

MODELI UČENJA KROZ RAD

PRIRUČNIK ZA OSMIŠLJAVANJE I
PROVEDBU MODELA UČENJA KROZ
RAD U VISOKOM OBRAZOVANJU



Study4Career





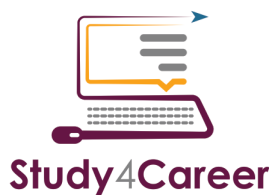
Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.

Za više informacija o EU fondovima posjetite stranicu Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova Europske unije www.strukturnifondovi.hr.

Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Fakulteta organizacije i informatike.

MODELI UČENJA KROZ RAD

PRIRUČNIK ZA OSMIŠLJAVANJE I
PROVEDBU MODELA UČENJA KROZ
RAD U VISOKOM OBRAZOVANJU



PREDGOVOR	► 01
MODELI UČENJA KROZ RAD (WBL) NA FOI-JU	► 02
1. DEFINICIJA WBL-A	► 05
2. MOTIVACIJA DIONIKA ZA PROVOĐENJE WBL-A	► 07
3. MODELI WBL-A	► 11
4. PRIMJENA DIZAJNA UČENJA U MODELIMA WBL-A	► 27
5. ULOGA MENTORA IZ PODUZEĆA U PROVEDBI WBL-A	► 35
6. INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO KOD PROVEDBE WBL-A	► 41
7. PRIMJERI PROJEKATA U PROVEDBI MODELA WBL-A	► 43

PREDGOVOR

Današnje dinamično tržište rada postavlja izazov pred visoko obrazovanje koje mora kontinuirano unapređivati kurikulum i aktualizirati načine izvođenja nastave kako bi se studentima omogućilo da budu konkurentni na tržištu rada.

Model učenja i poučavanja koji tome ponajviše doprinosi u visokom obrazovanju jest učenje kroz rad (engl. work-based learning, WBL) koje povezuje studente, nastavnike i poslodavce u planiranju i provedbi nastavnih i izvannastavnih aktivnosti, a što se postiže kroz integraciju studenata u poslovni svijet te uključivanje poslodavaca u provedbu kurikuluma.

Ova se publikacija temelji na provedbi modela učenja kroz rad na Fakultetu organizacije i informatike (FOI) Sveučilišta u Zagrebu kroz projekt *Study4Career* financiran iz Europskog socijalnog fonda u razdoblju od 9. ožujka 2020. do 8. ožujka 2023. godine. Osnovna je namjena publikacije da upozna čitatelje s raznim modelima učenja kroz rad, dizajnom učenja kroz rad te ulogom mentora iz poduzeća kao ključnih partnera u provedbi učenja kroz rad. No ono što je još važnije, publikacija je obogaćena iskustvima studenata, nastavnika i poslodavaca u provedbi učenja kroz rad na FOI-ju te nudi primjere dobre prakse i savjete svima onima koji žele primijeniti modele učenja kroz rad u praksi.

DOC. DR. SC. KATARINA PAŽUR ANIČIĆ,
VODITELJICA CENTRA ZA PODRŠKU STUDENTIMA I RAZVOJ KARIJERA

MODELI UČENJA KROZ RAD NA FOI-JU

IZ PERSPEKTIVE DEKANICE

01/02

FOI već godinama razvija jedinstven obrazovni i multidisciplinarni pristup kroz povezivanje tehnoloških znanja s poslovnim aspektima struke čime studentima omogućuje prepoznatljivu kvalitetu na tržištu rada. Obrazovanje u skladu s potrebama tržišta rada te prijenos praktičnih znanja i iskustava primjenom učenja kroz rad (engl. work based learning, WBL) provodi se s ciljem podizanja kvalitete poučavanja te spremnosti studenata za tržište rada.

Primjenom WBL-a poslodavci sudjeluju u prijenosu znanja te razvoju vještina svojih potencijalnih zaposlenika, jačaju vezu s akademskom zajednicom kao i svoju prepoznatljivost te vidljivost među studentima. Učenje kroz rad uvedeno je s ciljem da se studenti povezuju s industrijom tijekom formalnog dijela obrazovanja i da im se omogući da stečena teorijska znanja primjene u praktičnom poslovnom okruženju. Stručnjaci iz prakse postaju važni eksterni dionici našeg sustava poučavanja i uključuju se u nastavne i izvannastavne aktivnosti koje zajedno provode nastavnici, poslodavci i studenti.

Kada govorimo o WBL-u kao redovnom dijelu nastave, treba istaknuti da je FOI jedan od rijetkih fakulteta u Hrvatskoj koji ima obaveznu stručnu praksu na stručnom prijediplomskom i sveučilišnim diplomskim studijima te od ak. god. 2022./2023. i obaveznu stručnu praksu na sveučilišnom prijediplomskom studiju u formi tzv. *job shadowinga*. Uz navedeno, kroz projekt *Study4Career* uveden je WBL na više kolegija u okviru redovne nastave. S ciljem održivosti takvog pristupa ►

◀ FOI je nastavio s primjenom WBL-a koji je ove ak. god. sustavski uveden na više desetaka kolegija.

Osim u nastavnim aktivnostima, na FOI-ju se modeli WBL-a primjenjuju i u izvannastavnim aktivnostima te se tijekom cijele akademske godine studentima kontinuirano nude različiti sadržaji u koje se mogu uključiti i povezivati s poslodavcima. Neki od primjera WBL-a u izvannastavnim aktivnostima su: projekti u suradnji s laboratorijima i centrima na FOI-ju, intenzivni programi, radionice, akademije koje pokrivaju određene stručne teme, posjete poduzećima itd.

Svi navedeni oblici WBL-a koje primjenjujemo na FOI-ju doprinose ostvarenju cilja primjene inovativnih modela učenja i poučavanja u studijskim programima našeg Fakulteta. Projektni način rada te učenje kroz rad integrirani su u nastavu i od prve godine studija u suradnji s partnerskim poduzećima nastojimo graditi kadar koji svojim znanjima i vještinama odgovara na poticaje i inicijative tržišta rada. Uspješnu suradnju s nizom partnerskih poduzeća nastavit ćemo ostvarivati kroz sustavsku primjenu WBL-a, vrednovanje rezultata primjene te unapređenje WBL modela.

Projektni način rada te učenje kroz rad sastavni su dio naših studijskih programa i smatramo ih ključnima za izgradnju i stjecanje praktičnih znanja i iskustava kao i za razvoj generičkih vještina naših studenata. Praktična znanja koja na taj način studenti stječu prate turbulentni razvoj IT područja, a generičke vještine poput rješavanja problema, odlučivanja, komunikacijskih i prezentacijskih vještina, sposobnosti timskog rada, kritičkog mišljenja, najtraženije su vještine na tržištu rada koje ne mogu premostiti ni digitalizacija, automatizacija i robotizacija.

FOI kontinuirano prati razvojne i tehnološke trendove te potrebe tržišta rada i stvara svoju prepoznatljivost i kompetitivnu prednost povezujući se s poslovnim sektorom, jer je jedino

03/04

BILJEŠKE:

1. DEFINICIJA UČENJA KROZ RAD

Modeli učenja kroz rad podrazumijevaju da studenti koriste znanja stečena tijekom obrazovnog procesa u radu na stvarnim problemskim zadacima i projektima u suradnji s poslodavcima kako bi stekli nova te unaprijedili postojeća znanja i vještine za budući karijerni razvoj.

Učenje kroz rad javlja se u različitim oblicima i u literaturi se nailazi na različite nazive. Uobičajeni su nazivi **učenje kroz rad** (engl. work-based learning – WBL) te **učenje integrirano u rad** (engl. work-integrated learning – WIL). Iako se u literaturi mogu pronaći radovi koji ukazuju na razlike između WBL-a i WIL-a, zajednička je karakteristika oba modela da podrazumijevaju suradnju između visokog učilišta i poslodavaca u izvođenju kurikuluma.

Za potrebe ove publikacije koristit će se termin WBL koji možemo definirati kao učenje kroz nastavne i izvanastavne aktivnosti koje povezuju studente, nastavnike i poslodavce, s osnovnim ciljem da se studentima omogući iskustveno

“

STUDENT: Sama pomisao na rad s nekom stvarnom tvrtkom je u meni potaknula želju i veću motivaciju za radom, napredovanjem, proširivanjem svojih znanja, vještina, kako bih bila pripremljena na ono što me čeka nakon završetka studija.

”

učenje (rad) kroz primjenu teorijskih znanja u praktičnom okruženju, s temeljnim ciljem stjecanja znanja i vještina traženih na tržištu rada.

U ovom se priručniku modelima učenja kroz rad podrazumijevaju:

- **nastavne aktivnosti** koje su sastavni dio kurikuluma te se provode u suradnji studenata, nastavnika i poslodavaca
- **izvannastavne aktivnosti** u organizaciji visokog učilišta usmjerene postizanju određenih ishoda učenja kroz koje se povezuju studenti, nastavnici i poslodavci.



Dakle, važna su odrednica modela učenja kroz rad aktivni poslodavci u ulozi eksternih dionika sustava visokog obrazovanja dok se studentima želi omogućiti da:

- povežu znanja stečena tijekom obrazovanja s poslovnim procesima u realnom radnom okruženju
- iskuse što sve uključuju poslovi i radno okruženje kako bi mogli donijeti bolji karijerni odabir
- razviju opće radne navike i spremnost za posao.

2. MOTIVACIJA DIONIKA ZA PROVOĐENJE UČENJA KROZ RAD

Kao što smo prethodno istaknuli, temeljna komponenta koja razlikuje modele učenja kroz rad od ostalih oblika učenja jest uključenost triju dionika – studenata, nastavnika i poslodavaca. Treba imati na umu da različiti dionici imaju različitu motivaciju za sudjelovanje u učenju kroz rad.

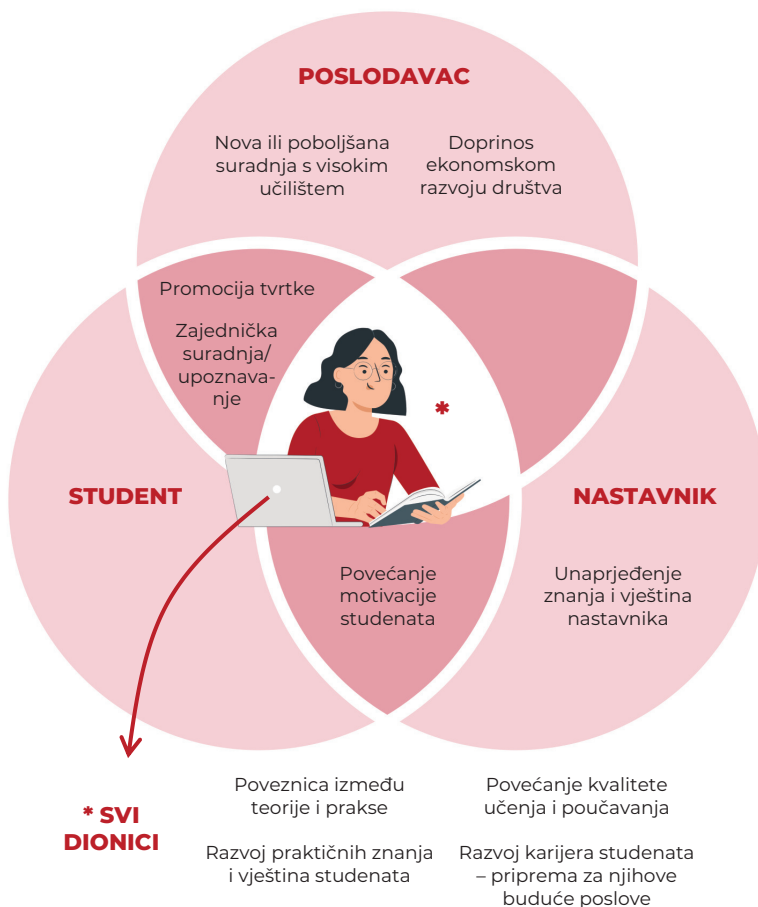
Rezultati istraživanja¹ o motivaciji provedenog među studentima, nastavnicima i poslodavcima koji su sudjelovali u učenju kroz rad na FOL-ju u zimskom semestru ak. god. 2020./2021. prikazani su na slici 1. u nastavku. Uzorak uključuje odgovore 49 studenata (od ukupno 61 studenta koji su sudjelovali u WBL-u), 4 nastavnika i 6 predstavnika poslodavaca.

Važno je uočiti one elemente koji su zajednički svim dionicima, a usmjereni su u dva pravca:

- **poboljšanje kvalitete nastave** – WBL omogućuje bolju poveznicu između teorije i prakse te povećava kvalitetu učenja i poučavanja
- **priprema studenata za tržište rada** – WBL utječe na razvoj praktičnih znanja i vještina te studente priprema za ulaz na tržište rada.

¹ Pažur Aničić, Divjak (2022). *Work-integrated learning in higher education: Student, teacher and employer motivation and expectations*. International Journal of Work-Integrated Learning. 23 (1), 49-64.

Kao motivaciju za sudjelovanje u WBL-u studenti prepoznaju i razvoj karijera jer im suradnja s poslodavcima omogućuje da se predstave kao potencijalni budući zaposlenici. U tom se segmentu njihova motivacija poklapa s motivacijom poslodavaca koji na suradnju gledaju i kao jedan od koraka selekcije i regrutacije budućih zaposlenika tako da modeli učenja kroz rad mogu za oboje biti dobitna (engl. win-win) situacija. Naime, ►



► SLIKA 1. Motivacija dionika za provođenje modela učenja kroz rad (Pažur Aničić, Divjak, 2022.)

◀ studenti se imaju prilike, do određene mjere, upoznati sa stručnjacima koji rade u poduzeću, s organizacijskom kulturom poduzeća i radnim ozračjem. S druge strane, poslodavci se imaju prilike, do određene mjere (ovisno o samom konceptu WBL-a i intenzitetu suradnje), upoznati s kompetencijama i radnim navikama studenata kroz suradnju u okviru aktivnosti WBL-a.

Svi su ostali aspekti motivacije vidljivi na slici 1. i detaljnije opisani u radu *Work-integrated learning in higher education: Student, teacher and employer motivation and expectations* (Pažur Aničić & Divjak, 2022).

KOJA JE MOTIVACIJA DIONIKA ZA SUDJELOVANJE U WBL-U?



“ **POSLODAVAC:** Smatram da je ovo jako dobar i zanimljiv način da se poslodavci povežu sa studentima, prenesu im dio svog znanja iz realnog sektora i upoznaju ih bolje. To će svakako biti korisno i studentima i meni osobno kao poslodavcu kako zbog provođenja stručnih praksi, tako i zbog potencijalnog zaposlenja u budućnosti. ”

“ **STUDENT:** Smatram da se preko WBL-a možemo puno više upoznati s budućim radnim mjestom i vidjeti konkretne situacije koje će nam se događati na poslu. Zapravo će nas puno više pripremiti za budućnost. ”

“ **NASTAVNIK:** Smatram da je WBL jedan od najboljih načina na koji studenti, a posredno i nastavnici, mogu dobiti uvid u praktičnu primjenu teorijskih znanja koja ih učimo na Fakultetu. ”

BILJEŠKE:

3. MODELI UČENJA KROZ RAD

U ovom ćemo poglavlju, kroz detaljan pregled provedbe modela učenja kroz rad na FOI-ju pojasniti kako konkretno izgledaju modeli učenja kroz rad.

3.1. STRUČNE PRAKSE KAO OBAVEZNI DIO NASTAVE

U visokom su obrazovanju stručne prakse jedan od najučestalijih oblika WBL-a. Na FOI-ju je stručna praksa obavezan i sastavni dio nastave već dulji niz godina na stručnom prijediplomskom studiju Primjena informacijske tehnologije u poslovanju (PITUP)/Informacijske tehnologije i digitalizacija poslovanja (ITDP) (15 radnih dana), sveučilišnim diplomskim studijima informatike (20 radnih dana) te sveučilišnom diplomskom studiju Ekonomika poduzetništva (20 radnih dana). Od akademske godine 2022./2023. stručna se praksa na sveučilišnom prijediplomskom studiju Informacijski i poslovni sustavi (IPS) (5 radnih dana) izvodi kao obavezni kolegij u formi **strukturiranog praćenja/promatranja rada stručnjaka** (engl. job shadowing), a upravo je kroz projekt *Study4Career* pilotiran taj oblik prakse.

U nastavku se navode ishodi učenja stručne prakse, što pruža najbolji uvid u razlike između pojedinih oblika prakse. Dok studenti na stručnom prijediplomskom studiju i sveučilišnim diplomskim studijima tijekom rada u poduzeću imaju svog mentora i najčešće se **uvode u posao kao pravi zaposlenici** (engl. onboarding) te rade na konkretnim projektima, studenti se

na sveučilišnom prijediplomskom studiju s radnim mjestima i zadacima upoznaju kroz praćenje rada stručnjaka, a u manjoj mjeri kroz samostalan rad pod mentorstvom stručnjaka.

ISHODI UČENJA STRUČNE PRAKSE

11/12

STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ PITUP/ITDP

01	Izvesti rješenja pojedinih etapa praktičnih zadataka iz odabranog područja stručne prakse.
02	Procijeniti znanje stečeno na studiju kroz realizaciju radnih zadataka tijekom stručne prakse.
03	Razviti stručne vještine potrebne za uspješno rješavanje radnih zadataka u realnom okruženju tijekom stručne prakse.
04	Razviti vještine rada u timu prilikom rješavanja radnih zadataka u realnom okruženju.
05	Upravlјati vremenom u rješavanju dodijeljenih zadataka.
06	Osmisliti plan stjecanja dodatnih znanja i vještina putem cjeloživotnog obrazovanja s ciljem postizanja željene razine profesionalnih kompetencija.

SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ IPS

01	Razumjeti i razlikovati radna mjesta i zanimanja IKT stručnjaka.
02	Napisati životopis i motivacijsko pismo za određeno radno mjesto.
03	Osmisliti praktični dio završnog rada s primjenom u stvarnom poslovnom sustavu.
04	Napraviti samoprocjenu za daljnji vlastiti profesionalni razvoj.

SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ INF/EP

01	Osmisliti rješenje povjerenog radnog zadatka na temelju znanja i vještina stečenih tijekom studija.
02	Kritički vrednovati i odabrati odgovarajuće tehnike, metode i alate za rješavanje radnih zadataka u realnom okruženju.
03	Predložiti rješenja pojedinih etapa praktičnih zadataka iz odabranog područja stručne prakse.
04	Procijeniti znanje stečeno na studiju kroz realizaciju radnih zadataka tijekom stručne prakse.
05	Razviti stručne vještine potrebne za uspješno rješavanje radnih zadataka u realnom okruženju tijekom stručne prakse.
06	Razviti vještine rada u timu prilikom rješavanja radnih zadataka u realnom okruženju.
07	Samoprocijeniti kvalitetu obavljenih radnih zadataka uz podršku mentora na praksi.
08	Upravljeti vremenom u rješavanju dodijeljenih zadataka.
09	Samoprocijeniti vlastite sposobnosti i kompetencije u području struke.
10	Planirati stjecanje dodatnih znanja i vještina putem cjeloživotnog obrazovanja s ciljem postizanja željene razine profesionalnih kompetencija.

S obzirom na prepoznavanje važnosti provođenja stručne prakse za studente FOI-ja, u reviziji sveučilišnog prijediplomskog studija Informacijski i poslovni sustavi uvedena je i obavezna stručna praksa na prijediplomskoj razini te je uspostavljen sustav tzv. *job shadowing* modela. Ovaj model prakse za studente predstavlja prvi susret s tržištem rada, poslovima i zadacima koje nosi određeno radno mjesto i pozicija, načinom rada



u organizaciji, poslovnim procesima u organizaciji, funkcioniranjem tima, odjela, tvrtke i dr. Kroz ovaj model studenti imaju mogućnost raditi i na svom završnom radu, a mentor unutar poduzeća ih može usmjeravati u praktičnom dijelu rada.

Tijekom projekta *Study4Career* praksa na sveučilišnom prijediplomskom studiju je pilotirana kroz nekoliko različitih oblika koji su uključivali:

- **individualnu praksu** koja obuhvaća rad studenata na završnim radovima u suradnji sa stručnjacima iz poduzeća kroz boravak u poduzeću i/ili *online* mentorstvo
- **praksu koju organiziraju poslodavci za grupu studenata**, pri čemu se studenti upoznaju s radnim mjestima, poslovima i tehnologijama u okviru odabranog poduzeća (grupno praćenje rada stručnjaka, engl. group job shadowing), prema unaprijed dogovorenom programu prakse
- **praćenje rada stručnjaka** (engl. job shadowing) u okviru kojeg studenti borave u poduzeću te prate rad zaposlenika na raznim pozicijama, a program prakse se može prilagođavati u skladu s njihovim preferencijama.

U svim oblicima stručne prakse cilj je studentima omogućiti:

- priliku za rano orijentiranje i profesionalno profiliranje
- uvid u zanimanja, radna mjesta i radne zadatke u području IT-a (engl. job shadowing)
- priliku za izradu praktičnog dijela završnog rada.

Tijekom pilotiranja ukupno je 17 studenata sudjelovalo u individualnim praksama, 34 u grupnom praćenju rada stručnjaka te 2 studenata u individualnom praćenju rada stručnjaka.

Prikupljena iskustva i povratne informacije studenata ukazuju na važnost ranog uvođenja stručne prakse kao obaveznog dijela studija jer praksa omogućuje studentima daljnje profiliranje na diplomskom studiju kao i rani razvoj karijere.

ŠTO KAŽU STUDENTI KOJI SU SUDJELOVALI U PILOTIRANJU?

STUDENT: Prije prakse bio sam dosta podijeljen između odlaska na diplomski i završetka mog obrazovanja nakon prvog stupnja, ali nakon obavljanja prakse i daljnjeg informiranja s poduzećem i mentorima shvatio sam koliko je zapravo korisno imati veću razinu obrazovanja kod budućeg zapošljavanja.



STUDENT: Za vrijeme stručne prakse imala sam priliku vidjeti različita radna mjesta i uočiti razliku među njima, a i otkriti kojoj poziciji težim. Stručna praksa mi je uvelike pomogla u saznavanju mojih karijernih ambicija i definiranju što dalje nakon preddiplomskog studija.

INFORMACIJSKI SUSTAV ZA PODRŠKU PROVEDBI STRUČNE PRAKSE

Jeste li znali da FOI ima potpuno digitaliziran proces prijave i obavljanja stručne prakse studenata?

Iako se informacijski sustav za podršku provedbi stručne prakse na FOI-ju koristi već 10-ak godina, sustav je, u okviru projekta *Study4Career*, unaprijeđen na način da pristup imaju i poslodavci te je digitaliziran proces potpisivanja sporazuma o suradnji između FOI-ja i poslodavaca, kao i vođenje dnevnika studenata na stručnoj praksi.

Informacijski sustav podržava cjelokupan proces obavljanja stručne prakse koji se odvija u nekoliko koraka:

- **Tribina za stručnu praksu** – studenti se informiraju o procesu obavljanja stručne prakse i uvode u informacijski sustav stručne prakse



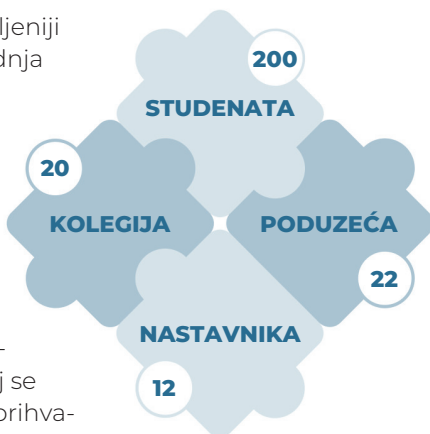
► SLIKA 2. Sučelje informacijskog sustava iz uloge studenta

² Dizajn informacijskog sustava osmišljen je u suradnji s projektnim partnerom u okviru projekta *Study4Career*, tvrtkom *Northwest Agency* te realiziran u suradnji s Centrom za razvoj programskih proizvoda (CZRPP) FOI-ja.

- **Kontaktiranje poslodavaca** – studenti pronalaze i samostalno kontaktiraju poslodavca kod kojeg žele obavljati stručnu praksu ili predlažu novog poslodavca s kojim FOI još nema sklopljen sporazum o suradnji za obavljanje stručne prakse
- **Odabir stručne prakse** – studenti predaju zahtjev za stručnu praksu s kratkim opisom poslova, a o odobrenju zahtjeva odlučuje voditelj prakse za pojedini studij
- **Obavljanje stručne prakse** – tijekom obavljanja stručne prakse student vodi dnevnik stručne prakse u kojem opisuje dnevne radne zadatke
- **Potvrda stručne prakse** – po završetku prakse, dnevnik najprije potvrđuje mentor studenta u poduzeću, a nakon toga voditelj prakse na FOI-ju.

3.2. PROJEKTI U SURADNJI S POSLODAVCIMA U OKVIRU REDOVITE NASTAVE

Osim stručne prakse, najzastupljeniji je model WBL-a na FOI-ju suradnja s poslodavcima kroz projekte u okviru redovite nastave. Iako su pojedini nastavnici u svom dosadašnjem radu surađivali s poslodavcima na različite načine, kroz projekt *Study4Career* WBL je, u formi projekata, u nastavu sustavno uveden na kolegije na svim razinama i smjerovima studija. Ovaj se model pokazao kao vrlo dobro prihvaćen kod svih dionika – studenata, nastavnika i poslodavaca. Tome svjedoči činjenica da se studenti koji „isprobaju“ WBL na jednom kolegiju često uključuju u WBL na drugim kolegijima.



U nastavku ovog poglavlja donosimo nekoliko primjera provedbe WBL-a u okviru redovite nastave kako bismo dočarali opseg i način uključivanja poslodavaca u provođenje kurikuluma.

PRIMJER 1. POSLOVNI PROCESI U ORGANIZACIJI

Ishod učenja kolegija kojemu WBL doprinosi: utvrditi poslovnu logiku i algoritme izvedbe tipičnih poslovnih procesa te model poslovnih pravila specifičnih za zadano poslovno područje u različitim organizacijama.

► **SLIKA 3.** Studenti u posjeti poduzeću **IBM iX**, u okviru provedbe WBL-a na kolegiju Poslovni procesi u organizaciji (ljetni semestar ak. god. 2021./2022.)



Opis projektnog zadatka povezanog s WBL modelom:

Cilj je projekta upoznati studente s osnovnim poslovnim procesima proizvodne organizacije te s tipičnim aktivnostima i algoritmima koji se unutar tih poslovnih procesa provode.

Studenti u timovima od 3 do 4 osobe izrađuju **projekt u obliku prezentacije**, što uključuje sljedeće korake:

- opis poslovnog procesa koji se istražuje
- identifikacija aktivnosti i algoritama unutar odabranog poslovnog procesa (unutar odabranog poduzeća)
- identifikacija mogućih problema i izazova u provedbi aktivnosti (unutar odabranog poduzeća)
- izrada nacrtu prijedloga poboljšanja provedbe identificiranih aktivnosti.

Završeni projekti svih timova sastavljaju se u ujedinjeni prikaz poslovne tehnologije odabranog poduzeća koji se prezentira na kraju semestra.

Aktivnosti poslodavca u provedbi WBL-a su sljedeće:

- osmisлити projektni zadatak u koordinaciji s nastavnicima na kolegiju
- organizirati posjetu studenata poduzeću – svaki tim u poduzeću provede dva sata promatrajući rad stručnjaka (engl. job shadowing) i u razgovoru s osobom koja provodi poslovni proces u poduzeću, pri čemu je studentima omogućen uvid u poslovne procese i ključne aktivnosti unutar poduzeća te demonstracija njihove provedbe
- prisustvovati izlaganju završnih prezentacija studentskih projekata te pružiti detaljne povratne informacije studentima.

Uključeni stručnjaci iz poduzeća: voditelj odjela – npr. nabave, proizvodnje, prodaje (u skladu s poslovnim procesom).

PRIMJER 2. UPRAVLJANJE INFORMATIČKIM USLUGAMA

Ishod učenja kolegija kojemu

WBL doprinosi: osmisлити strategiju usluga i dizajn zadane informatičke usluge, koristeći metode dizajna i digitalne transformacije usluga.

- **SLIKA 4.** Završne prezentacije studentskih projekata na kolegiju Upravljanje informatičkim uslugama u poduzeću *Infinum* (zimski semestar ak. god. 2021./2022.)



Opis projektnog zadatka povezanog s WBL modelom:

Cilj je projekta upoznati studente s konceptima razvoja nove informatičke usluge u obliku mobilne ili web-aplikacije, pri čemu je naglasak na savladavanju koncepata korisničkog iskustva (engl. user experience – UX), izradi prototipa usluge te upoznavanju s ostalim poslovnim aspektima razvoja IT usluga, poput izrade troškovnika i ugovora o razini usluge (engl. Service Level Agreement – SLA).

U timovima od 3 do 4 osobe studenti razvijaju **prototip mobilne ili web-aplikacije** kroz sljedeće korake:

- Izrada profila kupca/krajnjeg korisnika
- izrada skice usluge (razrada funkcionalnosti aplikacije)
- izrada strategije usluge (analiza tržišta/konkurencije)
- održavanje poslovnog sastanka s potencijalnim kupcima
- izrada zapisnika sa sastanka, troškovnika i ugovora o razini usluge
- izrada prototipa usluge
- testiranje i evaluacija prototipa
- prezentacija završnog prototipa poslodavcima.

Aktivnosti poslodavca u provedbi WBL-a su sljedeće:

- predložiti temu projektnog zadatka
- održati uvodno predavanje kako bi studentima prezentirali više informacija o temi zadatka i potencijalnim krajnjim korisnicima
- sudjelovati na poslovnim sastancima sa studentima i pružati povratne informacije na analizu tržišta i izrađenu skicu
- sudjelovati u testiranju i evaluaciji prototipa, pružati povratne informacije studentima
- sudjelovati na završnim prezentacijama studentskih prototipa.

Uključeni stručnjaci iz poduzeća: UX/UI dizajner, poslovni analitičar, projektni menadžer.

PRIMJER 3. PROGRAMSKO INŽENJERSTVO

Ishod učenja kolegija kojemu

WBL doprinosi: utvrditi poslovnu logiku i algoritme izvedbe tipičnih poslovnih procesa te model poslovnih pravila specifičnih za zadano poslovno područje u različitim organizacijama.

- **SLIKA 5.** Završne prezentacije studentskih projekata na kolegiju Programsko inženjerstvo u suradnji s tvrtkom *Mobilisis d.o.o.* (ljetni semestar ak. god. 2021./2022.)



Opis projektnog zadatka povezanog s WBL modelom:

Cilj projekta je upoznati studente s cjelokupnim procesom razvoja programskih proizvoda primjenom klasičnog vodopadnog modela razvoja. Studenti primjenjuju tehnologije za razvoj stolnih aplikacija te se upoznaju sa svim ulogama u projektnom timu. Kroz projekt se također primjenjuju industrijske prakse razvoja programskih proizvoda kako bi se studenti što bolje pripremili za budući rad. Ukoliko je moguće, projekti se razvijaju u suradnji s partnerskom tvrtkom bilo da su tvrtke naručitelji proizvoda ili sumentori u razvoju.

Kroz timski rad i mentorstvo nastavnika, studenti samostalno ili u suradnji s industrijom osmišljavaju **programski proizvod** te potom provode sve faze razvoja programskog proizvoda:

- prijave projekta i definiranja funkcionalnosti
- izrada projektnog plana
- konceptualni dizajn
- logički i fizički dizajn
- implementacija funkcionalnosti

- 
- testiranje i puštanje u rad
 - verzioniranje programskog koda (*Git*)
 - izrade dokumentacije
 - prezentacije i obrane rada.

Aktivnosti poslodavca u provedbi WBL-a su sljedeće:

- sudjelovati u definiranju projektnih zahtjeva
- osigurati prostor i infrastrukturu za rad tima
- sudjelovati u sumentoriranju timova koji rade na projektima
- sudjelovati u ocjenjivanju konačnih rješenja
- sudjelovati u edukaciji studenata.

Uključeni stručnjaci iz poduzeća: voditelj razvoja softvera, softverski inženjeri, stručnjaci iz upravljanja ljudskim resursima.

3.3. PROJEKTI U SURADNJI S MENTORIMA IZ PODUZEĆA TE STVARNIM KLIJENTIMA U OKVIRU LABORATORIJA NAMIJENJENI RADU NA KONKRETNIM PROBLEMIMA IZ PRAKSE

Osim suradnje s poslodavcima u okviru redovite nastave, modeli učenja kroz rad uključuju i suradnju na projektima sa stvarnim klijentima kroz izvannastavne aktivnosti. S obzirom da i takvi projekti zahtijevaju angažman nastavnika, realizirani su kroz rad laboratorija na FOI-ju te uz mentorstvo stručnjaka iz prakse.

Jedan je primjer takvog oblika suradnje projekt razvoja prijedloga novog **interaktivnog web-portala Turističke zajednice Varaždinske županije** te prijedlog **mrežne stranice projekta Dvorci Sjeverne Hrvatske**. Studentice i studenti sveučilišnog prijediplomskog studija Informatički i poslovni sustavi i sveučilišnih diplomskih studija informatike s mentorima iz Laboratorija za primijenjeno softversko inženjerstvo (ASE-Lab@FOI), ►

◀ izv. prof. dr. sc. Zlatkom Stapićem, doc. dr. sc. Borisom Tomašem, mentorom iz tvrtke *Northwest Agency* i FOI alum-nijem, Vladimirom Mrkelom te predstavnicima Turističke zajednice Varaždinske županije, kroz nekoliko su mjeseci radili na razvoju rješenja.

Ovakvom intenzivnom suradnjom i mentorstvom studenti su stekli znanja i vještine razvoja softvera sa stvarnim klijentima, dok je Turistička zajednica Varaždinske županije dobila idejna rješenja koja može koristiti kao temelj za nadogradnju u budućnosti.

3.4. PROJEKTI I RADIONICE U SURADNJI S MENTORIMA IZ PODUZEĆA NAMIJENJENI UČENJU STRUČNIH TEMA

U prethodnom su primjeru modeli učenja kroz rad obuhvaćali manji broj studenata koji su intenzivno radili s mentorima na rješavanju realnih problema. Međutim, modeli učenja kroz rad mogu biti usmjereni i stjecanju znanja i vještina kroz simulacije realnih problema iz poslovnog svijeta u akademskom okruženju.

Jedan su od takvih primjera jest projekt kroz koji su studenti učili o konceptima korisničkog iskustva i korisničkog sučelja, **organiziran u suradnji s poduzećima Async Labs, Five, an Endava company, Infinum i Shape tijekom zimskog semestra ak. god. 2022./2023.**

- SLIKA 6. Radionice na temu UX/UI dizajna u zimskom semestru ak. god. 2022./2023.



Ukupno je 30 studentica i studenata imalo priliku, kroz set od četiri radionice, od mentora iz poduzeća te uz podršku nastavnice, doc. dr. sc. Katarine Pažur Aničić, učiti o principima korisničkog iskustva i korisničkog sučelja. Studenti su radili na razvoju aplikacije koja bi trebala olakšati komunikaciju između roditelja i odgojitelja u vrtićima te su finalna rješenja prezentirali mentorima iz poduzeća, nastavnicima i studentima te ravnateljici dječjeg vrtića kao predstavnici krajnjeg korisnika. Kroz ovaj oblik WBL-a studenti su dobili uvid u načine istraživanja i prepoznavanje potreba krajnjih korisnika te načine razvoja aplikacija koje će zadovoljiti potrebe korisnika i omogućiti im dodanu vrijednost.

ZAKLJUČNO O MODELIMA UČENJA KROZ RAD

Temeljem navedenih primjera, možemo definirati sljedeća obilježja modela učenja kroz rad:

- uključuju studente, nastavnike i poslodavce
- mogu se provoditi kod poslodavca, simulacijama realnih radnih situacija u akademskom okruženju, ali i u *online* okruženju
- omogućuju studentima primjenu teorijskih znanja na praktičnim primjerima
- doprinose razvoju karijera studenata kroz direktan uvid i poveznicu prema tržištu rada.

Za uspješnu provedbu WBL-a važno je:

- prepoznati ishode učenja koje je moguće ostvariti WBL-om
- pronaći adekvatnog poslodavca
- pravovremeno komunicirati obaveze i očekivanja od strane poslodavca
- zajednički raditi na dizajnu učenja i vrednovanja
- po završetku WBL-a razmotriti jesu li postignuti svi ciljevi i ostvarena očekivanja uključenih strana te identificirati prostor za poboljšanja.

BILJEŠKE:



4. PRIMJENA DIZAJNA UČENJA U MODELIMA UČENJA KROZ RAD

U ovom poglavlju opisat će se dizajn učenja koji uključuje i poslodavce, s naglaskom na vrednovanje rada studenata.

Temeljem prethodnih opisa različitih modela WBL-a može se uočiti da učenje kroz rad ima sljedeće alternative s obzirom na osnovna obilježja:

MJESTO PROVOĐENJA	Može se provoditi u prostorijama poslodavca, u akademskom okruženju i/ili <i>online</i> .
TRAJANJE AKTIVNOSTI	Uključuje aktivnosti koje mogu biti kraćeg trajanja (npr. suradnja s poslodavcima u provođenju projekata u okviru kolegija) ili dugotrajne (npr. stručna praksa tijekom cijelog semestra).
DIONICI	Tri su kategorije dionika – studenti, nastavnici i poslodavci.
DIZAJN UČENJA	Poželjno je da se prije izvođenja pripremi detaljni dizajn učenja u čiju izradu su uključeni i poslodavci kako bi uloge, zadaci i očekivanja i nastavnika, i poslodavaca bila jasno definirana.
VREDNOVANJE RADA STUDENATA	Osim nastavnika i studenata, u vrednovanje rada studenata trebaju biti uključeni i poslodavci na različite načine – od mentorstva i pružanja povratne informacije pa sve do toga da samostalno ili u suradnji s nastavnikom dodjeljuju dio bodova/ocjene.

4.1. KORACI DIZAJNA UČENJA

Dizajnom učenja (engl. learning design) naziva se oblikovanje i planiranje procesa učenja i poučavanja kroz primjenu odabranih pedagoških modela za planirane ishode učenja, uzimajući u obzir obilježja osoba koje uče, kontekst i domenu koja se uči. Dizajn učenja služi nastavnicima, trenerima, instrukcijskim dizajnerima, stručnjacima koji razvijaju kurikulare i ostalim uključanima u proces razvoja i implementacije kurikuluma. Kod učenja kroz rad u dizajn se učenja mogu uključiti poslodavci i stručnjaci iz prakse.

S obzirom da o dizajnu učenja uvelike ovisi i sama uspješnost provedbe WBL-a, u tom je procesu dobro koristiti alat koji omogućuje suradnju nastavnika i poslodavaca u planiranju, ali i učinkovito planiranje. Preporuča se alat *Balanced Learning Design Planning* (BDP)⁴, inovativni softver koji je slobodan za upotrebu i dostupan na www.learning-design.eu (slika 7).



► SLIKA 7. Naslovna stranica BDP alata dostupna na learning-design.eu

³ Više informacija o alatu moguće je pronaći u znanstvenom radu: B. Divjak, D. Grabar, B. Svetec, P. Vondra (2022). *Balanced Learning Design Planning: Concept and Tool*. Journal of Information and Organizational Sciences. 2/2022

BDP je originalni proizvod FOI-ja u kojem se planiranje temelji na ishodima učenja, služi da se eksplicitno prikažu aktivnosti i intervencije, uključuje bogatu analitiku učenja, a dizajni učenja se mogu ponovno koristiti, mijenjati i dijeliti.

Iako dizajn učenja može podržati različite teorije učenja, pedagoške okvire i kontekste, BDP je utemeljen na konstruktivističkom pristupu i usmjeren na onoga tko uči (engl. learner-centred).

BDP koncept i alat razlikuje šest vrsta aktivnosti učenja i poučavanja:

- **usvajanje znanja** (engl. acquisition)
- **diskusija** (engl. discussion)
- **istraživanje** (engl. investigation)
- **praktični rad** (engl. practice)
- **stvaranje** (engl. production)
- **vrednovanje** (engl. assessment).

Za učenje kroz rad posebno su važne izrada, odnosno stvaranje konkretnog proizvoda, artefakta, te praktični rad. Ako se prisjetimo primjera iz prethodnog poglavlja, to mogu biti aktivnosti izrade modela procesa, prototipa aplikacije ili pak sama izrada aplikacije. Nakon procesa planiranja dizajna učenja svakako treba provjeriti analitiku integriranu u BDP alat, kako bi se ustanovilo je li udio ove dvije aktivnosti u ukupnom radnom opterećenju studenta na zadovoljavajućoj razini.

Preporučujemo da aktivnosti učenja kroz rad planiraju nastavnici u suradnji s poslodavcima (stručnjacima iz prakse), a poželjno je uključivanje i studenata koji su već završili taj kolegij (npr. demonstratora). **Vrednovanje rada studenata** (engl. assessment) koji provode poslodavci u WBL-u je posebno izazovna aktivnost kojoj ćemo posvetiti malo više pažnje u nastavku ovog poglavlja. Najprije ćemo opisati korake planiranja dizajna učenja, a koji podrazumijevaju aktivnu uključenost poslodavaca.

Korake ćemo objasniti na primjeru provedbe WBL-a na kolegiju Diskretne strukture s teorijom grafova (DSTG).

KORACI U PLANIRANJU DIZAJNA UČENJA

01	Uočavanje ishoda učenja kolegija uz koji će se aktivnosti učenja kroz rad vezati i težina toga ishoda učenja u odnosu na ostale ishode učenja⁴ kolegija. Ovaj korak u nadležnosti je nastavnika koji trebaju prepoznati konkretne ishode učenja na razini kolegija u čije ostvarenje se mogu uključiti poslodavci.
02	Slijedi faza konstruktivnog poravnanja ishoda učenja s ostalim elementima dizajna učenja. Važno je planirati aktivnosti učenja kroz rad vezano uz ishode učenja, vodeći računa o vrstama aktivnosti, načinu izvođenja, mjestu izvođenja, opterećenju studenata te formativnom i sumativnom vrednovanju. U ovom koraku opisuju se konkretne aktivnosti koje će se provoditi, a u čije planiranje i izvođenje se uključuju i poslodavci.

29/30

Primjer ishoda učenja na kolegiju DSTG: efikasno raditi u timu na osmišljavanju, formuliranju, odabiru strategije i rješavanju problema iz područja diskretne matematike i teorije grafova.

► **SLIKA 8. Primjer aktivnosti vezanih uz ishode učenja na kolegiju DSTG u koje se uključuju poslodavci**



⁴ Više o težinama ishoda učenja moguće je pročitati u radu Divjak, B., Kadoic, N., & Zugec, B. (2021, May 17–20). *The use of decision-making methods to ensure assessment validity*. 2021 IEEE Technology and Engineering Management Conference– Europe, TEMSCON-EUR 2021

03

Treći korak podrazumijeva **postavljanje kriterija i razina vrednovanja (rubrike) za vrednovanje kompleksnog zadatka** koje u prvoj inačici definira nastavnik. Nakon toga ih raspravi i eventualno dogradi u suradnji s poslodavcima i studentima. U mnogim sustavima za upravljanje učenjem (engl. learning management system – LMS) (npr. u *Moodleu*) moguće je implementirati u sustav različite tipove rubrike za vrednovanje, pa i za vršnjačko vrednovanje, kao podršku za pouzdano vrednovanje i ocjenjivanje.

04

Prva provjera konzistentnosti dizajna učenja kroz dostupne analitike **može se provesti već u fazi dizajna učenja**. U toj se fazi može provjeriti, primjerice, jesmo li planirali prikladnu vrstu aktivnosti, način davanja povratne informacije studentima te je li planirano radno opterećenje studenata primjereno i u skladu s planiranim ishodima učenja na kolegiju.

Druga provjera konzistentnosti dizajna učenja **provodi se tijekom izvođenja kolegija**, a mogu se u velikoj mjeri koristiti podaci iz LMS-a i prikladna analitika učenja (engl. learning analytics).

Treća, a ujedno i najvažnija za većinu kolegija na studiju, provjera ostvarivanja ishoda učenja se implicitno **provodi kada student započne raditi u struci nakon završenog studija**. Budući da je tu treću provjeru teško ostvariti, najbliža je tome provjera u okviru učenja kroz rad i stručne prakse.



NASTAVNIK: Moja motivacija je uvijek učiniti obrazovanje studenata što relevantnijim za tržište rada, prvenstveno kroz povezivanje s poslodavcima. Vjerujem da se na taj način postiže kvalitetniji nastavni proces te da studenti stječu vještine potrebne na tržištu rada.



4.2. VREDNOVANJE RADA STUDENATA

Kao što je već spomenuto, vrednovanje studentskog rada predstavlja veoma izazovan zadatak, a posebice kada se radi o kompleksnim projektnim i problemskim zadacima povezanim s modelom WBL-a u koje su uključeni i poslodavci kao mentori.

Vrednovanje kompleksnih zadataka zahtijeva temeljitu pripremu, a kriteriji vrednovanja trebaju se objaviti studentima prije izrade projekta ili rješavanja zadataka⁵. Istraživanja pokazuju⁶ da studenti posebno cijene ako se kriteriji vrednovanja i način ocjenjivanja, kao i svi drugi elementi procesa vrednovanja, objave

transparentno i na vrijeme. Jednako je važno i u samoj fazi planiranja WBL-a **upoznati poslodavce s načinima i kriterijima vrednovanja studentskog rada** kako bi njihove povratne informacije na rad studenata bile što jasnije i konkretnije, te, u konačnici, potaknule studente na motivirani rad i doprinjele ostvarenju ishoda učenja.



⁵ Za više informacija pročitati Divjak, B. (2015) *Assessment of complex, non-structured mathematical problems*. U: M.A. Hersh and M. Kotecha (ur.) IMA International Conference on Barriers and Enablers to Learning Maths: Enhancing Learning and Teaching for All Learners.

⁶ Divjak, B., Žugec, P. & Pažur Aničić, K. (2022) *E-assessment in mathematics in higher education: a student perspective*. International journal of mathematical education in science and technology, online

Vrednovanje na kolegiju treba biti jasno povezano s planiranim ishodima učenja kolegija, a mora se odrediti i edukacijski učinak formativnog, pa i sumativnog vrednovanja.

Već u fazi planiranja dizajna učenja moguće je pomoću BDP alata analizirati koreliraju li težine ishoda učenja s bodovima koje studenti mogu ostvariti u vrednovanju. Pri tome su odstupanja moguća, ali veća odstupanja ipak treba dobro analizirati i interpretirati. Jedan od učinkovitih alata koji svim uključenim dionicima (nastavnicima, studentima i poslodavcima) pomaže razumjeti kriterije, razine postignuća i načine vrednovanja je rubrika. Rubrika je alat za podršku kriterijskom vrednovanju koji se može smisleno i svrsishodno koristiti u postupku vrednovanja i pružanja povratne informacije studentima kod rješavanja kompleksnih problemskih zadataka, prilikom vrednovanja rješenja projektnih zadataka i općenito u učenju kroz rad.

Rubrika se najčešće prikazuje u obliku tablice u kojoj su u redcima kriteriji vrednovanja, a u stupcima razine postignuća (tablica 1).

Prvi korak u izradi rubrike je prepoznavanje najvažnijih kriterija vrednovanja. Broj kriterija je najčešće između 3 i 9. Nakon toga se svakom kriteriju pridjeljuje određeni broj razina postignuća povezanih s određenim udjelom u ukupnom broju bodova. Na kraju se preporučuje da se te razine i opišu kako bi se osiguralo ujednačeno vrednovanje, podigla pouzdanost vrednovanja te studentima osigurala standardizirana povratna informacija.

Rubriku za vrednovanje priprema nastavnik, međutim, poželjno je da je raspravi i s poslodavcima i studentima kako bi se osigura o jasni uvid u kriterije vrednovanja, o čemu će ovisiti i povratne informacije poslodavaca studentima.

Nastavnik ili neki drugi vrednovatelj (npr. poslodavac) u sustavu za upravljanje učenjem (npr. *Moodle*) može upisati i dodatnu povratnu informaciju studentu ili mu dati savjet kako da

svoj proizvod (artefakt) unaprijedi. To je ujedno i osnovna svrha vrednovanja, poticaj na učenje i unapređenje. Studenti posebno cijene ako povratna informacija o njihovom radu dolazi od stručnjaka iz prakse.

► **TABLICA 1. Rubrika na kolegiju DSTG u fazi zadavanja problema**

POVEZIVANJE PROBLEMA S TEORIJOM DSTG-A (MODELIRANJE)

Neprihvatljivo	Prihvatljivo	Dobro	Izuzetno
Nije uspostavljena veza između teorije i zadanog problema.	Naznačeno je što će se od teorije upotrijebiti u rješavanju problema, ali korespondencije i elementi modela nisu jasno opisani.	Jasno je opisan teoretski model rješavanja problema, ali nisu dana ograničenja ili moguće alternative.	Jasno je opisan teoretski model rješavanja problema i dana su ograničenja ili alternative.

STRATEGIJA RJEŠAVANJA

Neprihvatljivo	Prihvatljivo	Dobro	Izuzetno
Nije dan opis strategije rješavanja problema.	Opisani su standardni koraci u rješavanju problema koji nisu verificirani.	Opisani su standardni koraci u rješavanju problema i oni su verificirani putem teoretskih ili eksperimentalnih spoznaja.	Strategija rješavanja problema je inovativna i jasno opisana, te utemeljena na teoretskim ili eksperimentalnim spoznajama.

5. ULOGA MENTORA IZ PODUZEĆA U PROVEDBI UČENJA KROZ RAD

Nakon što su opisani modeli učenja kroz rad te dizajn učenja, poseban naglasak stavit će se na mentore iz poduzeća koji su ključan element u odnosu na ostale modele učenja koji se provode bez uključivanja poslodavaca.

ZAŠTO JE DOBRO BITI MENTOR STUDENTIMA?

Prije svega, valja naglasiti da su pozitivni učinci stručne prakse i drugih oblika WBL-a prepoznati za sve uključene dionike – studente, nastavnike i poslodavce. **Što poslodavac dobiva kroz WBL?**

Temeljem praktičnog iskustva, mogu se sažeti sljedeći pozitivni aspekti mentoriranja studenata⁷:

- **ostvarivanje izravnog kontakta** s potencijalnim budućim zaposlenicima
- **razvoj kompetencija studenata**, a koje odgovaraju potrebama određenog poduzeća
- **podizanje reputacije poduzeća** kao poželjnog poslodavca
- **utjecaj na porast kvalitete obrazovanja** kroz integraciju potreba tržišta rada u visoko obrazovanje.

⁷ Vodič za mentoriranje studenata FOI-ja na stručnoj praksi, dostupan na mrežnim stranicama projekta *Study4Career* (cpsrk.foi.hr/study4career)

U širem kontekstu, ovakvim oblikom suradnje poslodavac ima utjecaj na obrazovni proces i prijenos znanja potrebnih na tržištu rada. No, kako bi bilo moguće osjetiti pozitivne učinke modela učenja kroz rad, važno je studentima osigurati adekvatno mentorstvo. Uloga mentora veoma je važna jer mentor „dobiva“

mladu osobu željnu znanja kojoj može pomoći u oblikovanju daljnjih karijernih i/ili životnih odabira i koraka.



Mentori studentima najčešće predstavljaju prvi kontakt sa svijetom rada, a studenti mentorima pružaju nove ideje i rješenja za definirane zadatke, kao i novi pogled na rješavanje postojećih radnih izazova.

KOJA JE ULOGA MENTORA?

Jedan je od temeljnih preduvjeta za uspješnu provedbu WBL-a jasno definiranje uloge mentora. **Uloga je mentora u poduzeću višestruka**, a može se sažeti u tri temeljna zadatka:

- upoznavanje studenata s radnom okolinom
- priprema i zadavanje adekvatnih zadataka koji su u skladu s ishodima učenja
- pružanje konkretnih povratnih informacija studentima na njihov rad koje će ih potaknuti na daljnji samostalni rad i istraživanje.

Međutim, valja naglasiti da se mentoriranje može uvelike razlikovati ovisno o tipu modela učenja kroz rad koji se primjenjuje. U skladu s tim, razlikuju se i aktivnosti mentora te vrijeme koje je potrebno izdvojiti za mentoriranje studenata. Stoga, važno je prilikom dogovora o suradnji jasno definirati zahtjeve i obaveze koje imaju visoko učilište i poduzeće.

Slijede primjeri različitih oblika mentoriranja ovisno o vrsti modela učenja kroz rad koji se temelje na konkretnim slučajevima primjene modela učenja kroz rad na FOI-ju, prethodno opisanim u ovoj publikaciji.

Kako bismo jasnije opisali ulogu mentora, donosimo **sažet prikaz obilježja različitih modela učenja kroz rad**, dok je u tablici 2 opisana uloga mentora u skladu s modelom WBL-a:

- **Projekti u suradnji s poslodavcima u okviru redovne nastave** – mentori iz poduzeća u suradnji s nastavnikom osmisle projektni zadatak za određeni kolegij te, u nekoliko iteracija kroz semestar, studentima pružaju povratne informacije na njihov rad. Aktivnosti se uglavnom provode u akademskom okruženju, no moguće je pojedine aktivnosti organizirati u prostorijama poslodavca (npr. prikupljanje informacija u poduzeću potrebnih za uspješno rješenje projekta ili završne obrane projekata).
- **Praksa na prijediplomskom studiju u formi praćenja rada stručnjaka (engl. job shadowing)** – praksa u trajanju od 5 radnih dana kojoj je cilj da se studenti upoznaju s radnim mjestima i zadacima te sudjeluju u aktivnostima manjeg opsega u poduzeću. Poželjno je da studenti svoje završne radove temelje na djelokrugu rada poduzeća i tijekom prakse rade na svom završnom radu, uz pomoć povratne informacije stručnjaka iz poduzeća.
- **Stručna praksa na diplomskom studiju** – praksa u trajanju od 20 radnih dana koje studenti provode u poduzeću uz mentora koji im zadaje zadatke i nadgleda njihov rad. U konačnici, mentor vrednuje rad studenata potvrdom dnevnika stručne prakse.

► TABLICA 2. Usporedba aktivnosti mentora u različitim oblicima WBL-a

	Projekti u okviru redovite nastave	Praksa na prije-diplomskom studiju (engl. job shadowing)	Stručna praksa na diplomskom studiju
Aktivno mentoriranje studenata	U intervalima dogovorenim s nastavnikom na kolegiju, isključivo vezano uz zadani projekt	–	Kontinuirano za vrijeme trajanja prakse
Komunikacija s visokim učilištem	Intenzivna s nastavnikom na kolegiju tijekom semestra	U pripremi za provedbu praćenja	Prema potrebi s voditeljem stručne prakse
Priprema i zadavanje zadataka	Na početku semestra	–	Kontinuirano za vrijeme trajanja prakse
Povratne informacije na odrađene zadatke	Nekoliko puta tijekom semestra	–	Kontinuirano za vrijeme trajanja prakse
Upoznavanje s radnom okolinom i radnim mjestima	Moguće kroz posjetu studentskom poduzeću ili prezentaciju poslodavca na visokom učilištu	Kontinuirano za vrijeme trajanja prakse (primarna aktivnost)	Kontinuirano za vrijeme trajanja prakse (popratna aktivnost)
Savjetovanje u korištenju literature za završni/ diplomski rad	–	Poželjno, ako je tema rada povezana s područjem rada poduzeća	Poželjno, ako je tema rada povezana s područjem rada poduzeća

KAKO SE PRIPREMITI ZA MENTORIRANJE STUDENATA?

Kako bi provedba modela učenja kroz rad bila čim bolje iskustvo za poslodavce i za studente savjetujemo mentorima sljedeće pripremne korake:

- važno je da mentori **unaprijed planiraju svoje vrijeme** kako bi u svom kalendaru osigurali adekvatno vrijeme za studente tijekom provedbe određenog modela WBL-a
- mentori se moraju **upoznati sa zahtjevima visokog učilišta** u pogledu očekivanih ishoda učenja i modela praćenja rada studenata
- prije sudjelovanja u bilo kojem obliku WBL-a važno je da mentori s nastavnicima **jasno dogovore poslove i aktivnosti koji se od njih očekuju**.

Ako se radi o obliku WBL-a koji obuhvaća boravak studenata u poduzeću, prilikom dolaska studenata u poduzeće savjet je obuhvatiti sljedeće aktivnosti⁸:

- **upoznati studente s poduzećem** (struktura, zaposlenici, radna mjesta...)
- **objasniti očekivanja i način međusobne komunikacije** – komunikacija uključuje i pripremu za potencijalna pitanja, materijale i planiranje termina za rad sa studentima
- **pripremiti radnu okolinu za dolazak studenata** – obavijestiti kolege, pripremiti prostor i opremu za rad, predstaviti studente i kolegama
- **pomoći studentima da stvore radne navike** i pripreme se za poslovni svijet te pronađu područje od profesionalnog interesa.

“ **STUDENT:** Za sudjelovanje u WBL-u motivirala me činjenica da ću dobiti priliku stupiti u komunikaciju sa stvarnom tvrtkom gdje ću moći primijeniti do sada stečena znanja.

”

ZA ONE KOJI ŽELE PROČITATI VIŠE...

Više informacija o modelima učenja kroz rad, stručnoj praksi na prijeddiplomskom studiju i mentoriranju studenata može se pronaći u dokumentima koje su razvili članovi projektnog tima u okviru projekta *Study4Career*⁹ te su dostupni na mrežnoj stranici projekta (<https://cpsrk.foi.hr/study4career>).

⁸ ibid

⁹ Projekt UP.03.1.1.04.0023 *Study4Career: Razvoj cjelovite podrške ranom razvoju karijera studenata Fakulteta organizacije i informatike* provodi Fakultet organizacije i informatike. Projekt je financiran iz Europskog socijalnog fonda (ESF). Trajanje projekta: 9. ožujka 2020. – 8. ožujka 2023.

BILJEŠKE:

6. INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO KOD PROVEDBE UČENJA KROZ RAD

Primjeri provedbe učenja kroz rad prikazani u prethodnim poglavljima pokazuju kako nerijetko studenti uključeni na projekte zadane od poslodavaca zapravo rade na osmišljavanju, dizajnu ili razvoju proizvoda koji su komercijalizirani ili mogu biti komercijalizirani nakon završetka projekta.

Sve navedene aktivnosti mogu rezultirati dobrima koja se mogu okarakterizirati kao **autorsko djelo i/ili pod određenim uvjetima predstavljati intelektualno vlasništvo**¹⁰ studenta.

Stoga je uputno prilikom pripreme ugovora o WBL-u između triju spomenutih strana, posebnu pozornost posvetiti uređenju međusobnih odnosa po pitanju intelektualnog vlasništva nad budućim izrađenim artefaktima, bez obzira radi li se o programskom kodu ili drugim dobrima. Zbog specifičnosti programskog koda, kao posebnog artefakta koji se rijetko u cijelosti i bez izmjena preuzima od studenata i koristi u konačnim proizvodima, a budući da studenti kroz WBL ne zasnivaju radni odnos s poslodavcem te na taj način ne uređuju međusobne odnose oko intelektualnog vlasništva, dobra praksa bi

¹⁰ Na mrežnim stranicama Državnog zavoda za intelektualno vlasništvo može se pronaći sve potrebne informacije, kako o pojmu intelektualnog vlasništva, zaštiti intelektualnog vlasništva tako i o drugim povezanim i srodnim pojmovima kao što su patenti, zakonodavni okvir, edukacija na navedenu temu i slično.

bila da i studenti i poslodavci ugovorom jasno i nedvosmisleno zadrže/ prenesu pravo na mogućnost daljnjeg korištenja izrađenog izvornog koda u vlastitim projektima sa ili bez dodatnih promjena.

Valjda istaknuti da, po prirodi svoje osnovne djelatnosti – obrazovanja, **viso-**

koobrazovne ustanove vlasništvo nad studentskim uradcima, npr. izrađenim programskim proizvodima ili kodom, ostavljaju originalnim autorima, to jest studentima. Stoga je uređivanje mogućih odnosa nastavnika s poslodavcima i studentima ovdje izuzeto iz analize. Naravno, ovisno o načinu i obimu uključivanja nastavnika u izradu programskog rješenja i taj odnos može biti ugovorom uređen.

Ovim tekstom samo se malo dotaknulo pravno i praktično vrlo složeno područje upravljanja intelektualnim vlasništvom, te nisu spomenuti brojni drugi slučajevi i mogućnosti. Stoga, zainteresirane se strane upućuju na detaljnije informiranje o ovoj temi prije potpisivanja ugovora, a osobito ako se radi o osjetljivim ili inovativnim proizvodima s velikom mogućnošću komercijalizacije ili patentiranja.

Kod spomenutih inovativnih projekata, uključene strane nerijetko zahtijevaju i potpis **ugovora o čuvanju tajnosti podataka** (engl. nondisclosure agreement – NDA) koji zatim pravno obvezuje potpisnika da poslovne tajne, ali i druge poslovne podatke kojima će imati direktni ili indirektni pristup ne smije ni na jedan način otkriti trećim osobama ili učiniti javno dostupnima.



7. PRIMJERI PROJEKATA U PROVEDBI MODELA UČENJA KROZ RAD

Ako vas je ova publikacija uspjela zainteresirati za modele učenja kroz rad i htjeli biste ih uvesti na svoje kolegije, za dodatnu inspiraciju donosimo nekoliko primjera projekata u suradnji s poslodavcima u okviru redovite nastave provedenih na FOI-ju koji se zbilja protežu u širokom spektru područja i tema – od poduzetništva i poslovnih procesa do razvoja softvera i matematike!

U tablici 3. prikazani su primjeri projekata iz kolegija¹¹:

- Analiza i razvoj programa
- Diskretne strukture s teorijom grafova
- Dizajnersko razmišljanje u digitalnoj transformaciji
- Internetski marketing
- Otkrivanje znanja u podacima
- Poduzetnički pothvat
- Poslovni procesi u organizaciji
- Programsko inženjerstvo
- Razvoj umreženih sustava
- Upravljanje informatičkim uslugama
- Upravljanje projektnim ciklusom.

¹¹ Opise projekata pripremili su nastavnici na kolegijima u tijeku provedbe projekta *Study4Career*.

► TABLICA 3. Primjeri projekata iz kolegija koji se izvode na FOI-ju

PRIMJER 1. ANALIZA I RAZVOJ PROGRAMA

Naziv projekta	Opis projekta
Agilni proces razvoja aplikacija za mobilne, pametne ili nosive uređaje primjenom naprednih koncepata objektno orijentirane analize, dizajna i programiranja.	Kroz timski rad i mentorstvo nastavnika, studenti samostalno ili temeljem zahtjeva iz tvrtki osmišljavaju programski proizvod te potom provode sve faze razvoja programskog proizvoda primjenjujući agilne metode i popularne prakse u razvoju. Projekt se sastoji od: • prijave projekta i definiranja funkcionalnosti • izrade plana iteracija • provedbe SCRUM metodike razvoja • evidentiranja i dokumentiranja projektnih zadataka (kroz alat <i>Jira</i>) • implementacije i testiranja programskog proizvoda • verzioniranja programskog koda (<i>Git</i>) • automatizacije pojedinih procesa (<i>DevOps</i>) • izrade dokumentacije • prezentacije i obrane rada.

PRIMJER 2. DISKRETNE STRUKTURE S TEORIJOM GRAFOVA

Naziv projekta	Opis projekta
Postavljanje i rješavanje problemskog zadatka metodama, algoritmima i tehnikama diskretne matematike i teorije grafova.	Studenti na kolegiju izrađuju projektni zadatak koji je vezan uz sadržaj kolegija (diskretna matematika, teorija grafova) na način da se prvo postavlja problemski zadatak, a nakon toga se rješava. Rješenje sadrži teorijsku obradu, izbor algoritma, tehnike ili metode te programski kod kao implementacija danog rješenja. U programiranju se najčešće koristi <i>Python</i>.

PRIMJER 3. DIZAJNERSKO RAZMIŠLJANJE U DIGITALNOJ TRANSFORMACIJI

Naziv projekta	Opis projekta
Definiranje složenog poslovnog problema te identifikacija načina njegova rješavanja kroz strukturirani proces inoviranja te u konačnici odlučivanja, o pojedinim scenarijima ili varijantama rješenja složenog poslovnog problema u kontekstu digitalne transformacije za odabrano poduzeće.	Studenti u timovima od 4-5 osoba izrađuju projekt kroz niz koraka koji uključuju: • Primjenu tehnoloških koncepata u poboljšanju i transformaciji poslovanja s ciljem ostvarenja poslovnih ciljeva odnosno realizaciji poslovnih koncepata. • Primjenu metode dizajnerskog razmišljanja (engl. design thinking) u svrhu strukturiranog, korisnički orijentiranog procesa inoviranja i stvaranja dodane vrijednosti za kupce ili korisnike u kontekstu digitalne transformacije. • Primjenu metoda odlučivanja u donošenju odluke u procesu rješavanja problema.

PRIMJER 4. INTERNETSKI MARKETING

Naziv projekta	Opis projekta
Izrada e-marketinškog plana na konkretnom primjeru danom od strane poslodavaca.	Studenti u timovima od najviše 5 članova izrađuju e-marketinški plan na konkretnom primjeru u pisanom obliku, koji u zadnja dva tjedna semestra moraju i obraniti. Plan uključuje: • sažetak • analizu postojećeg stanja • prognozu poslovanja • definiranje ciljeva e-marketinga • određivanje strategije e-marketinga • razvijanje taktika e-marketinga • financijski proračun • provođenje (implementaciju) i kontrolu marketinga.

PRIMJER 5. OTKRIVANJE ZNANJA U PODACIMA

Naziv projekta	Opis projekta
Upoznati studente s procesom analize podataka, pri čemu je fokus na svojstva podataka iz realnog sektora te odabir i primjenu prikladnih metoda rudarenja podataka i strojnog učenja za analizu podataka.	Studenti u timovima od 2 do 4 osobe provode proces analize podataka, što uključuje sljedeće korake: • razumijevanje poslovne domene • razumijevanje podataka • pripremu podataka • modeliranje podataka • evaluaciju modela.

PRIMJER 6. PODUZETNIČKI POTHVAT

Naziv projekta	Opis projekta
Sastaviti poduzetnički plan za novi poduzetnički pothvat	Plan razrađuje niz elemenata (ideja, analiza okoline, menadžment, marketing, financije, platno poslovnog modela...) temeljenih na istraživanjima na terenu. Poduzetnički se plan radi na projektu iz prakse u suradnji s predstavnicima organizacije koja je ponudila ideju za razradu. Studenti, uz povremene konzultacije s predstavnicima organizacije i s nastavnicima na kolegiju, koncipiraju i izvode svoje rješenje zadatka. Rezultat – plan, prezentiraju na nastavi, a proizvode prodaju na internom sajmu.

PRIMJER 7. POSLOVNI PROCESI U ORGANIZACIJI

Naziv projekta	Opis projekta
Upoznati studente s osnovnim poslovnim procesima proizvodne	Studenti, u timovima od 3 do 4 osobe, izrađuju projekt u obliku prezentacije, što uključuje sljedeće korake: ►

◀ organizacije te s tipičnim aktivnostima i algoritmima koji se unutar tih poslovnih procesa provode.

- opis poslovnog procesa koji se istražuje
- identifikacija aktivnosti i algoritama unutar odabranog poslovnog procesa (unutar odabranog poduzeća)
- identifikacija mogućih problema i izazova u provedbi aktivnosti (unutar odabranog poduzeća)
- izrada nacрта prijedloga poboljšanja provedbe identificiranih aktivnosti.

PRIMJER 8. PROGRAMSKO INŽENJERSTVO

Naziv projekta

Razvoj stolnih programskih proizvoda primjenom vodopadnog modela razvoja i upoznavanje s praksama programskog inženjerstva.

Opis projekta

Studenti se upoznaju sa svim ulogama u timu pri razvoju programskih proizvoda primjenom klasičnog vodopadnog modela razvoja i tehnologija za razvoj stolnih aplikacija. Kroz timski rad, mentorstvo nastavnika i sumentorstvo stručnjaka iz partnerskih poduzeća studenti provode sve faze razvoja programskog proizvoda i druge važne prakse, uključujući:

- prijavu projekta i definiranje funkcionalnosti te izradu projektnog plana
- Konceptualni, logički i fizički dizajn
- implementaciju funkcionalnosti
- testiranje i puštanje u rad
- verzioniranje programskog koda (*Git*)
- izradu dokumentacije
- prezentaciju i obrane rada.

PRIMJER 9. RAZVOJ UMREŽENIH SUSTAVA

Naziv projekta

Izrada i priprema IOT sklopa.

Opis projekta

Projekt obuhvaća izradu modela, dokumentacije i/ili izradu na alatima za prototipiranje. Studenti, u timovima od 4 osobe, razvijaju IOT uređaj i odgovarajuću uslugu prema sljedećim koracima:

- izraditi dokumentaciju i modele
- definirati IOT arhitekturu novog proizvoda i usluge i održati sinkronizacijske sastanke s partnerima
- izraditi IOT prototip
- provesti testiranje prototipa
- održati završnu prezentaciju i predstavljanje prototipa i usluge.

PRIMJER 10. UPRAVLJANJE INFORMATIČKIM USLUGAMA

Naziv projekta	Opis projekta
Upoznati studente s konceptima razvoja nove informatičke usluge u obliku mobilne ili web aplikacije, pri čemu je naglasak na savladavanju UX koncepta, upoznavanja s korisničkim iskustvom i ostalim poslovnim aspektima razvoja IT usluga, poput izrade troškovnika i SLA.	Studenti, u timovima od 3 do 4 osobe, razvijaju informatičku uslugu u obliku prototipa mobilne ili web-aplikacije što uključuje sljedeće korake: • izrada profila kupca/krajnjeg korisnika • izrada skice usluge (razrada funkcionalnosti aplikacije) i strategije usluge (analiza tržišta/konkurencije) • održavanje poslovnog sastanka s potencijalnim kupcima • izrada zapisnika sa sastanka, troškovnika i ugovora o razini usluge • izrada, testiranje i evaluacija prototipa • prezentacija završnog prototipa posloдавcima.

PRIMJER 11. UPRAVLJANJE PROJEKTNIM CIKLUSOM

Naziv projekta	Opis projekta
Izrada plana razvojnog projekta, koji sadrži odgovarajući vremenski, strukturni, financijski i marketinški plan kao i plan upravljanja rizicima.	Studenti kroz kolegij u timovima od 3-4 osobe rade na pripremi projektne prijave za odabrani konkretan natječaj/poziv, uz primjenu metoda i alata koji su karakteristični za projektni menadžment. U procesu izrade prijave studenti održavaju konzultacije sa stručnjacima iz prakse koji pružaju povratne informacije i smjernice.

ZAHVALA

Zahvaljujemo svim nastavnicima i djelatnicima CPSRK-a koji su svojim radom u okviru projekta *Study4Career* doprinijeli razvoju raznih oblika WBL-a opisanih u ovoj publikaciji.

Nastavnici koji su sudjelovali u provođenju modela učenja kroz rad te doprinijeli opisima projekata:

- prof. dr. sc. Nina Begičević Ređep
- doc. dr. sc. Katarina Pažur Aničić
- prof. dr. sc. Blaženka Divjak
- izv. prof. dr. sc. Igor Pihir
- doc. dr. sc. Kristina Detelj
- izv. prof. dr. sc. Zlatko Stapić
- izv. prof. dr. sc. Iva Gregurec
- doc. dr. sc. Boris Tomaš
- Ana Kutnjak, mag. oec.
- izv. prof. dr. sc. Martina Tomičić Furjan.
- doc. dr. sc. Marcel Maretić
- izv. prof. dr. sc. Dijana Oreški

Nastavnici koji su sudjelovali u unapređenju postojećih modela stručne prakse na FOI-ju i/ili razvoju novog modela stručne prakse za sveučilišni prijediplomski studij IPS:

- prof. dr. sc. Nina Begičević Ređep
- izv. prof. dr. sc. Katarina Tomičić-Pupek
- prof. dr. sc. Sandra Lovrenčić
- izv. prof. dr. sc. Zlatko Stapić
- izv. prof. dr. sc. Ivan Malbašić
- doc. dr. sc. Katarina Pažur Aničić.
- izv. prof. dr. sc. Petra Grd

Podrška u razvoju i provedbi raznih oblika WBL-a: Amalija Koren Cavaleiro, univ. spec. pol., CPSRK.

Također, zahvaljujemo i svim poslodavcima koji su se aktivno uključili u provedbu WBL-a.

BILJEŠKE:

IMPRESSUM

MODELI UČENJA KROZ RAD

IZDAVAČ

Priručnik za osmišljavanje i provedbu modela učenja kroz rad u visokom obrazovanju

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet organizacije i informatike
Pavlinska 2, 42 000 Varaždin

ZA IZDAVAČA

prof. dr. sc. Nina Begičević Ređep, dekanica

UREDNIKA

doc. dr. sc. Katarina Pažur Aničić

AUTORI

doc. dr. sc. Katarina Pažur Aničić
prof. dr. sc. Blaženka Divjak
izv. prof. dr. sc. Zlatko Stapić

SURADNICI

izv. prof. dr. sc. Renata Mekovec
izv. prof. dr. sc. Goran Hajdin
Vika Kerekeš, mag. nov.
Marija Ister, dipl. oec.

LEKTURA

Josipa Bađari, prof.

DIZAJN I PRIJELOM

Krešimir Varga, mag. educ. inf.

ILUSTRACIJE/FOTO

Storyset/FOI arhiva

TISAK I NAKLADA

Mediaprint – tiskara Hrastić d.o.o., 300 kom
Varaždin, siječanj 2023.

ISBN 978-953-6071-70-8

CIP zapis je dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 001161075.

PROJEKT

Publikacija je izdana u okviru projekta „*Study4Career*: Razvoj cjelovite podrške ranom razvoju karijera studenata Fakulteta organizacije i informatike”.

NOSITELJ PROJEKTA

Fakultet organizacije i informatike,
Centar za podršku studentima i razvoj karijera
cpsrk.foi.hr, cpsrk@foi.unizg.hr, 042/390-814

NAPOMENA

Izrazi koji se koriste u ovoj publikaciji, a imaju rodno značenje, koriste se neutralno i odnose se jednako na muški i ženski rod.

Osnovna je namjena ove publikacije da upozna čitatelje s raznim modelima učenja kroz rad, dizajnom učenja kroz rad te ulogom mentora iz poduzeća kao ključnih partnera u provedbi učenja kroz rad, a temelji se na provedbi modela učenja kroz rad na FOI-ju u okviru projekta *Study4Career*.



200

STUDENATA FOI-JA
UKLJUČENO U
PROVEDBU MODELA
UČENJA KROZ RAD

12

NASTAVNIKA FOI-JA
UKLJUČENO U
PROVEDBU MODELA
UČENJA KROZ RAD

22

PODUZEĆA UKLJUČENA
U PROVEDBU MODELA
UČENJA KROZ RAD
NA FOI-JU KROZ
PROJEKTE U NASTAVI