



Ulaganje u budućnost. Projekt je
sufinancirala Europska unija iz
programa IPA 4

MEDINFO – Curriculum Development for Interdisciplinary Postgraduate Specialist
Study in Medical Informatics /

MEDINFO - Razvoj kurikuluma za Interdisciplinarni poslijediplomski specijalistički
studij medicinske informatike



D01-1 Sistematska analize literature



Ulaganje u budućnost. Projekt je sufinancirala Europska unija iz programa IPA 4

1. Uvod

U okviru Radnog paketa 1 Analiza potreba predviđena je aktivnost sistematske analize literature kroz koju je planirano prikupiti informacije o dosadašnjim aktivnostima na razvoju kurikuluma medicinske ili zdravstvene informatike temeljenim na ishodima učenja. Ovaj dokument predstavlja rezultate analize tih informacija.

2. Metode analize

Kako bismo identificirali radove koji se temelje na analizi kompetencija i ishoda učenja pretražili smo nama dostupne baze podataka Medline, Web of Science i Scopus koristeći pri tom istu strategiju pretraživanja. Korištene su ključne riječi "medical informatics skills", "health informatics skills", "biomedical informatics skills", "medical informatics competencies", "health informatics competencies", "biomedical informatics competencies", "medical informatics skills framework", "health informatics skills framework", "biomedical informatics skills framework", "medical informatics core competencies", "health informatics core competencies", "biomedical informatics core competencies", „skills framework for medical informatics specialist“ i "competencies for medical informatics specialist".

Nakon pretraživanja povezani su rezultati iz sve tri baze i izbrisani duplikati (publikacije koje su referencirane u dvije baze).

U bazama znanstvenih publikacija pročitali smo sažetke svih nađenih radova i procijenili da li je članak relevantan. Kriteriji relevantnosti bili su:

- članak govori o studijskom programu medicinske, zdravstvene ili bio informatike na razini diplomskog studija ili specijalističkog poslijediplomskog studija (nisu zadržani članci koji govore o uklapanju sadržaja vezanih uz medicinsku informatiku u studije medicine, sestrinstva, javnog zdravstva ili računarstva i informatike),
- analiziraju se kompetencije i ishodi učenja
- članak je objavljen u posljednjih 10 godina.

Za relevantne članke smo u bazama koje to omogućavaju potražili članke koji su citirali izabrane članke, a nisu nađeni putem pretraživanja po ključnim riječima i analizirali i njihovu relevantnost te dopunili popis relevantnim člancima.

Na kraju smo potražili baze u kojima je dostupan cjeloviti tekst članaka i povukli tekstove članaka koji su nam bili dostupni. Članke koje nismo mogli preuzeti u nama dostupnim bazama potražili smo na osobnim stranicama autora i u otvorenim repozitorijima. Obzirom na projektnu dinamiku nismo pokušavali alternativnim putevima pribaviti članke, nego smo analizirali članke do čijeg smo cjelovitog teksta imali dostup.



Ulaganje u budućnost. Projekt je sufinancirala Europska unija iz programa IPA 4

Uz znanstvene članke, pretražili smo i internetske stranice profesionalnih udruženja u području medicinske/zdravstvene/biomedicinske informatike i potražili preporuke, dokumentaciju za certificiranje i slične dokumente vezane uz kompetencije, zanimanja i kurikulume iz područja medicinske informatike. Najznačajniji takav dokument su preporuke Međunarodne udruge za medicinsku informatiku IMIA (International Medical Informatics Association) čiji je član i naše Hrvatsko društvo za medicinski informatiku, a koji su izdali već drugu verziju preporuka za uspostavljanje studijskih programa iz područja medicinske informatike. Analizirani dokumenti prikazani su u popisu literature.

Analizirali smo opise kompetencija, zanimanja i uloga u zdravstvu, što je bila podloga za izradu upitnika za analizu kompetencija sveučilišnog specijaliste medicinske informatike.

3. Rezultati

Primarnim pretraživanjem po ključnim riječima pronašli smo 18 članaka u bazi Medline, 7 članaka u bazi Web of Science i 25 članaka u bazi Scopus. Nakon analize preklapanja utvrdili smo da su neki članci referencirani u više baza, a neki članci koji su prvi puta objavljeni u zborniku konferencije kasnije su u proširenom obliku objavljeni u časopisu. U takvim slučajevima zadržali smo samo jednu verziju članka i to onu objavljenju u časopisu. Na taj smo način identificirali 26 članaka. Pregledom članaka koji citiraju izabrane članke našli smo još 13 relevantnih članaka, tako da je ukupni broj relevantnih članaka bio 39. Od tih smo članaka za 19 članaka (skoro 50%) našli dostupan cjeloviti tekst. Tablica 1. daje pregled časopisa i zbornika u kojima su objavljeni relevantni članci. Reference svih članaka navedene su u popisu literature. U popisu literature navedeni su i ostali relevantni izvori (studije, preporuke, knjige).

Tablica 1. Pregled časopisa/zbornika konferencija po broju objavljenih članaka koji su zadovoljili kriterije relevantnosti i bili dostupni kao cjeloviti tekst.

Časopis / Zbornik	Broj članaka
Studies in Health Technology and Informatics	4
International Journal of Medical Informatics	3
AMIA ... Annual Symposium Proceedings/AMIA Symposium	2
Health Informatics Journal	2
Methods of Information in Medicine	2
Advances in Dental Research	1
Australian Health Review	1
IHI 2010	1
IMIA Yearbook of Medical Informatics	1
Medinfo	1
The 2011 International Conference on Bioinformatics and Computational Biology (BIOCOMP'11), July 18-21, Las Vegas, USA.	1
Ukupno	19



Ulaganje u budućnost. Projekt je
sufinancirala Europska unija iz
programa IPA 4

Covvey i sur. (2001b, 2007, 2011) od 1999. razvijaju vlastiti okvir za razumijevanje uloga, zadaća, izazova i potrebnih kompetencija vezanih uz primjenu informacijske i komunikacijske tehnologije u zdravstvu. Posljednji rad (Covvey i sur. 2011) pokušaj je sinteze međunarodnih rezultata te opisuje rezultate projekta harmonizacije kompetencija. Ograničili su obuhvat na primijenjenog medicinskog informatičara i definirali 27 izazova s kojima se primijenjeni medicinski informatičari suočavaju, i zadatke (mikro uloge) koje moraju obaviti da bi razriješili probleme vezane uz te izazove. Izazovi koje su identificirali Covvey i sur. (2011) su:

1. Suradnja
2. Razumijevanje prirode zdravstvenog sustava i željenih ishoda
3. Formuliranje IT/IM komponenti strateškog plana
4. Strateško poslovno planiranje IT/IM, Strateško tržišno planiranje IT/IM
5. Procjena potreba za IT/IM
6. Određivanje stanja IT/IM u organizaciji (IT/IM audit)
7. Definiranje i implementacija organizacijskog pristupa IT/IM
8. Ocjena stanja u industriji i analiza dobavljača i rješenja
9. IT/IM tehnološka procjena
10. Vrednovanja, usvajanje i primjena normi
11. Razvoj politika povezanih s IT/IM
12. Razvoj i obrazloženje sustava vrijednosti
13. Stvaranje konsenzusa oko rješenja, budžeta i plana
14. Nabava rješenja (proizvoda i usluga)
15. Reinženjerstvo radnih procesa i procesa upravljanja informacijama
16. Implementacija rješenja
17. Planiranje i dnevno upravljanje IT/IM resursima
18. Upravljanje podacima drugih
19. Integracija više sustava
20. Održavanje i podrška za rješenja
21. Evaluacija rezultata primjene rješenja
22. Upravljanje promjenama
23. Odnosi s kupcima, korisnicima i zaposlenicima, komunikacije publikacije
24. Trajno obrazovanje
25. Prilagodba sustava i metoda i ad hoc razvoj
26. Korištenje tehnologije (osobna produktivnost, specifični alati)
27. Opći dnevni poslovi

Uz svaki izazov Covvey i sur. (2011) su razvili detaljan opis povezanih kompetencija koje predstavljaju dobru podlogu za razvoj generičkog kurikuluma. Detaljni opisi kompetencija, uloga i izazova dostupni su i u knjizi Covvey i sur. (2001a).



Ulaganje u budućnost. Projekt je
sufinancirala Europska unija iz
programa IPA 4

Daimi i Grabowski (2011) opisuju razvoj standardiziranog kurikulumu za znanstveni master iz zdravstvene informatike. Oni prepoznaju da je područje primjene medicinske informatike vrlo široko i svoj prijedlog kurikulumu usmjeravaju na lidere, istraživače, poduzetnike i nastavnike u polju medicinske informatike. Njihov kurikulum uključuje 6 tematskih područja u okviru kojih je raspoređeno 45 kredita (što odgovara otprilike 90 ECTS-a ili 3 semestra nastave) To su:

- Jezgro zdravstvene informatike
- Izborni predmeti zdravstvene informatike
- Liderstvo i poduzetništvo
- Računalna jezgra
- Izborni predmeti računarstvo
- Istraživanje

Takva struktura kurikulumu i dužina studijskog programa s jakom istraživačkom komponentom odgovara onome što smo mi namjeravali razviti kao poslijediplomski specijalistički sveučilišni studij medicinske informatike.

Hovenga (2004) analizira dotadašnje rezultate rada na standardizaciji obrazovanja medicinskih informatičara i razvija vlastiti obrazovni okvir. Referencira se na britanske i kanadske inicijative u okviru kojih su prepoznate različite uloge u zdravstvenom sustavu (koje grubo odgovaraju novijoj ideji standarda zanimanja). U Kanadi su tako prepoznali ulogu primijenjenog zdravstvenog informatičara koji primjenjuje informacijsku i komunikacijsku tehnologiju kao podršku procesima u zdravstvenom sustavu. Oni moraju poznavati zdravstveni sustav i imati znanja iz područja računarskih znanosti i zdravstvenih informacijskih sustava te niz praktičnih vještina. Zdravstveni informatičari koji se bave istraživanjem i razvojem moraju moći koristiti informacije za oblikovanje politika, upravljanje i donošenje kliničkih i odluka o zdravstvenoj zaštiti. Potrebna znanja uključuju strukturiranje, prikupljanje i upotrebu informacija od brige o indikatorima uspješnosti do upotrebe informacija za poboljšanje kvalitete i poboljšanje poslovnih i kliničkih odluka. Klinički zdravstveni informatičar prikuplja, obrađuje i pohranjuje informacije o pojedinim pacijentima i pretražuje informacije koje su nužne za pružanje zdravstvene zaštite. Klinička istraživanja omogućavaju povezivanje aktivnosti u zdravstvenoj zaštiti s njihovim učincima. Britanski sustav s druge strane prepoznaje uloge koje pojedinci mogu imati kao informatičko osoblje, osoblje koje se bavi zdravstvenim zapisima, osoblje koje se bavi upravljanjem znanjem, osoblje koje upravlja informacijama, osoblje kliničkih informatičara i viši menadžment i direktori servisa. Hovenga (2004) prepoznaje IMIA napore na izgradnji međunarodnog standarda kompetencija i identificira ih kao solidan temelj za razvoj međunarodno usklađenog obrazovnog okvira.

Garde i sur. (2006) se nastavlja na rad Hovenge (2004) i opisuje provedbu istraživanja u kojem su anketirali oko 600 zdravstvenih djelatnika u Australiji temeljeći upitnik na IMIA preporukama i prepoznatim kompetencijama. Naš je upitnik korišten u okviru analize potreba inspiriran ovim radom, ali se za razliku od Garde i sur. (2006) temelji na revidiranim IMIA preporukama iz 2010. godine.



Ulaganje u budućnost. Projekt je sufinancirala Europska unija iz programa IPA 4

Haux i Schmidt (2002) opisuju iskustvo Sveučilišta u Heidelbergu na uspostavi diplomskog studija medicinske informatike, uz detaljan opis kurikuluma oni opisuju i iskustva s prvim generacijama studenata. Ta su iskustva dragocjena za svakoga tko planira krenuti u razvoj i standardizaciju kurikuluma, a studijski program Sveučilišta u Heidelbergu je i potvrđen akreditacijom IMIA-e. Knaup i sur. (2009) pišu o daljoj evoluciji studijskog programa u Heidelbergu, njegovom usklađivanju s Bolonjskim procesom i reviziji u skladu s revizijom IMIA preporuka.

Jaspers i Hasman (2007) opisuju novo uspostavljeni diplomski program na Sveučilištu u Amsterdamu. Pri tome se opisuju kompetencije, ali ne i uloge i zanimanja za koje se stječe kvalifikacija novim programom.

Huang (2007) analizira prvu verziju IMIA-inih preporuka za obrazovanje u području medicinske informatike i provodi sistematsku analizu literature i postojećih kurikuluma te zaključuje da su tada postojeći kurikulumovi zbirke predmeta, a ne kurikulumovi koji se temelje na formalnim načelima.

Hersch (2008) postavlja pitanje koliko dobro poznajemo radnu snagu i potrebe poslodavaca u medicinskoj informatici i identificira potrebu za istraživanjem strukture radne snage u zdravstvenoj informatici i njezinih obrazovnih potreba.

Jacko i sur. (2010) opisuju međusveučilišnu suradnju u području medicinske informatike u okviru koje su razvili brzi (6-9 mjeseci) i dugoročni (12-24 mjeseca) program. Oni identificiraju šest relevantnih uloga za medicinskog informatičara: lider u kliničkoj medicini ili javnom zdravstvu; specijalist za upravljanje zdravstvenim podacima i razmjenu podataka; specijalist za privatnost i sigurnost zdravstvenih podataka; znanstvenik zdravstveni informatičar; programer softverski inženjer; sub-specijalist u zdravstvenoj informatici (npr. etika, poslovanje, ekonomija i sl.)

4. Zaključak

Revidirane IMIA preporuke (2010) solidni su temelj za razvoj novog kurikuluma. To je tim značajnije jer je IMIA pokrenula pilot projekt specijalističke akreditacije diplomskih programa iz medicinske informatike. Covveyeva (2011) sistematska analiza literature pruža odličan temelj za prepoznavanje ključnih kompetencija, ali i uloga i poslova zdravstvenih informatičara te postavlja i dobar temelj za analizu i izradu standarda zanimanja.

5. Literatura

1. AMIA Joint Work Force Task Force (2008) Health Information Management and Informatics Core Competencies for Individuals Working with Electronic Health Records. Chicago: American Medical Informatics Association.
2. APTR (2008) Competency-To-Curriculum Toolkit. New York: Columbia University.
3. COACH (2012) Health Informatics Professional Core Competencies. Toronto: Canada's Health Informatics Association.



Ulaganje u budućnost. Projekt je
sufinancirala Europska unija iz
programa IPA 4

4. Covvey HD, Zitner D, Bernstein RM (2001a) Pointing the Way: Competencies and Curricula in Health Informatics. Waterloo: National Institutes of Health Informatics.
5. Covvey HD, Zitner D, Bernstein R, MacNeill JE (2001b) The Development of Model Curricula for Health Informatics. *Studies in Health Technology and Informatics* 84 (Pt. 2): 2009-2013.
6. Covvey HD, Fenton S, Mulholland D, Young K (2007) Making health informatics competencies useful: An applied health informatics competency self-assessment system. *Studies in Health Technology and Informatics* 129: 1357-1362.
7. Covvey HD, Fenton SL, Sabaratnam S, Chanda N (2011) Harmonizing the competency cacophony. *Studies in Health Technology and Informatics* 164: 45-51.
8. Daimi K, Grabowski G (2011) A Professional Science Master Degree in Health Informatics. The 2011 International Conference on Bioinformatics and Computational Biology (BIOCOMP'11), July 18-21, Las Vegas, USA.
9. Garde S, Harrison D, Huque M, Hovenga EJ (2006) Building health informatics skills for health professionals: results from the Australian Health Informatics Skill Needs Survey. *Australian Health Review* 30(1):34-45.
10. Haux R, Schmidt D (2002) Master of Science program in health information management at Heidelberg/Heilbronn: a health care oriented approach to medical informatics. *International Journal of Medical Informatics* 65: 31-39.
11. Hersh W (2008) Health and Biomedical Informatics: Opportunities and Challenges for a Twenty-First Century Profession and its Education. *IMIA Yearbook of Medical Informatics* 2008: 157 - 164.
12. Hoffmann S, Ash J (2001) Job Market Survey of Medical Informatics Professionals. *AMIA proceedings*: 1032.
13. Hovenga EJS (2004) A health informatics educational framework. *Studies in Health Technology and Informatics* 199: 55-62.
14. Hovenga EJS, Mantas J (2004) *Global Health Informatics Education*. Amsterdam: IOS Press.
15. Hsu CE, Dunn K, Juo H-H, Danko R, Johnson D, Mas FS, Sheu J-J (2012) Understanding public health informatics competencies for mid-tier public health practitioners-a Web-based survey. *Health Informatics Journal* 18(1): 66-76.
16. Huang QR (2007) Competencies for graduate curricula in health, medical and biomedical informatics: A framework. *Health Informatics Journal* 13(2): 89-103.



Ulaganje u budućnost. Projekt je
sufinancirala Europska unija iz
programa IPA 4

17. IMIA Working Group on Health and Medical Informatics Education (2010) Recommendations of the International Medical Informatics Association (IMIA) on Education in Biomedical and Health Informatics - 1st Revision. Geneva: International Medical Informatics Association.
18. Jacko JA, Adam T, Westra B, Witrak M, Berkeland R, Nelson AF, Ali AL, Johnson L, Kuang R, LaTour K, Potthoff S, Watters A (2010) Launching: University Partnership for Health Informatics. IHI'2010: 521-525.
19. Jaspers MWM, Hasman A (2007) The new set-up of the medical informatics Master of Science program at the University of Amsterdam. International Journal of Medical informatics 76S: S369-S376.
20. Johnson SB (2003) A Framework for the Biomedical Informatics Curriculum. AMIA Annual Symposium Proceedings/AMIA Symposium: 331-335.
21. Kerr K (ur.) (2006) Health Informatics Capability Development in New Zealand. A Report to the Tertiary Education Commission.
22. Knaup P, Haag M, Leven FJ, Dickhaus H (2009) Challenges in the evolution of the medical informatics program at Heidelberg/Heilbronn (Germany). Methods of Information in Medicine 48(1):66-75.
23. Logan JR, Price SL (2004) Computer science education for medical informaticians. International Journal of Medical Informatics 73: 139 – 144.
24. MacNeill JE, Covey HD (2000) The Development of a Model Curriculum for Applied Health Informatics. AMIA Annual Symposium Proceedings/AMIA Symposium: 527-531.
25. Mantas J, Ammenwerth E, Demiris G, Hasman A, Haux R, Hersh W, Hovenga E, Lun KC, Marin H, Martin-Sanchez F (2010) Recommendations of the international medical informatics association (IMIA) on education in biomedical and health informatics. Methods of Information in Medicine 49(2):105-120.
26. Zimmerman JL (2003) Defining biomedical informatics competency: the foundations of a profession. Advances in dental research 17: 25-28.