

Inoviranje edukacije: iskustva sa Sveučilišnoga magistarskoga studija medicinske informatike Heidelberg/Heilbronn

Kristina Fišter^{1,2}

¹Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, Škola narodnog zdravlja „Andrija Štampar“, Zagreb, Hrvatska

²Radna skupina ELVIS, Hrvatsko društvo za medicinsku informatiku, Zagreb, Hrvatska

E-pošta: kristina.fister@mef.hr; orcid.org/0000-0002-5160-4694

Program obrazovanja iz medicinske informatike osnovan 1972. godine kao suradnja Sveučilišta u Heidelbergu i Visoke škole u Heilbronnu bio je među prvima te vrste u svijetu. Spajao je medicinsku stručnost Heidelberga s tehničkim znanjem Heilbronna te je usmjeren na računalno utemeljen pristup medicinskoj informatici. Do danas je program završilo oko 2.000 stručnjaka. Program je u početku bio organiziran kao devetosemestarski studij te je završavao diplomom, 2007. godine pretvoren je u preddiplomski, dok je 2010. uveden i diplomski studij.

Kurikulum je redovito ažuriran kako bi pratio razvoj medicinske informatike te je sada u svojoj osmoj reviziji. Pojava novih područja, poput podatkovnih znanosti, bila je važan poticaj za najnoviju promjenu (1). Budući da svaka revizija zahtijeva velik organizacijski i administrativni napor, tražila se fleksibilnija struktura. Usto su studenti sve više izražavali želju za većim izborom i prilagodbom smjera svojim profesionalnim ciljevima. Zbog toga je najnovija revizija diplomskog studija potpuno preoblikovala program, omogućivši veću fleksibilnost i slobodu odabira.

Novi kurikulum sastoji se od obveznih, uvodnih/uskladbenih te izbornih predmeta. U okviru odabranoga smjera/koncentracije, koji su bioinformatika, sustavi za dijagnostiku i terapiju, podatkovna znanost, upravljanje informacijama te softversko inženjerstvo, također postoje obvezni predmeti specifični za smjer.

Obvezni kolegiji za sve studente uključuju kliničku medicinu (6 ECTS), istraživanja u biomedicinskoj informatici (2 ECTS), praktičnu obuku iz biomedicinske informatike (4 ECTS) te upravljanje projektima (3 ECTS). Tijekom praktične obuke studenti u manjim skupinama provode sustavni pregled aktualne teme iz medicinske informatike, pri čemu se potiče suradnja studenata različitih predznanja. Prva verzija radova razmjenjuje se među skupinama i mentorima radi recenzije, a konačni se rezultati prezentiraju i zajednički raspravljaju kako bi se razvilo kritičko razmišljanje i timski rad među novim studentima.

Program nudi uvodne i uskladbene kolegije iz područja kao što su softversko inženjerstvo, programiranje, baze podataka, statistika, osnove medicine, osnove medicinske dokumentacije, informacijski sustavi u zdravstvu, upravljanje zdravstvenim sustavom, osnove obrade medicinskih slika i signala, upravljanje procesima u zdravstvu, interoperabilnost i procesi.

Za stjecanje kvalifikacije iz područja koncentracije, studenti moraju položiti obvezne kolegije, jedan praktični kolegij iz odabranog područja te dodatne izborne kolegije u vrijednosti od 15 ECTS. Praktična obuka u području podatkovne znanosti podijeljena je na dva manja praktična dijela. Jedan od njih studenti izvode zajedno s medicinarima, rješavajući interdisciplinarni klinički informatički

zadatak tijekom semestra. Rad u multidisciplinarnom timu smatra se važnom vještinom koju studenti stječu u okviru studija medicinske informatike.

Trenutni katalog izbornih kolegija uključuje 67 predmeta, većina u vrijednosti od 3 ECTS, dok 14 kolegija vrijedi 6 ECTS. Bodovi su standardizirani na višekratnik broja tri radi veće fleksibilnosti kombiniranja kolegija. Oko tri četvrtine kolegija dostupno je u više od jednoga područja koncentracije, dok su kolegiji *Etička pitanja* i *Upravljanje osobljem* dostupni u svih pet smjerova. Osamnaest kolegija posvećeno je isključivo jednom području, primjerice *Frank – van Swieten Lectures*, međunarodni kolegij koji se izvodi u suradnji s drugim sveučilištima.

Svi studenti uče strateško upravljanje informacijskim sustavima prema standardnom udžbeniku i posjećuju odjel lokalne bolnice kako bi analizirali informacijske sustave i procese, a zatim svoja zapažanja modeliraju prema naučenim metodama. Krajem lipnja svi studenti sudjeluju na trodnevnom zajedničkom simpoziju na jednom od sveučilišta, gdje se prezentiraju i uspoređuju informacijski sustavi svih uključenih bolnica. Trenutno sudjeluju Amsterdam, Leipzig i Heidelberg/Heilbronn, a prethodnih godina priključivali su se i Braunschweig, Hall in Tyrol i Antalya.

Poseban kolegij je istraživački projekt vrijedan 12 ECTS, u kojem stariji istraživači predlažu projekte za jednog ili dva studenta. Projekti se pregledavaju od strane ispitnog odbora kako bi se osigurala znanstvena i prikladna priroda projekta. Cilj je da studenti samostalno provedu istraživački projekt pod nadzorom istraživača i izrade znanstveni rad. Projekt nije vezan uz određeno područje koncentracije; mogu se predlagati teme iz bilo kojeg dijela medicinske informatike.

Autori naglašavaju kako se medicinska informatika kao disciplina stalno razvija, pojavljuju se brojni novi tematski pravci, što otežava prilagodbu kurikuluma. Stoga je osma revizija magistarskog programa Heidelberg/Heilbronn pažljivo izrađena s većom fleksibilnošću za dodavanje izbornih kolegija i mogućnost dodjeljivanja kolegija područjima koncentracije. Takav pristup omogućuje studentima stjecanje kvalifikacije u odabranom području, ispunjavajući zahtjeve za specijaliziranim programima u zdravstvenoj informatici, ali bez fiksnih kolegija, što povećava izbor dostupnih kolegija.

Anketa provedena među polaznicima studija pokazala je kako studenti cijene fleksibilnost i mogućnost oblikovanja vlastitog područja koncentracije, što utječe na njihov odabir programa i zadovoljstvo studijem. Istovremeno, širok izbor opcija može biti i zbunjujuć za njih te zahtijevati dodatno savjetovanje.

Veliki katalog kolegija zahtijeva pažljivo planiranje semestra kako bi se izbjeglo preklapanje termina, osobito kod kombiniranja kolegija iz različitih područja koncentracije. Uvodni i uskladbeni kolegiji nisu osobito važni studentima, iako su neki predavači smatrali da bi bili korisni. Sudionici su zadovoljni izborom tema i tematskim grupiranjem u područja koncentracije, dok bioinformatika ne privlači velik broj studenata, vjerojatno zbog konkurentskih specijaliziranih programa i kulturnih razlika između kliničke informatike i bioinformatike. Sveukupno, studenti su zadovoljni dizajnom magistarskog programa, čak i oni koji su započeli studij tijekom pandemije COVID-19, kada su kolegiji većinom bili online.

Medicinska informatika je široka disciplina, a potrebe tržišta rada odražavaju ovu raznolikost jer su stručnjaci potrebni u različitim područjima, poput zdravstvenih IT jedinica, kliničke istraživačke informatike, sustava za podršku odlučivanju i treniranja dubokih neuronskih mreža za kliničku primjenu. Ta raznolikost otežava precizno definiranje radne snage i obrazovnih potreba, no autori drže kako preporuke Međunarodnog društva za medicinsku informatiku (IMIA) značajno pomažu u sustavnijem pristupu.

Za daljnji razvoj potrebno je razmotriti je li potrebno nuditi uvodne/uskladbene kolegije i ima li smisla područje koncentracije bioinformatike unutar medicinske informatike. Iako su rezultati ankete ohrabrujući, još nije moguće zaključiti da program osigurava dobre ishode i čvrstu osnovu za profesionalnu karijeru. To će zahtijevati detaljniju analizu kada veći broj diplomiranih studenata stekne profesionalno iskustvo. Program će nastaviti pratiti nove teme kako bi buduća radna snaga u medicinskoj informatici bila adekvatno obrazovana, a inovativni koncept omogućuje prilagođavanje kataloga kolegija novim zahtjevima.

Literatura

1. Knaup P, Bendl R, Eisenmann U, Hastenteufel M, Reichenbach A. Managing the Transition from Tradition to Innovation for the Heidelberg/Heilbronn Medical Informatics Master of Science Program. *Appl Clin Inform.* 2025.;16(02):305–13.
<https://doi.org/10.1055/a-2482-9071>