na tržištu.

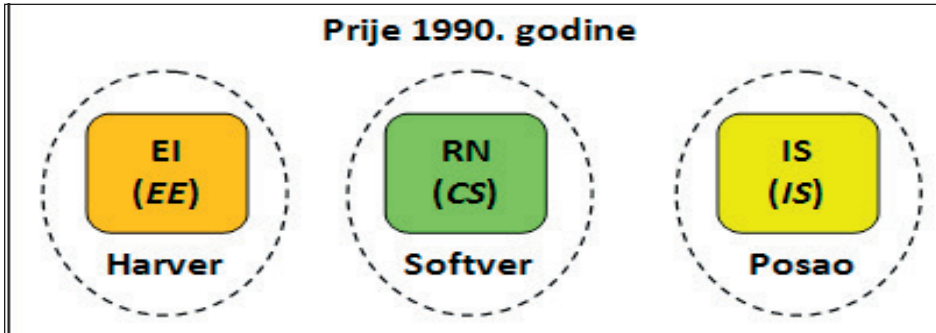
Ove činjenice univerzitetima na kojim se izučava ICT nameću potrebu za kontinuiranom promjenom i usavršavanjem nastavnog plana i programa u skladu sa zahtjevima tržišta. Zbog svoje konzervativne organizacije, nedostatka želje, a vrlo često i nespremnosti da odgovore brzim promjenama, univerziteti u posljednjih desetak godina ne uspijevaju da savremenom ICT tržištu ponude zadovoljavajući broj adekvatnih ICT stručnjaka [1]. Kao rezultat izražene potražnje za ICT stručnjacima koji posjeduju adekvatna znanja i vještine, pored institucija formalnog obrazovnog sistema, pojavljuju su kompanije i organizacije koje nude neformalne oblike obrazovanja u cilju sticanja dodatnih znanja i vještina neophodnih za obavljanje određenih poslova koje tržište zahtijeva.

Obim, kvalitet, prepoznatljivost i upotrebljivost znanja i vještina u određenim ICT disciplinama, stečenih neformalnim obrazovanjem je u konstantnom porastu u protekloj deceniji, tako da s pravom možemo razgovorati o odnosu, karakteristikama, značaju i uticaju formalnog i neformalnog obrazovanja na svjetskom ICT tržištu.

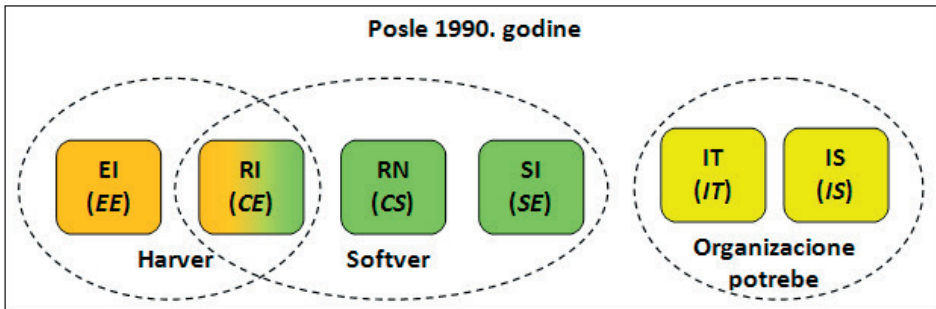
2. FORMALNI OBRAZOVNI SISTEM

Računarstvo ne predstavlja samo jednu disciplinu, već familiju disciplina. Tokom devedesetih godina dogodile su se važne i korjenite promjene u računarstvu i komunikacionim tehnologijama, tako da su te promjene dovele do pojava novih disciplina u oblasti ICT-a [1].

Programi na osnovnim studijama u oblasti ICT-a počeli su se izučavati šestdesetih godina dvadesetog vijeka. Tada su postajale samo tri vrste studijskih programa u oblasti ICT-a koje su obahvatale discipline: Računarske nauke, Elektroinženjerstvo i Informacioni sistemi. Svaka od ovih disciplina definisala je sopstvene oblasti izučavanja. S obzirom na to da su postojeće discipline samostalno egzistirale, studentima je bilo lako da se opredijele u kojoj oblasti žele da se edukuju. Tako su studenti koju su željeli da se obrazuju za stručnjaka za razvoj softvera, birali oblast Računarskih nauka, studenti koji su željeli da razviju računarski hardver su birali oblast Elektroinženjerstva, dok su studenti koji su željeli da koriste har-



Slika 1. Računarske discipline prije 1990. godine

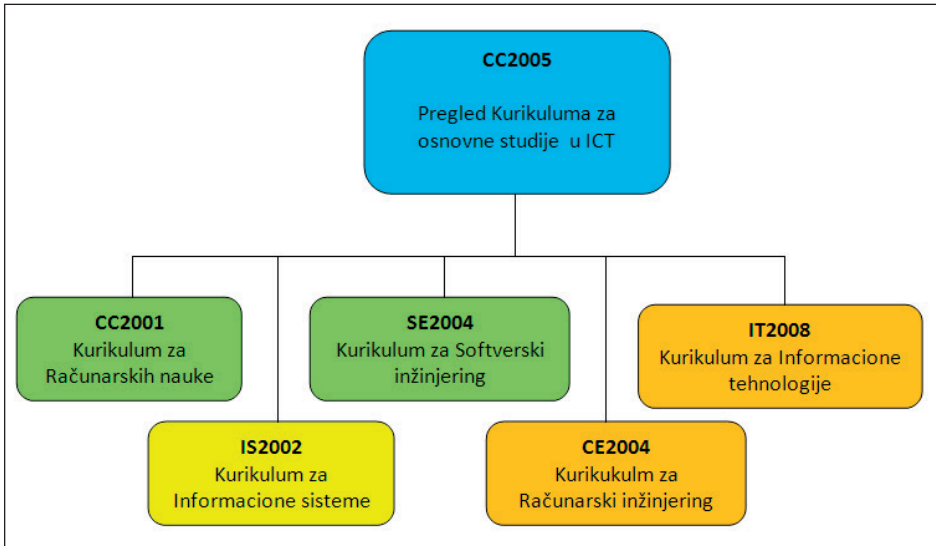


Slika 2. Računarske discipline poslije 1990. godine

dver i softver u cilju rješavanja poslovnih problema birali su oblast Informatičkih sistema [1].

Devedesetih godina naučna disciplina računarski inženjering je učvrstila svoj status u odnosu na elektroinženjering i preuzela primarni značaj u odnosu na računarski hardver i odgovarajući softver. Tih godina nastaje i nova disciplina softversko inženjerstvo kao odgovor na izazov brze, pouzdane i pristupačne izrade softverskih sistema, dok se naučna disciplina informacione tehnologije pojavila s namjerom da obuhvati ostala polja primjene ICT-a.

Dva najveća svjetska profesionalna udruženja u oblasti informaciono-komunikacionih tehnologija, ACM i IEEE, u proteklih 40 godina kontinuirano financiraju istraživanja u cilju definisanja međunarodno prepoznatljivog i prihvatljivog okvira za kreiranje kurikuluma za oblast ICT-a za viskoobrazovne institucije na period do 10 godina [2]. S obzirom na to



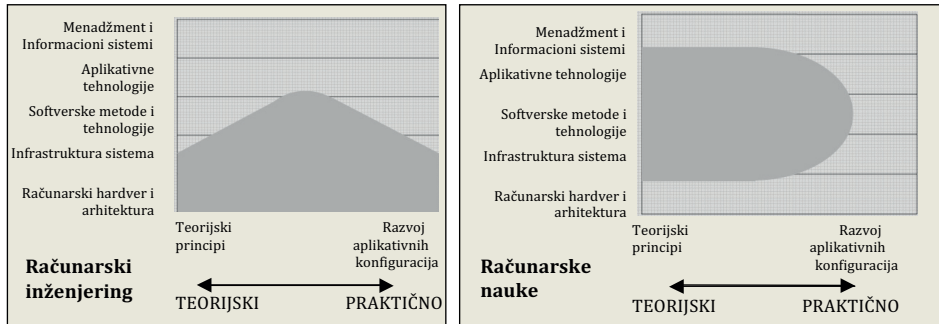
Slika 3. Okviri za razvoj kurikuluma za pojedine računarske discipline

da se ICT veoma brzo razvija i svoju primjenu pronalazi u mnogim oblastima, do sada je kreirano nekoliko različitih okvira u cilju preporuka za kreiranje kurikuluma za mnoge discipline u oblasti ICT-a: računarski inženjering, softverskih inženjering, informacioni sistemi, informacione tehnologije i računarske nauke. Predloženi kurikulumi se periodično unapređuju u skladu sa aktuelnim potrebama ICT tržišta. Na Slici 3 grafički su prikazani objavljeni okviri za razvoj kurikuluma u pojedinim računarskim disciplinama [2].

ACM i IEEE 2005. godine objavljuju okvir za razvoj kurikuluma za potrebe visokoobrazovnog procesa u oblasti ICT-a [2].

Računarski inženjering (engl. *Computer Engineering*) se bavi dizajnom i izgradnjom računara i računarskih sistema. On obuhvata hardver, softver, komunikaciju i interkaciju među njima [2]. Kurikulum iz ove discipline baziran je na teorijskim principima i praktičnosti tradicionalnog elektroinženjeringa i matematike, primijenjenih na rješavanje problema dizajna računara i računarskih sistema (Slika 4).

Računarske nauke (engl. *Computer Science*) obuhvataju širok dijapazon, od osnove teorije algoritama, do naprednog razvoja robotskih sistema, inteligentnih sistema, bioinformatike i drugih oblasti [2]. Eksperti u ovoj oblasti mogu da projektuju i implementiraju softverska rješenja, da

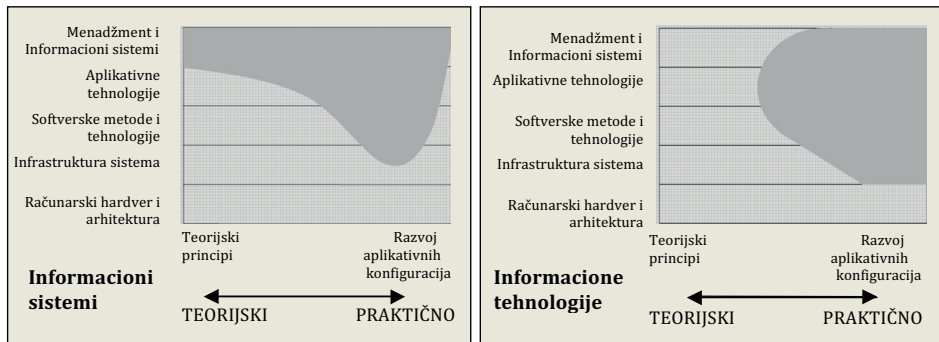


Slika 4. Računarski inženjering i računarske nauke – pregled kurikuluma [2]

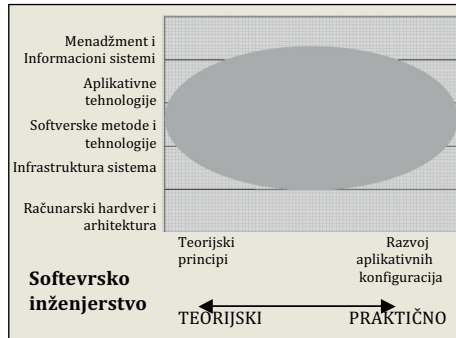
pronalaze nove načine korišćenja računara, da razvijaju efikasna softverska rješenja za pojedine probleme (Slika 4).

Specijalisti iz oblasti informacionih sistema (engl. *Information Systems*) se fokusiraju na integraciju informacionih tehnologija i poslovnih procesa u cilju automatizacije pojedinih poslovnih procesa i unapređenja poslovanja. Ova disciplina posmatra informacione tehnologije s aspekta unapređenja poslovnih procesa, koristeći ih za ostvarivanje poslovnih ciljeva na efikasan i efektan način [4]. U centru pažnje je informacija koju računarski sistem obezbjeđuje u cilju podrške poslovanju. Oni moraju posjedovati multidisciplinarno znanje koje obuhvata informacione tehnologije, poslovne procese i način upravljanja organizacijom (Slika 5).

Informacione tehnologije (engl. *Information Technology*) imaju dvojačko značenje, s jedne strane one predstavljaju tehnološki pojam u vezi sa računarstvom, u drugom smislu pojam predstavlja osnovne studije koje



Slika 5. Informacioni sistemi i informacione tehnologije – pregled kurikuluma [2]



Slika 6. Softversko inženjerstvo – pregled kurikuluma [2]

edukuju studente da koriste tehnologije u poslovanju, upravljanju, zdravlju, obrazovanju i drugim oblastima [3] (Slika 5).

Softversko inženjerstvo (engl. *Software Engineering*) je disciplina koja podrazumijeva razvoj i održavanje pouzdanih i efikasnih softverskih sistema kreiranih u skladu sa zahtjevima klijenta. Softverski inženjering je različitog karaktera u odnosu na druge inženjerske discipline zbog nematerijalne prirode softvera i diskontinuiranog režima rada softvera [2]. Ova disciplina nastoji integrisati matematičke principe sa principima inženjerske prakse (Slika 6).

Imajući u vidu izuzetno brz razvoj ICT-a i izuzetno široku oblast njihove primjene, razvoj kurikuluma za računarske nauke čini poseban izazov. Osim toga, povećana integracija ICT-a sa drugim naučnim oblastima, stvorila je veliki broj multidisciplinarnih oblasti koje nameću izraženu potrebu za formalnim obrazovanjem kadrova za nove naučne discipline [5]. Zbog toga je izuzetno teško pronaći odgovarajući balans između velikog broja tematskih oblasti i obima nastavnog sadržaja za osnovne i postdiplomske studije.

ACM i IEEE su 2013. godine kreirale novi okvir za razvoj kurikuluma u oblasti ICT-a čije se osnovne karakteristike odnose na dodavanje novih oblasti izučavanja ICT-a i preporuke da se pojedine oblasti ICT-a posmatraju sa dva nivoa pristupa njihovom izučavanju [5].

Preporuka je da se u kurikulum moraju uključiti sve oblasti iz nivoa 1 i 80%–90% nastavnog sadržaja iz nivoa 2. Imajući to u vidu, možemo zaključiti da je opterećenje studenta po broju časova neznatno promjenjeno u odnosu na preporuke iz 2008. i 2005. godine.

Tabela 1. Usporedni pregled tri okvira za razvoj kurikuluma za ICT [5]

| Oblast izučavanja | Kurikulum 2013. | | Kurikulum 2008. | Kurikulum 2005. |
|---|-----------------|--------|-----------------|-----------------|
| | Nivo 1 | Nivo 2 | | |
| Algoritmi i teorija složenosti (engl. <i>Algorithms and Complexity</i>) | 19 | 9 | 31 | 31 |
| AR – Arhitektura i organizacija računara (engl. <i>Architecture and Organization</i>) | 0 | 16 | 36 | 36 |
| CN – Kompjuterske nauke (engl. <i>Computational Science</i>) | 1 | 0 | — | — |
| DS – Diskretne strukture (engl. <i>Discrete Structures</i>) | 37 | 4 | 43 | 43 |
| GV – Vizuelizacija i grafika (engl. <i>Graphics and Visual Computing</i>) | 2 | 1 | 3 | 3 |
| HCI – Interakcija čovjek – računar (engl. <i>Human-Computer Interaction</i>) | 4 | 4 | 8 | 8 |
| IAS – Sigurnost i zaštita (engl. <i>Security and Information Assurance</i>) | 2 | 6 | — | — |
| IM – Upravljanje informacijama (engl. <i>Information Management</i>) | 1 | 9 | 11 | 10 |
| IS – Inteligentni sistemi (engl. <i>Intelligent Systems</i>) | 0 | 10 | 10 | 10 |
| NC – Mreže i komunikacije (engl. <i>Networking and Communication</i>) | 3 | 7 | 15 | 15 |
| OS – Operativni sistemi (engl. <i>Operating Systems</i>) | 4 | 11 | 18 | 18 |
| PBD – Razvoj na platformama (engl. <i>Platform-based Development</i>) | 0 | 0 | — | — |
| PD – Paralelno i distribuirano računarstvo (engl. <i>Parallel and Distributed Computing</i>) | 5 | 10 | — | — |
| PL – Programski jezici (engl. <i>Programming Languages</i>) | 8 | 20 | 21 | 21 |
| SDF – Osnove razvoja softvera (engl. <i>Software Development Fundamentals</i>) | 43 | 0 | 47 | 38 |
| SE – Softverski inženjering (engl. <i>Software Engineering</i>) | 6 | 21 | 31 | 31 |
| SF – Osnove sistema (engl. <i>Systems Fundamentals</i>) | 18 | 9 | — | — |
| SP – Socijalni aspekti i praksa (engl. <i>Social Issues and Professional Practice</i>) | 11 | 5 | 16 | 16 |
| Ukupan broj časova | 164 | 142 | 290 | 280 |

3. NEFORMALNO OBRAZOVANJE U OBLASTI ICT-A

Živimo u vremenu brzih promjena u političkom, ekonomskom, kulturološkom i tehničkom smislu. Ove brze promjene nameću potrebu za novim vještinama i znanjem. Zbog toga neformalni oblik obrazovanja sve više dobija karakter cjeloživotnog obrazovanja i postaje nužna pretpostavka rasta i razvoja jednog društva. Restrukturiranje privrede i preduzeća koje je podstaknuto globalnim ekonomskim promjenama radi održanja konkurentnosti, vrlo je važan dio ekonomske politike. Osnovna pretpostavka uspjeha ovakvih reformskih postupaka, predstavlja prilagođeni oblik neformalnog obrazovanja koji nudi mogućnost prekvalifikacije, dokvalifikacije i unapređenja postojećeg znanja savremenim zahtjevima tržišta.

Do sada je formalno obrazovanje određivalo politiku i način sticanja obrazovanja. U kontinuitetu cjeloživotnog učenja više dolaze do izražaja neformalno i informalno obrazovanje i učenje. Neformalno učenje je integralni dio koncepta cjeloživotnog učenja i jedno od ključnih usmjerenja obrazovanja u 21. vijeku, te predstavlja odgovor na izazove koje uzrokuju brze promjene globalnog društva. Cjeloživotno učenje nudi različite mogućnosti primjene metoda učenja, koje su prilagođene specifičnim interesima u multikulturalnim evropskim državama i koje su usmjerene ka korisnicima [7].

Savremeno neformalno obrazovanje značajno se bazira na primjeni ICT-a, alata i softverskih rješenja koja značajno doprinose kvalitetu nastavnog procesa. Osnovne karakteristike neformalnog obrazovanja ogledaju se, prije svega, kroz: jasno definisan okvir u kome se radi; prilagođenost programa ciljnoj grupi; jasno definisane ciljeve učenja; fleksibilnost programa; dobrovoljnost učesća polaznika, nezavisnost od godina, iskustva, prethodnog obrazovanja i sl. Realizuje se od strane stručnog kadra; kroz interaktivan odnos sa slušaocima; razmjenu iskustava i vještina i učenje kroz praksu [9].

Velike svjetske ICT kompanije (Microsoft, Oracle, Cisco...) su devedesetih godina započele sopstveni program neformalnog obrazovanja u oblasti svoje djelatnosti, nudeći korisnicima dodatni oblik obrazovanja u oblasti ICT-a koji se bazira na primjeni njihovih softverskih alata, rješenja, usluga i tehnologija.

Svjetsko ICT tržište je brzo prihvatilo ovaj oblik obrazovanja jer značajno olakšava sticanje aktuelnih znanja i vještina koje su neophodne za kvalitetnu realizaciju ICT projekata. U posljednjih desetak godina pome-

nute kompanije značajno više sredstava ulažu u neformalni oblik obrazovanja koji je usmjeren ne samo ka kompanijama i pojedincima korisnicima njihovih usluga, već i ka individuama koje žele da steknu adekvatna znanja i vještine, čime se podstiče masovnost korišćenja neformalnog obrazovanja.

Danas velike svjetske ICT kompanije imaju izuzetno dobro organizovan i sveobuhvatan sistem neformalnog obrazovanja priznatog i prepoznatog od strane privrede. U razvijenim zemljama imamo situaciju da privreda rado prihvata sertifikate pomenutih kompanija vjerujući u kvalitet, aktuelnost znanja i vještina koje predstavljaju. Paradoksalno, u manje razvijenim zemljama, u kojima je po pravilu kvalitet formalnog obrazovanja značajno ispod nivoa razvijenih zemalja, sertifikati dobijeni neformalnim obrazovanjem od strane pomenutih kompanija veoma često ostaju nepoznati i neadekvatno tretirani.

Neformalni obrazovni sistemi velikih svjetskih ICT kompanija su otvoreni za saradnju sa institucijama formalnog obrazovanja širom svijeta, i nerijetko za takvu saradnju ne zahtijevaju nikakve finansijske obaveze. Nudeći razne oblike izvođenja nastave, značajno se smanjuju vremenska, geografska, multikulturalna i ekonomska ograničenja obrazovnog procesa. Najčešći oblici nastave su:

- *nastava u učionici* (engl. *In-class Training*) – za polaznike koji žele tradicionalni način nastave „uživo” u učionici, obezbeđujući kvalitetnog instruktora;

- *virtuelna nastava i nastava u učionici* (engl. *Virtual + In-Class Training*) – za polaznike koji dio nastave pohađaju korišćenjem učenja na daljinu, a završni dio nastavnog procesa obavlja se „uživo” u učionici uz podršku instruktora;

- *virtuelna nastava* (engl. *Virtual Training*) – za polaznike koji žele da uče na daljinu, bez vremenskog i geografskog ograničenja, uz *onlajn* podršku instruktora;

- *prilagođena nastava* (engl. *Custom Training*) – nastava prilagođena zahtjevima korisnika (npr. prilagođavanje potrebama univerziteta, radi integracije programa obuke postojećim univerzitetskim kurikulima).

Oracle Akademija

Obrazovni sistem kompanije *Oracle* realizuje se putem *Oracle* akademije (engl. *Oracle Academy*), nudeći razne oblike obrazovanja za preko dva

miliona studenata širom svijeta. Akademija obuhvata dva nivoa: Uvod u računarske nauke (engl. *Introduction to Computer Science*), i Napredne računarske nauke (engl. *Advanced Computer Science*). Akademija nudi veliki broj različitih ICT kurseva (ukupan broj: 195) koji obuhvataju različite discipline, prilagođene svim nivoima obrazovanja, od osnovnog i srednjeg do naprednog nivoa i specijalističkih obuka za velike ICT sisteme.

Microsoft IT akademija

Kompanija *Microsoft* svoj neformalni obrazovni sistem nudi putem *Microsoft IT akademije* (engl. *Microsoft IT Academy*), pružajući pojedincima, kompanijama i obrazovnim institucijama veliki broj ICT kurseva (više od 400) organizovanih tako da omogućavaju dostizanje neophodnih znanja i vještina na svim nivoma. Kurikulumi obuhvataju:

- *Microsoft Digital Literacy* – kurikulum koji omogućava sticanje osnovnih ICT znanja i vještina;
- *Microsoft E-Learning* – kurikulum koji omogućava neograničen pristup više od 400 različitih ICT kurseva;
- *Ready-to-use* – nastavni materijal u koji je uključen odgovarajući sistem za učenje, besplatni demo-softveri i video-materijali koji su prilagođeni krajnjem korisniku;
- *E-reference* – omogućavaju pristup biblioteci i stručnom nastavnom materijalu namijenjenog nastavnicima;
- *Microsoft Official Academic Course* (MOAC) – obezbjeđuje kompletn sistem za učenje i podučavanje namijenjen akademskim institucijama;
- *Microsoft Official Courseware* (MOC) – sistem za realizaciju ICT treninga vođenih od strane eksperata-instruktora. Namijenjen je profesionalcima u oblasti ICT-a u cilju njihovog kontinuiranog obrazovanja, podrške i implementacionih rješenja korišćenjem *Microsoft* tehnologija.

Cisco akademija

Kompanija *Cisco* svojim partnerima, obrazovnim institucijama nudi *Cisco Networking Academy Program* u cilju realizacije neformalnog obrazovnog procesa u domenu svoje djelatnosti. Ovaj obrazovni sistem bazira se na privatno-javnom partnerstvu u kojem obrazovne institucije širom svijeta imaju mogućnost da na neprofitabilnoj osnovi koriste obrazovni sistem kompanije *Cisco*, njihove laboratorije, opremu i kvalifikovane instruk-

tore. *Cisco* obezbjeđuje *onlajn* kurikulume, *onlajn* alate za učenje, treninge vođenje od strane visokokvalifikovanih instruktora, sve s ciljem pomoći studentima u procesu sticanja osnovnog i naprednog znanja iz oblasti računarskih mreža. Kompanija *Cisco* je realizovala partnerski odnos sa preko 9.000 obrazovnih institucija u 170 zemalja širom svijeta, nudeći veliki broj kurseva na svim nivoima studija za preko milion studenata.

Otvoreni masovni onlajn kursevi (MOOC)

Otvoreni masovni onlajn kursevi (MOOC) predstavljaju jedan od najzastupljenih načina neformalnog obrazovanja. Svojom realizacijom putem platformi za podršku učenju na daljinu veoma se često koriste od strane univerziteta, tako da djelimično pripadaju i grupi formalnog obrazovanja. Njihova osnovna karakteristika ogleda se prije svega u otvorenosti nastavnog sadržaja za veliki broj korisnika putem interneta.

Sam termin *Otvoreni masovni onlajn kurs* se prvi put koristio 2008. godine u okviru kursa „Connectivism and Connective Knowledge” na Univerzitetu Manitoba, i bio je dostupan redovnim studentima u lokalnoj univerzitetskoj mreži. Kompletan nastavni materijal i predavanja bila su dostupna putem interneta, dok su se konsultacije obavljale korišćenjem foruma, blogova i mejlom. Šira primjena otvorenih masovnih onlajn kurseva započinje 2011. godine kada se na Stanford Univerzitetu (engl. *Stanford University*) oko 100.000 studenata prijavilo za pohađanje 3 onlajn kursa. Za podršku MOOC-u kreiran je internet sajt *Coursera* (www.coursera.org). Ubrzo zatim 2012. godine eksperti sa MIT-a i Harvarda, kreiraju sopstvenu platform za podršku MOOC-u pod nazivom *EdX* (www.edx.org).

Na pomenutim platformama mogu se naći informacije o velikom broju kurseva za različite naučne discipline, dužini njihovog trajanja, tipovima i načinu korišćenja nastavnog materijala, obavezama polaznika, pomoći tokom učenja, praćenju napretka procesa učenja, načinu ispitivanja i mogućnosti sertifikacije. Ovakav oblik neformalnog/formalnog obrazovanja nastavlja trend rasta i sve više dobija na značaju, snažno utičući na tradicionalne oblike obrazovanja, pogotovo u manje razvijenim zemljama.

4. ZAKLJUČAK

Savremeni obrazovni sistem u oblasti ICT-a nameće potrebu za komplementarnošću formalnog i neformalnog obrazovanja. Nasuprot tome što

su na samom početku ovog vijeka oni djelovali potpuno nezavisno jedno od drugog, i što je u nekim manje razvijenim zemljama kvalitet i značaj neformalnog obrazovnog sistema bio osporavan od strane institucija formalnog obrazovanja, uticaj velikih ICT kompanija značajno je doprinio sve većem značaju neformalnog obrazovnog procesa.

Poštujući stav Evropske unije o neophodnom prihvatanju modernog koncepta obrazovanja u kojem se sistem neformalnog obrazovanja posmatra kao nezamjenljiva dopuna formalnom obrazovanju, neformalni oblici obrazovanja u oblasti ICT-a se i u praksi sve više integrišu u formalni sistem obrazovanja. U zemljama Evropske unije gotovo da nema univerziteta na kojem se izučavaju ICT koji nije stupio u svojevrsan partnerski odnos sa velikim ICT kompanijama, integrišući njihove kurikulume u postojeće univerzitetske kurikulume, i time omogućavajući studentima sticanje aktuelnih znanja i vještina koje savremeno ICT tržište zahtijeva.

LITERATURA

- [1] ACM, IEEE: *Computing Curricula 2001 Computer Science*. The Association for Computing Machinery, IEEE, 2001.
- [2] ACM, IEEE: *Computing Curricula 2005 Computer Science*. The Association for Computing Machinery, The Association for Information Systems, IEEE, ISBN: 1-59593-359-X, 2001.
- [3] ACM, IEEE: *Information Technology 2008 Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Technology*. The Association for Computing Machinery, IEEE, 2008.
- [4] ACM, IEEE: *Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Systems*. The Association for Computing Machinery, IEEE, 2008.
- [5] ACM, IEEE: *Computing Curricula 2013 Computer Science*. The Association for Computing Machinery, IEEE, 2013.
- [6] European Commission Directorate: *General for Education and Culture: Common European principles for validation of Non-Formal and Informal Learning*, 8 May 2003.
- [7] Council of Europe, Directorate of Youth and Sport: *Study on the links between formal and non-formal education*, Strasbourg, March 2003.
- [8] Declan Kennedy, Áine Hyland, Norma Ryan: *Bologna Handbook – Making Bologna Work, Writing and using learning outcomes*. European Universities Association EUA, 2007.
- [9] Jasminka Maravić: *Cjeloživotno učenje*. ISSN 1333-5987, 2003.
- [10] Marija Marjanović: *Neformalno obrazovanje – nevidljiva snaga društva*, 2003.

Ramo ŠENDELJ, Ivana OGNJENOVIC

RELATION OF FORMAL AND INFORMAL EDUCATION IN THE
AREA OF INFORMATION-COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Summary

Modern trends of global markets have imposed the need for continual acquisition of current knowledge and skills in the field of ICT. Extremely expressed the pace of ICT development has undoubtedly caused the need for continual and lifelong learning, and thus significantly influenced the limitations of actuality of current knowledge acquired through formal education. The resulting gap that occurs after a certain time in the knowledge obtained through formal education and the requirements of current knowledge imposed by modern ICT market, successfully bridging the different forms of non-formal education in the field of ICT implemented by the world's major ICT companies. This paper aims to analyze the relationship of formal education in the field of ICT implemented by higher education institutions and informal education in the field of ICT being implemented by major ICT companies.

Key words: computer science, ICT, formal education, informal education, curriculum