

SADRŽAJ:

Impresum	3
1. O ishodima učenja u visokom obrazovanju	5
1.1.O učenju u visokom obrazovanju	5
1.2.Stilovi učenja	6
1.3. Ishodi učenja	7
2. Hijerarhija ishoda učenja u kontekstu Bolonjskog procesa	9
2.1. Taksonomije	11
2.2.Generičke vještine	13
2.3.Nastavne metode	13
2.4.Ocjenjivanje studenata	14
2.5.Opterećenje studenata	15
2.6.Evaluacija ishoda učenja	17
3. Ishodi učenja studijskog programa	18
3.1.Određivanje kompetencija informatičara i ishoda učenja, na temelju referentnih kataloga i modela	18
3.2. Ishodi učenja u okviru postojeće zakonske regulative	29
3.3. Ishodi učenja programa na primjeru Fakulteta organizacije i informatike	32
3.4.Ishodi učenja programa na primjeru Fakulteta elektrotehnike i računarstva	41
3.5.Ishodi učenja programa na primjeru Prirodoslovno - Matematičkog Fakulteta – Matematički odjel	58
4. Ishodi učenja predmeta	65
4.1. Kako napisati ishode učenja predmeta?	65
4.2. Primjeri ishoda učenja pojedinih vještina	67
4.3 Kako provjeriti jesu li ishodi učenja dobro napisani?	69
4.4 Povezivanje ishoda učenja i provjere znanja	69
4.5.Zaključak	71

5. Ishodi učenja predmeta - primjeri	72
5.1. Primjer na razini predmeta i jedne nastavne cjeline Matematika 1, prva godina preddiplomskog studija, FOI	72
5.2. Primjer ishoda učenja predmeta Poslovno odlučivanje, treća godina preddiplomskog studija, FOI	79
5.3. Primjer ishoda učenja predmeta - Programiranje 1, preddiplomski studij Matematika na PMF-MO	80
6. Ocjenjivanje studenata prema ishodima učenja	80
6.1. Praćenje postignuća ishoda učenja	80
6.2. Kontinuirano praćenje i ocjenjivanje	81
6.3. Kriterijsko i normativno ocjenjivanje	83
6.4. Primjer relativnog ocjenjivanja na FER-u	87
7. Obrazovanje informatičara i tržište rada	96
7.1. Kompetencije za tržište rada	96
7.2. Informatičko obrazovanje i industrija	102
7.3. Uloga gospodarstva u sustavu kvalitete studijskog programa	108
8. Sustav upravljanja kvalitetom u visokom školstvu i ishodi učenja kao instrument upravljanja kvalitetom	110
8.1. Veza Ishoda učenja i Sustava upravljanja kvalitetom	110
8.2. Pristupi upravljanju kvalitetom	110
8.3. Kakav bih želio da je moj fakultet	116
Prilozi: Izvještaji o radu na projektu „Ishodi učenja u interdisciplinarnim studijskim programima INTER-OUTCOMES“	122
Pojmovnik	133

Impresum

Urednica: prof.dr.sc. Blaženka Divjak

Tehnički urednici: dr.sc. Nina Begičević i mr.sc. Sandro Gerić

Izdavači: TIVA Tiskara d.o.o. i Fakultet organizacije i informatike

Ova knjiga je nastala kao rezultat rada na projektu **Ishodi učenja u interdisciplinarnim studijskim programima INTER-OUTCOMES** koji se izvodio na Fakultetu organizacije i informatike Sveučilišta u Zagrebu u razdoblju od veljače 2008. do veljače 2009. godine, a bio je financiran je od **strane** Nacionalne zaklade za znanost, visoko školstvo i tehnološki razvoj Republike Hrvatske. Partnerske institucije na projektu su bile Prirodoslovno-matematički fakultet – Matematički odjel Sveučilišta u Zagrebu i Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu. Voditeljica projekta je bila prof.dr.sc. Blaženka Divjak s Fakulteta organizacije i informatike u Varaždinu.

Cilj projekta je razrada metodike ishoda učenja i njihove diseminacije u okviru sustava za osiguranje kvalitete u visokom obrazovanju te njihove implementacije s naglaskom na interdisciplinarno područje informatike. Tri navedene partnerske institucije povezale su se s ciljem definiranja, razrade i usporedbe ishoda učenja za studijski program informatike, koji nužno uključuje računarstvo i matematiku. Nastavna i znanstvena područja na kojima djeluju ova tri fakulteta povezana su vertikalno, od teorijskih osnova do primjene, ali i horizontalno, od tehničko-tehnoloških, do humanih aspekata pa su zajedničkim snagama odgovorile na izazov interdisciplinarnog pristupa određivanju i sagledavanju ishoda učenja.

U prvoj fazi projekta u trajanju od 6 mjeseci, izvršene su projektne aktivnosti usmjerene na definiranje ishoda učenja na pojedinim institucijama s naglaskom na diseminaciji i njihovom preciznom određivanju. Nadalje, konstruirani su ishodi učenja na razini programa, modula i predmeta te povezani s ostalim elementima kurikuluma, kao što su nastavne metode, opterećenje studenata, ECTS bodovi, te ocjenjivanje realizacije ishoda učenja. Pri tome ishodi učenja su razmatrani na preddiplomskoj, diplomskoj i poslijediplomskoj razini. U drugoj fazi projekta pristupilo se povezivanju i usporedbi konstruiranih ishoda učenja i njihovoj primjeni u interdisciplinarnom području informatike koje se može promatrati sa stanovišta društvenog, tehničkog i matematičkog područja. Temeljem konstruiranih ishoda učenja otvorio se dijalog s poslodavcima o kompetencijama informatičara, a na osnovi toga se radi na unapređenju planova i programa studija. Više o projektu može se naći na web stranicama <http://www.iu.foi.hr/>.

U toku provođenja projekta pokazala se izrazita potreba za izradom priručnika za ishode učenja na hrvatskom jeziku koji bi koristili nastavnici, studenti, ali i gospodarstvenici. Dakle, naša je namjera bila napraviti prije svega korisnu knjigu koja osim teoretske podloge i metodološkog koncepta sadrži i primjere iz prakse. Ne usuđujemo se tvrditi da su to najbolje izabrani primjeri, ali oni su stvarni i rezultat su rada barem tri ekipe koje su djelovale na spomenutim fakultetima Sveučilišta u Zagrebu. Prvi dio knjige može poslužiti kao repozitorij pojmova i procedura vezanih uz koncept poučavanja u čijem je središtu student. Nakon toga slijede primjeri ishoda učenja na različitim razinama: razina strukovnih udruga, razina programa, razina predmeta te ishodi učenja na razini nastavne cjeline. Posebno poglavlje se bavi ocjenjivanjem studenta, tj. provjerom ishoda učenja jer se tijekom rada na projektu pokazalo da u Hrvatskoj postoji malo pisanih izvora novijeg datuma o toj temi, a i da razumijevanje uloge ocjenjivanja u nastavnom procesu i učenju, treba posvijestiti.

Nadalje je posebna pažnja posvećena zapošljivosti studenta, odnosno analizi toga kako tržište rada utječe na izradu ishoda učenja i njihovu provjeru. Posljednje poglavlje, koje bi jednako moglo biti i prvo, istražuje ulogu ishoda učenja u cjelokupnom sustavu osiguranja kvalitete u visokom obrazovanju.

Svi prilozi u ovoj knjizi, osim dijelova koji se odnose na primjere programa studija, imaju izrazitu istraživačku i inovativnu komponentu, te nose prepoznatljiv autorski pečat, pa kao takvi sigurno nadilaze isključivo stručnu razinu.

Dakle, rezultati projekta, ali i pregled svih bitnih područja i problema vezanih uz domenu ishoda učenja u visokom obrazovanju s naglaskom na informatiku, objavljeni su u ovoj knjizi. Osim predstavljanja iskustva i znanja članova projektnog tima, u knjizi su promovirani rezultati projekta za koje smatramo da će biti vrlo važni i korisni za druge visokoškolske institucije u kontekstu kreiranja ishoda učenja na različitim razinama u sustavu visokog obrazovanja.

Zahvaljujem svim autorima na njihovim vrijednim doprinosima, ali i onima koju su radili u podršci pri izradi ove knjige, posebno asistentima Nini Begičević i Sandru Geriću na predanom i strpljivom radu. Naravno, na kraju valja spomenuti da ove knjige ne bi bilo da nije bilo financijske podrške NZZ-a ovom projektu, pa stoga posljednju zahvalu u uvodu knjige upućujemo recenzentima i odborima Zaklade.

Prof.dr.sc. Blaženka Divjak
Voditeljica projekta INTER-OUTCOMES

U Varaždinu, siječanj 2009.

U pripremi knjige sudjelovali su članovi projektnog tima projekta INTER-OUTCOMES: FOI – prof.dr.sc. Blaženka Divjak (voditeljica projekta), prof.dr.sc. Vjeran Strahonja, prof.dr.sc. Neven Vrčec, prof.dr.sc. Zdravko Krakar, prof.dr.sc. Tihomir Hunjak, prof.dr.sc. Dragutin Kermek, dr.sc. Zlatko Erjavec, dr.sc. Nina Begičević, mr.sc. Sandro Gerić, Darko Grabar, dipl.inf., Renata Horvatek, prof., FER – prof.dr.sc. Vedran Mornar, prof.dr.sc. Mario Cifrek, PMF-MO – prof.dr.sc. Robert Manger, prof.dr.sc. Željka Milin Šipuš, prof.dr.sc. Aleksandra Čižmešija, doc.dr.sc. Goranka Nogo, inozemni eksperti - prof.dr.sc. Hämäläinen Kauko Kalevi (Palmenia Centre for Continuing Education, Finska), prof.dr.sc. Piet Verhesschen (Katholieke Universiteit Leuven, Belgija).

Knjiga je izdana uz sufinanciranje Nacionalne zaklade za znanost, visoko školstvo i tehnološki razvoj Republike Hrvatske.

1. O ishodima učenja u visokom obrazovanju

prof.dr.sc. Blaženka Divjak

1.1. O učenju u visokom obrazovanju

Suvremena sveučilišta, u većini slučajeva, imaju trostruku misiju: obrazovnu, istraživačku i misiju sudjelovanja u razvoju društva. Obrazovna misija sveučilišta se često zanemaruje budući da se položaj fakulteta i nastavno-istraživačkog osoblja najčešće mjeri znanstvenom produkcijom. U Hrvatskoj je ta situacija dosta izražena. Kao posljedica toga nastavnici se u većini slučajeva ne bave teorijom obrazovanja niti promišljaju praksu koja bi studentu omogućila da „nauči, razumije i zna napraviti“.

Ipak u posljednjih nekoliko godina ta se situacija postupno mijenja u Europi, pa i u Hrvatskoj. Taj je postupak pokrenut u najvećoj mjeri zaslugom procesa, poznatog pod nazivom Bolonjska reforma. Međutim, instrumenti osiguranja kvalitete nastave, koji se koriste u Bolonjskoj reformi, poznati su otprije u pedagoškoj i metodičkoj teoriji i praksi. Takav je instrument i ishod učenja (engl. *learning outcome*), koji se u hrvatskom jeziku ponekad naziva i rezultat učenja. Stoga ćemo u ovom poglavlju pojasniti osnovne termine vezane uz ishode učenja, ali pristupe u njihovom korištenju.

Učenje je kompleksan proces koji nam omogućuje percepciju i razumijevanje svijeta. Učenje obuhvaća široki spektar aktivnosti koje uključuju svladavanje čitanje i razumijevanje pročitane, kao i razumijevanje apstraktnih principa i matematičkih dokaza te razvoj prikladnog ponašanja za pojedine specifične situacije (Fry, Ketteridge & Marshal, 2003).

U suvremenoj literaturi mogu se naći različite teorije o tome kako čovjek uči. Danas prevladava *konstruktivistička teorija* učenja, koja postulira da je iskustvo to što nas vodi prema formuliranju općih koncepata (konstrukta) koji onda služe kao modeli naše realnosti. Prema konstruktivizmu ljudi aktivno sudjeluju u stvaranju svojeg znanja. Najznačajniji predstavnici konstruktivizma dvadesetog stoljeća su švicarski psiholog Jean Piaget i američki psiholog Jerome Bruner. U stručnoj literaturi postoji i dosta kritika konstruktivizma, a paralelno se razvijaju i druge teorije učenja kao što su racionalizam, bihevizizam, kognitivizam itd (Fry, Ketteridge & Marshal, 2003).

Nadalje, dosta se raspravlja u kojoj se mjeri način na koji uče odrasli razlikuje od načina učenja djece. U tom smislu se počeo upotrebljavati termin andragogija koja se bavi specifičnostima učenja odraslih da bi se napravila razlika u odnosu na „klasičnu“ pedagogiju. U ovom tekstu nećemo praviti razliku između ta dva termina, jer smatramo da je pedagogija širi pojam, a i da je teško reći da li studenti na fakultetima uče po obrascima odraslih ili su bliže načinu kako uče učenici u školama.

Postoji široka diskusija u stručnoj javnosti na temu prepoznavanja ključnih principa poučavanja u visokom obrazovanju. Inspirirani (Ramsden, 2003) donosimo važnije principe u tablici 1.1.

Tablica 1.1. Principi poučavanja u visokom školstvu

Princip	Instrument
Jasni ciljevi i intelektualni izazovi	Ishodi učenja i ciljevi
Interes i razumijevanje	Dobro poučavanje i primjerena literatura
Briga za to kako, kada i koliko student uči	Primjereno opterećenje studenata (ECTS)
Primjereno ocjenjivanje i povratna informacija studentu	Primjena taksonomija
Razvoj generičkih vještina	Ishodi učenja
Učiti od studenata	Osiguranje kvalitete i unapređivanje nastave

U teoriji i u praksi razlikujemo tri osnovna pristupa poučavanju. Prvi, često nazivan i tradicionalnim, je onaj gdje je nastavnik u središtu nastavnog procesa. Nadalje, nastavnik se može pojaviti i kao organizator aktivnosti koje su usmjerene učenju. Treći pristup stavlja studenta u središte procesa poučavanja i učenja. U tablici 1.2. donosimo osnovne karakteristike ova tri pristupa. Tablica je prilagođena prema (Ramsden, 2003).

Tablica 1.2. Pristupi poučavanju

Pristup	Predavanje	Organiziranje	Omogućavanje učenja
Fokus (središte)	Nastavnik i sadržaj	Nastavne metode koje rezultiraju učenjem	Odnos studenta i predmeta proučavanja
Strategija	Prijenos informacija	Upravljanje procesom učenja; koncepti prijenosa	Uključivanje; izazov; stavljanje u poziciju studenta
Načini	Uglavnom prezentacija	Aktivno učenje; organiziranje aktivnosti	Sustavno se prilagođava da bi student lakše razumio
Rezultat	“Uzima zdravo za gotovo”	Upotreba vještina za bolje učenje	Učenje kao istraživački proces

1.2. Stilovi učenja

Vjerojatno najpoznatiji model učenja temeljen na iskustvu (eksperimentu) je Kolbov ciklički model učenja (1984) koji postulira četiri glavne aktivnosti uspješnog učenja: konkretno iskustvo, promatranje i promišljanje; stvaranje apstraktnih koncepata i aktivno eksperimentiranje. Nadalje, Kolb je također sugerirao da postoje različiti stilovi učenja, odnosno da onaj tko uči preferira neke modele učenja dok mu drugi ne pomažu toliko kod učenja. Na temelju Kolbovog cikličkog modela učenja razvijen je 4 MAT model stilova učenja. Danas postoji veliki broj modela o stilovima učenja, a najpoznatiji su Sternbergov (Sternberg, 2003), Gardnerov model višestrukih inteligencija (HR Home, Learning-styles-online.com), Felder-Silvermanov model (Index of Learning Styles) te model koji su predložili Honey i Mumford 1984 godine (Portal Ahyco.ffri).

Potonji nudi klasifikaciju onih koji uče u četiri osnovne kategorije: aktivist, pragmatičar, mislilac (reflektor) i teoretičar.

Prema Gardneru postoji sedam vrsta stilova učenja i oni su navedeni u tablici 1.3.

Tablica 1.3. Stilovi učenja prema Gardneru

Stil učenja (prema Gardneru)	Preferira
Vizualni	upotrebu slika, grafova i ostalih prostornih prikaza pri učenju
Auditivni	motivaciju i razumijevanje koje dolaze preko zvukova i glazbe
Verbalni	učiti preko govora i riječi bez obzira radi li se o pisanom ili usmenom izričaju
Kinestetički	upotrebu osjeta dodira, „hands-on“ aktivnosti
Logičko-matematički	upotrebu logike, modela, sustava i dokaza
Društveni	učiti u grupi u interakciji s drugim studentima
Samostalni	samostalno učenje

Poznavanje temelja teorije stilova učenja važno je za svakog nastavnika kako bi mogao promisliti o svom „stilu poučavanja“ i prilagoditi ga različitim stilovima učenja svojih studenata. Različiti studenti imaju različita iskustva učenja tijekom primjene jednake metode poučavanja, pa studenta možemo motivirati ako variramo metode poučavanja i dajemo mu mogućnost izbora.

1.3. Ishodi učenja

Planiranje nastave i poučavanja treba se zapravo baviti organizacijom procesa učenja. Pri tome treba imati na umu što sve studenti znaju od ranije, koji je cilj studijskog programa te uloga pojedinog predmeta u programu. Nadalje, trebamo biti svjesni različitih stilova učenja studenata, organizacijsko-tehničkih mogućnosti koje su nam na raspolaganju, ali i raspoloživih resursa nastavnika. Na koncu treba biti jasno kako se sve to odražava na opterećenje studenata, tj. treba izraziti obaveze studenata u terminima ECTS bodova. Sve nam to pomaže da formuliramo ishode učenja za studijski program ili predmet. Definiranje ciljeva, a onda i ishoda učenja, zahtjeva da nastavnik ili institucija svjesno odlučuje o čitavom nizu izazova i problema u procesu poučavanja i učenja.

Ishodi učenja (engl. *learning outcomes*) su tvrdnje o tome što se očekuje od studenta da zna, razumije, može napraviti ili vrednovati kao rezultat procesa učenja. Povezani su s mjerljivim pokazateljima razina (engl. *level descriptors*) u nacionalnim i europskim kvalifikacijskim okvirima. U literaturi se dosta raspravlja o razlikama između ciljeva (engl. *objectives*), ishoda (*outcomes*) i kompetencija (engl. *competences*). Ciljevi učenja određuju što bi nastavnik htio da student nauči i razumije, pa se oni koji se zalažu za poučavanje koje u svom središtu ima studenta (engl. *student-centered learning*), radije služe ishodom učenja u organizaciji nastavnog procesa. U posljednje vrijeme sve se više u stručnoj literaturi govori o ishodom učenja, a manje o ciljevima poučavanja, iako se i ciljevi mogu formulirati na način da odražavaju suvremeni pristup poučavanju. Primjere konstruiranja ciljeva i ishoda učenja prikazat ćemo u ovoj knjizi u poglavljima koja slijede. Nadalje, student postizanjem ishoda učenja kroz proces studiranja stječe kompetencije za zapošljavanje i samozapošljavanje.

Ishodi učenja (engl. *learning outcomes*) su tvrdnje koje opisuju što student treba znati, razumjeti i moći napraviti nakon što je uspješno završio proces učenja.

Ishodi pomažu nastavniku:

- da precizira studentima što se od njih očekuje
- da pripremi materijale, nastavne metode, testove
- da komunicira s kolegama (studentima, interesnim grupama) o ciljevima predmeta i odnosu prema cjelokupnom programu.

Ishodi učenja pomažu instituciji (fakultetu, sveučilištu, školi):

- da komunicira s interesnim skupinama – posebno poslodavcima
- da se pripremi za akreditacije
- da osigura vertikalnu i horizontalnu konzistentnost programa studija.

Literatura:

1. Fry H, Ketteridge S, Marshal S. (2003). A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education, 2nd Ed. RouthledgeFalmer, Taylor & Frances Group, London
2. Ramsden, P. (2003). Learning to Teach in Higher Education, RouthledgeFarmer, London
3. Sternberg, R. J. (2003). Thinking Styles, Cambridge University Press
4. HR Home, Human Resources Service Centre Professional Development, <http://www.hr.ecu.edu.au/pd/html/lis_index.cfm>
5. Index of Learning Styles (1988). <<http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>>
6. Learning Styles On Line <<http://www.learning-styles-online.com/>>
7. Learning-styles-online.com, <<http://www.learning-styles-online.com/>>
8. Portal Ahyco.ffri <<http://ahyco.ffri.hr/portal/OPortalu.aspx>>

2. Hijerarhija ishoda učenja u kontekstu Bolonjskog procesa

prof.dr.sc. Blaženka Divjak

Berlinska ministarska konferencija 2003. održana u Pragu donijela je tri prioriteta Bolonjskog procesa za sljedeće razdoblje. Prvi je bio osiguranje kvalitete, slijedi implementacija usporedivih ciklusa u visokom obrazovanju, te prepoznavanje stupnjeva i diploma. U okviru prvog prioriteta jasno su označeni ishodi učenja kao važan instrument sustava kvalitete u visokom obrazovanju. Kao rezultat toga već sljedeće godine objavljeni su Dublinski opisnici čija je osnovna namjena bila osiguranje usporedivosti razina i podizanje razine kvalitete. Na Londonskoj ministarskoj konferenciji održanoj 2007 posebno se naglašava briga o zapošljivosti studenata i u kontekstu toga se potiče institucije visokog obrazovanja da prodube partnerstvo s gospodarstvenicima i poslodavcima te da se nastavni planovi i programi jasno opisuju u terminima ishoda učenja.

Donosimo hijerarhiju ishoda učenja.

(1) Opći ishodi učenja opisuju *razinu akademskih postignuća* u okvirima Bolonjskog procesa – razrađuju ih *Dublinski opisnici*

(2) Specifični ishodi učenja za neko područje ili kombinaciju područja, koji određuju postizanje razine općih opisnika kroz studijski program – npr. Tuning projekt

(3) Specifični ishodi učenja za određeni studijski program za neko područje ili kombinaciju područja, uključujući i specifične zahtjeve ciljnih zanimanja

(4) Specifični ishodi učenja kolegija koji uključuju i kriterije za uspjeh studenta

Dakle tijekom usuglašavanja stavova o usporedivosti akademskih stupnjeva u Bolonjskom procesu, doneseni su Dublinski opisnici koji pomažu u opisivanju ishoda učenja pojedinih visokoškolskih stupnjeva u Europi. Ovdje donosimo sažeti prikaz Dublinskih opisnika, a cjeloviti tekst se može naći u (Dublin descriptors).

Tablica 2.1. Sažetak Dublinskih opisnika

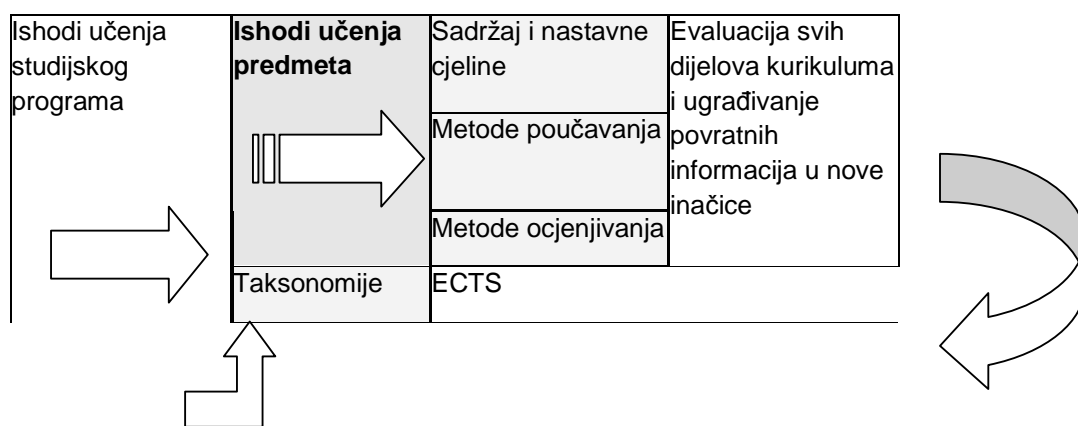
	Prvostupnik – BSc	Magistar - MSc/MA	Doktor - PhD
<i>Znanje i razumijevanje</i>	Demonstriraju znanje i razumijevanje u području studiranja koje se dograđuje na srednjoškolsko obrazovanje i koje je poduprto znanjem iz naprednih udžbenika i uključuje neke aspekte modernih znanja u području studiranja.	Demonstriraju znanje i razumijevanje, koje počiva na prvom stupnju, ali ga i proširuje i/ili produbljuje, te tako predstavlja temelj ili mogućnost originalnog razvoja i/ili primjene ideja , koje su često unutar područja istraživanja studija.	Demonstriraju kreaciju i interpretaciju novih znanja kroz originalno istraživanje i publiciranje rezultata vlastitih istraživanja, sustavno razumijevanje biti znanstvenog i/ili primijenjenog znanstvenog područja istraživanja u kojem rade.

<i>Primjena znanja i razumijevanja</i>	Mogu primijeniti znanje i razumijevanje na način karakterističan za pojedinu struku i imaju kompetencije koje im omogućuju rješavanje problema u području studiranja	Mogu znanje i razumijevanje, kao i sposobnost rješavanja problema, primijeniti u novim ili nepoznatim situacijama u širem (ili interdisciplinarnom) kontekstu, koji je povezan s područjem studiranja.	Mogu znanje i istraživanje primijeniti za izradu koncepata, izradu i implementaciju projekata, koji će generirati nova znanja, primjene i razumijevanje i tako doprinijeti korpusu znanja koji se verificira kroz publiciranje u nacionalno i/ili međunarodno priznatim publikacijama.
<i>Donošenje zaključaka i sudova (odluka)</i>	Imaju vještine potrebne za prikupljanje i interpretaciju relevantnih podataka (obično u području studiranja) i stvaranje zaključaka koji uključuju relevantne društvene, znanstvene i etičke teme.	Imaju sposobnost integriranja znanja i upravljanja kompleksnošću , formuliranja sudova na temelju nepotpunih ili ograničenih informacija, koji uključuju društvene i etičke odgovornosti povezane sa primjenom njihovog znanja i ocjena.	Imaju sposobnost kritičke analize, evaluacije i sinteze novih i kompleksnih ideja , stvaranja sudova o kompleksnim temama koje uključuju relevantnu društvenu, znanstvenu i etičku odgovornost.
<i>Prezentacije</i>	Mogu prezentirati informacije, ideje, probleme i njihova rješenja stručnoj i općoj publici.	Mogu prezentirati svoje zaključke , kao i znanje i argumente koji ih podupiru stručnoj i općoj publici na jasan i nedvosmislen način.	Mogu prezentirati svoje zaključke i rezultate originalnog istraživanja , stručnoj i općoj publici na jasan i efektivan način.
<i>Vještine učenja</i>	Razvili su vještine učenja potrebne za cjeloživotno učenje , ali i nastavak studiranja na diplomskom studiju.	Razvili su vještine učenja potrebne za cjeloživotno učenje (formalno ali i samostalno).	Razvili kvalitete i generičke vještine potrebne za zapošljavanje i samozapošljavanje, te kontinuirano napredovanje u teoretskom i/ili primijenjenom istraživanju i razvoju novih tehnika, ideja i pristupa .

Prema tome, u tijeku izrade studijskog programa treba voditi računa o studijskoj razini i o razlikama među njima. Primjerice, prvostupnik treba biti sposoban raditi u timu, ali nije vjerojatno da će on taj tim voditi sa stručne ili menadžerske pozicije. Prema tome, treba raditi na razvijanju sposobnosti rada u grupi, ali ga u planu i programu ne treba opterećivati kompleksnim znanjima iz projektnog menadžmenta.

Specifični ishodi učenja za neko područje ili kombinaciju područja, koji određuju postizanje razine općih deskriptora kroz studijski program mogu se dogovoriti na regionalnoj, državnoj ili međunarodnoj razini. Primjer takvog dogovora je i Tuning projekt na razini EU-a u sklopu kojeg je obrađeno desetak područja, između ostalog i matematika. Više o projektu i ishodima učenja za matematiku bit će prikazano u nastavku knjige.

Nadalje, kad se konstruiraju ishodi učenja predmeta oni moraju biti u direktnoj ili indirektnoj vezi s ishodima učenja programa. Tako ishodi učenja matematike mogu doprinosti ishodima učenja programa direktno, ali je na fakultetima gdje matematika nije predmet studiranja, situacija obično takva da ishodi učenja matematike služe razvoju ulaznih kompetencija nekih predmeta struke koji upotrebljavaju matematičke modele. Na primjer, matrični račun se upotrebljava u linearnom programiranju, teoriji odlučivanja, projektiranju informacijskih sustava i slično.



Slika 2.1. Kontekst ishoda učenja

2.1. Taksonomije

S druge strane, da bismo što razumljivije formulirali ishode učenja, tako da nam budu od koristi u daljnjem razvoju plana i programa i da ih se može jednoznačno interpretirati, potrebno je upotrebljavati određenu taksonomiju za izricanje hijerarhije ishoda učenja. Dakle, pomoću taksonomije izričemo „dubinu“ učenja, dok nam sadržaj daje informaciju o širini gradiva koje se pokriva. Postoje razne taksonomije i o njima će posebno biti govora u poglavlju o konstruiranju ishoda učenja predmeta. Spomenimo ovdje da je najčešće korištena Bloomova taksonomija (Krathwohl, Bloom & Masica, 1964) koja je uvedena u stručnoj literaturi još 1956. Bloomove razine su složene u hijerarhiju tako da je svladavanje kompleksnih znanja postavljeno na više razine. Više razine odražavaju i veću samostalnost studenta u procesu učenja. Originalna Bloomova taksonomija je opisivala samo takozvanu kognitivnu domenu učenja, pa je kasnije proširena (Krathwohl, Bloom & Masica, 1964) tako da je uključivala i afektivnu i psihomotornu domenu učenja. U tablici 2.2. prikazana je Bloomova klasifikacija kognitivnih vještina.

Postoje i specifične taksonomije za pojedina studijska područja. U poglavlju o ishodima učenja predmeta prikazat će se posebne taksonomije za matematiku.

Tablica 2.2. Bloomova klasifikacija kognitivnih vještina

Kategorija	Definicija	Ponašanje
Znanje	Prisjetiti se	Definirati; opisati; identificirati; označiti; izdvojiti; prisjetiti, nabrojiti
Razumijevanje	Razumjeti ono što je predavano, pročitano i sl.	Izračunati; grupirati; objasniti; dati primjer; predvidjeti; sažeti
Primjena	Upotrijebiti opći koncept za rješenje problema	Primijeniti; prilagoditi; prikupiti; demonstrirati; otkriti; riješiti; upotrijebiti; intervjuirati
Analiza	Rastaviti na dijelove	Analizirati; usporediti; napraviti dijagram; skicirati; izdvojiti; sortirati
Sinteza	Povezivanje dijelova ili ideja u cjelinu	Izgraditi; kombinirati; kreirati; postaviti hipoteze; generalizirati; predvidjeti; napisati; prezentirati
Evaluacija	Ocjena vrijednosti nečega prema realnoj situaciji uz upotrebu kriterija	Ocijeniti, zaključiti; odabrati; preporučiti; usporediti, postaviti prioritete

2.2. Generičke vještine

Napomenimo da kod izrade ishoda učenja treba voditi računa da se osim stručnih vještina razvijaju i generičke (opće, transverzalne) vještine. U tablici 2.3. donosimo jednu od mogućih klasifikacija generičkih vještina.

Tablica 2.3. Klasifikacija generičkih vještina

Osnovne vještine	Jezična, numerička i tehnička pismenost
Vještine koje se odnose na ljude	Komuniciranje, timski rad, uslužne vještine (engl. <i>customer-service</i>)
Konceptualne vještine	Prikupljanje i organiziranje podataka, rješavanje problema, učiti kako učiti; inovativno, kreativno i sustavsko razmišljanje
Osobne vještine	Odgovornost, fleksibilnost, upravljanje vremenom, samoprocjena
Poslovne vještine	Inovativnost, poduzetničke vještine
Društvene vještine i stavovi	Građanska angažiranost, socijalna odgovornost

Napominjemo da se i ovdje kod svake generičke vještine za koju tvrdimo da ćemo je razvijati na određenom predmetu ili studijskom program, treba jasno specificirati metoda kojom će se to provoditi te način provjere postizanja vještine. Podrazumijeva se da je ovdje provjera postignuća manje egzaktna nego kod provjere postignuća stručnih znanja i vještina.

2.3. Nastavne metode

Obraditi ovako važnu temu kao što su nastavne metode u jednoj kratkoj točki, zapravo je nemoguće. Ipak ovdje želimo naglasiti važnost promišljanja i odabira nastavnih metoda u kontekstu visokog obrazovanja.

Mnogi nastavnici misle i danas da je *predavanje* najbolja metoda koja omogućuje da se pokrije sadržaj predmeta u unaprijed zadanom vremenu. Ipak taj je način rada rijetko dobro prihvaćen od strane studenata ukoliko nastavnik ne uvede inovacije u monotoni način predavanja i aktivnosti tijekom predavanja koje omogućuju studentima da utvrde i provjere predavane sadržaje te postave pitanja. Pri tome treba imati na umu da i pažnja motiviranih studenata rijetko izdrži duže od 15 minuta ukoliko nema poticaja od strane nastavnika, odnosno ako se metode rada ne izmjenjuju. Dakle, predavanja se moraju pažljivo prirediti kako bi, s jedne strane, sadržavala solidan okvir za prezentaciju i razumijevanje novih znanja, ali s druge strane, ne smije se pretjerivati sa sadržajem već se dobro služiti literaturom, prezentacijama i materijalima za e-učenje. Na početku svakog predavanja svakako treba naglasiti cilj predavanja kao i *ishod učenja* kojem se doprinosi kako bi studenti dobili osjećaj za kontekst i razlikovali bitne elemente od detalja i tehničkih intervencija. Studenti smatraju korisnim ako nastavnik koristi sljedeće tehnike

tijekom predavanja (Fry, Ketteridge & Marshal, 2003): prikaz sadržaja predavanja na početku i općenito upotreba listi, predavanja koje omogućuje pravljenje bilježaka, stanke koje omogućuju pojašnjenja i pitanja te ponavljanje važnih stvari i završni sažetak predavanja.

Većina fakulteta u Hrvatskoj ima predavanja organizirana u *velikim grupama* gdje broj studenata prelazi stotinu i za izvođenje nastave u velikim grupama treba se posebno pripremati. Literature ima dosta, na primjer (Fry, Ketteridge & Marshal, 2003). Takva se nastava bitno razlikuje od seminara i vježbi, koji se u pravilu izvode u manjim grupama i mogućnost interakcije i kolaborativnog i grupnog rada je znatno povećana. Studentima treba objasniti razlike među pojedinim oblicima nastave kao i što se od njih očekuje u pojedinom nastavnom obliku. Dobro je ako je nastava u manjim grupama usmjerena rješavanju problema i razvijanju viših razina u hijerarhiji ishoda učenja. Važno je naglasiti da se nastava u manjim grupama također treba pažljivo planirati i uskladiti s drugim nastavnim oblicima te povezati s ishodima učenja.

Pri izradi i odabiru nastavnih materijala i organizaciji predavanja treba voditi računa o različitim stilovima učenja. Ukoliko se ne stignu na nastavi pokriti raznovrsni pristupi treba studente uputiti na prikladne izvore.

Ovdje je važno spomenuti i e-učenje kao važnu komponentu suvremenog poučavanja na svim razinama. Ako se želi maksimizirati efekt e-učenje u kontekstu poučavanja i kvalitete nastave na visokoškolskoj instituciji važno je sustavno uvesti e-učenje. Dobar primjer je Strategija e-učenja na FOI-u (Strategija e-učenja FOI-a). Više o upotrebi e-učenja u visokoškolskoj nastavi bit će objašnjeno jednoj od točaka koje slijede u ovoj knjizi.

U Hrvatskoj, na žalost, još uvijek ne postoji sustav uvođenja nastavnika početnika u sustav visokog školstva, kao niti propisano formalno pedagoško-metodičko obrazovanje tako da se fakulteti sami domišljaju kako to riješiti, ali pri tome većina fakulteta iako taj problem uočava ne organizira dodatno obrazovanje za nastavnike početnike. S druge strane, kvaliteta izvođenja nastave drugorazredni je kriterij u postupku izbora nastavnika u znanstveno-nastavna zvanja tako da je sustavni pristup rješavanju problema relativno slabe kvalitete izvođenja nastave, daleko od ostvarivog.

2.4. Ocjenjivanje studenata

Ocjenjivanje je proces u kojem nastavnik provjerava rezultate (ishode) studentovog učenja preko testova i raznih zadaća, ali uključuje i kontekst u kojem nastavnik provodi taj proces kao i komunikaciju koja ide prema različitim korisnicima. Dakle, ocjenjivanje ima za cilj: *evaluaciju* učenja, *komunikaciju* prema studentima, ali i prema njihovim poslodavcima, zatim *motivaciju* studenata za daljnji rad i učenje te *organizaciju* prijelaza s jedne faze studiranja na drugu (Walvoord & Anderson, 1998).

Ocjenjivanje mora biti u direktnoj vezi s ishodima učenja i ta veza treba biti stvarna i značajna. S druge strane ocjenjivanje treba biti pouzdano, transparentno i pravično. Ipak vjerojatno najvažnija karakteristika dobrog ocjenjivanja je da omogućava i potiče daljnje učenje.

Preko ishoda učenja studentima se priopćava što se od njih očekuje, odnosno gradira se razina očekivanja. Prema ishodima učenja se pripremaju metode poučavanja, ali i metode praćenja napretka studenta i ocjenjivanje njihovih postignuća. Na primjer, ako želimo provjeriti ishod učenja da je student u stanju provesti osnovne operacije matričnog računa dovoljno je provesti

klasični test sa zadacima koji to provjeravaju. Ako je, s druge strane planirani ishod učenja primjena matrica u realnim situacijama, studentu se treba dati projektni zadatak koji radi sam ili u tima, a cilj kojeg je napraviti model za nestrukturirani ili polu-strukturirani realni problem. Jedan od principa dobrog ocjenjivanja je i upotreba autentične realne situacije kad god je to moguće.

Nadalje, način ocjenjivanja "uči" studente kako raditi posao profesionalno. Dakle, principi pravičnosti i transparentnosti imaju i dalekosežne posljedice za profesionalni život i rad sadašnjeg studenta.

Ocjenjivanje treba, barem implicitno, sadržavati taksonomiju koja omogućava rangiranje zadataka koji se postavljaju pred studente.

Na kraju, ali izuzetno je važno, da se kod ocjenjivanja vodi računa o različitosti studenta tj. da se uzima u obzir da studenti imaju različite stilove učenja, odnosno različitu motivaciju za učenje. U osnovi se može reći da su pojedini studenti orijentirani na „dobivanje ocjena“ i završetak studija, dok su drugi usmjereni na učenje i napredak. S druge strane, ima i studenata koji uživaju radi u interakciji s drugima i motiviraju ih društveni kontakti i mreže. Više o ocjenjivanju studenta bit će rečeno u posebnom poglavlju.

2.5. Opterećenje studenta

Prije prvog izvođenja predmeta treba procijeniti opterećenje studenata na tom predmetu uzimajući u obzir sve aktivnosti koje student treba izvesti na fakultetu i izvan njega, kako bi postigao planirane ishode učenja. Nadalje, nakon prvog izvođenja treba mjeriti opterećenje i korigirati prvu procjenu. Nakon toga treba periodički (svakih nekoliko godina) ili nakon svake ozbiljnije inovacije u programu napraviti evaluaciju opterećenja studenata. U Hrvatskoj se, u skladu sa naptcima Bolonjske reforme, opterećenje izražava u broju ECTS-a.

ECTS (engl. *ECTS Credit, European Credit Transfer and Accumulation System*) je sustav prikupljanja i prenošenja bodova koji je **usmjeren prema studentu**, a temelji se na transparentnosti ishoda (rezultata) učenja i samih procesa učenja. Dakle, ECTS iskazuje obujam stečenih kompetencija, a određuje se na temelju ukupnog vremena koje je utrošio prosječni student da bih stekao. Njegov je cilj olakšati planiranje, provođenje, evaluaciju, priznavanje i vrednovanje kvalifikacija i jedinica učenja, kao i studentske mobilnosti.

Radno opterećenje (engl. *Student workload*) opisuje količinu vremena koja je studentima u prosjeku potrebna da bi izvršili sve obveze vezane uz nastavu i učenje (poput predavanja, seminara, projekata, praktičnoga rada, pripremu za nastavu, samostalnog učenja, ispita i drugoga), a koje su potrebne da bi se postigli očekivani ishodi (rezultati) učenja.

Iznos radnoga opterećenja studenta u formalnom kontekstu učenja jednom **semestru je 30 ECTS bodova**. U većini slučajeva radno opterećenje redovitog studenta u jednoj godini iznosi 1500 do 1800 sati, te stoga jedan **ECTS bod iznosi od 25 do 30 sati rada**.

Tablica 2.4. Primjer opterećenja studenta tijekom semestra na predmetu (Matematika 1, preddiplomski studij FOI)

Aktivnost studenta	Broj sati rada prosječnog studenta	
Predavanja i vježbe	60	
3 mjesečna kolokvija i učenje	40	
Priprema za nastavu	15	
Tjedni problemski zadaci, rad u timu i prezentacija	30	
Esej na zadanu temu i prezentacija	15	
Ostalo (demonstrature, zadaće, rad u virtualnom okruženju i sl.)	30	
Zbroj	190	ECTS: 7

Tablica 2.5. Primjer opterećenja studenta tijekom semestra na predmetu (Projektni ciklusi u znanosti i razvoju, PDS doktorski studij, FOI)

Aktivnost	Opterećenje
Predavanja	30 h
Prikaz analize znanstvenog članka	30 h
Izrada projekta	60 h
Proučavanje izvora, primjera, pisanje, timski rad	
Evaluacija projektne prijave ili izrada On-line tečaj	40 h
Istraživanje/analiza/sinteza	90 h
Prezentacija, proučavanje literature za usmeni	
Ukupno: 9 ECTS	250 h

Ovakvu tablicu može sastaviti nastavnik prije samog izvođenja predmeta. Tijekom prvog izvođenja predmeta, može zamoliti nekog od studenata, najbolje onog za kojeg je na temelju procjene predznanja odredi da pripada skupini „prosječnih“ studenata, da vodi dnevnik rada. U dnevnik rada student upisuje provedene aktivnosti na predmetu i vrijeme koje mu je za njih bilo potrebno. Na kraju izvođenja predmeta, nastavnik može provesti i anketu među svim studentima na predmetu i tražiti da procjene prosječni tjedni angažman na predmetu.

2.6. Evaluacija ishoda učenja

Nakon što su konstruirani ishodi učenja na pojedinim razinama, slijedi redovita periodička provjera njihovog postizanja i relevantnosti. Takav postupak treba biti dio sustava unutarnjeg osiguranja kvalitete nastave. S druge strane, i vanjski eksperti će to provjeravati u sklopu vanjske evaluacije institucije.

Taj proces provjere svakako treba sadržavati **validacija ishoda učenja** koja se sastoji u redovitoj povratnoj informaciji od strane studenata o tome da li se određeni ishodi postižu i da li su svi ishodi pokriveni.

Nadalje potrebna je i **verifikacija** studija prema ishodima učenja. U tom kontekstu treba provjeravati veze između ishoda učenja, metoda poučavanja i ispitivanje znanja studenata, a treba i procijeniti kako zadani ishodi utječu na opterećenje studenata. Na kraju je i tu i pitanje kvalitetne nastavne literature koja će studentima omogućiti učenje za postizanje zadanih ishoda učenja.

Kao rezultat ovakvih evaluacija, trebalo bi slijediti revidiranje izlaza učenja na kraju svake godine ili semestra i to na svim razinama gdje se pokaže potreba. Najlakše je promjene uvesti na mikro razinama (nastavne jedinice i djelomično predmeti). Na žalost inovacije u planu i programu zahtijevaju određenu verifikaciju od strane fakultetskih i sveučilišnih vijeća, senata, a često i onu Nacionalnog vijeća za visoku naobrazbu.

Periodičko ponavljanje ovog koraka vodi prema poboljšanju znanja i osposobljenosti studenata za tržište rada.

Literatura:

1. Fry H, Ketteridge S, Marshal S. (2003). A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education, 2nd Ed. RouthledgeFalmer, Taylor & Frances Group, London
2. Prvi koraci u Bolonjskom procesu – dostupno on-line
<<http://www.unizg.hr/fileadmin/rektorat/dokumenti/bologna/Bologna.pdf>>
3. Dublin decriptors
<http://www.upc.es/ees/contingut/arxiu/Descriptors_dublin%5B1%5D_2004.pdf>
4. Krathwohl DR, Bloom BS and Masica BB (1964). Taxonomy of Educational Objectives: Hanebook II: Affective domain, David McKay, New York
5. Walvoord B, Anderson VJ (1998). Effective Grading: a Tool for Learning and Assasement, Jossey-Bass, San Francisco
6. "ECTS Key Features" Europske komisije.
<http://ec.europa.eu/education/programmes/socrates/ects/doc/ectskey_en.pdf>
7. Divjak B., Kukec S. (2007). Teaching Methods for International R&D Project Management, International Journal of Project Management, Vol 26 (Issue 3) pp. 258-267
doi:10.1016/j.physletb.2003.10.071
8. Strategija e-učenja FOI-a
<http://www.foi.hr/CMS_home/dokumenti/strategija_eUcenje.pdf>