



Co-funded by  
the European Union

# VODNIK

# ZA ČLANE FAKULTET

Bridging the Gap Between Biotechnology and Industry:

Integrating Design Thinking and Flipped Learning



## BIOTE(A)CH



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DELLA  
TUSCIA



# Zahvala

Zahvaljujemo se vsem udeleženkam in udeležencem fokusne skupine ter članom projektne konzorcija za njihove dragocene prispevke in resna prizadevanja za nastanek tega vodnika. Vsebino smo razvili na podlagi podatkov, zbranih v razpravah fokusnih skupin, ki so jih v petih partnerskih državah izvedle Univerza Çanakkale Onsekiz Mart, Glycogest Biotech, Univerza v Toscii, Univerza v Zagrebu, Univerza Democritus v Trakiji in Univerza v Mariboru, postopek priprave vodnika pa je izvedlo podjetje Mellis Educational Technologies. Ta dokument je rezultat predanosti partnerjev in njihovega trdega dela ob preišljeni organizaciji razprav v fokusnih skupinah.

Slike v tem vodniku so bile pridobljene na spletni strani [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com) – spoštujemo delo njihovih ustvarjalcev in cenimo, da smo jih lahko uporabili in delili z vami, našimi dragocenimi bralci in izobraževalci. Vsebina v vodniku je licencirana pod CC-BY-NC-SA, vse tretje osebe, ki bi želele uporabiti, spremeniti ali nadgraditi to delo, pa morajo upoštevati pogoje, pod katerimi morajo avtorje vodnika projekta BIOTE(A)CH navesti kot razvijalce vsebine izvirnega dela, ga nikoli ne smejo uporabiti v komercialne namene in morajo svoje delo deliti pod isto licenco.



# Kazalo vsebine

Uvod .....	i
1. Oblikovalsko razmišljanje in njegov pomen za sedanje metode poučevanja .....	1
1.1. Kaj je oblikovalsko razmišljanje v izobraževanju?.....	1
Primer v kontekstu .....	1
1.2. Primerjava tradicionalnih pristopov in pristopov oblikovalskega razmišljanja .....	1
1.3. Praktični koraki za izvajanje oblikovalskega razmišljanja pri pouku .....	2
1.3.1. Začnite z empatijo .....	2
1.3.2. Skupna opredelitev problema .....	2
1.3.3. Oblikovanje idej s skupinskim delom.....	2
1.3.4. Prototipi in povratne informacije .....	3
1.3.5. Testirajte in razmislite .....	3
1.4. Premagovanje pogostih izzivov.....	3
1.4.1. Pripravite študente .....	3
1.4.2. Poenostavite postopek priprave .....	3
2. Obrnjeno učenje in njegov pomen za sedanje metode poučevanja .....	5
2.1. Uporaba obrnjenega učenja za čim večjo vključenost.....	5
2.2. Prednosti obrnjenega učenja .....	5
2.2.1. Učenje v lastnem tempu.....	5
2.2.2. Pripravljenost vodi v živahne razprave .....	5
2.2.3. Spodbujanje samostojnega razmišljanja .....	6
2.2.4. Prostor za ponavljanje in iskrene povratne informacije.....	6
2.2.5. Primer izvedbe .....	6
3. Uporaba v resničnem svetu in prehod .....	7
3.1. Usklajevanje učnega načrta s potrebami panoge.....	7



3.1.1.	Sodelovanje v panogi.....	7
3.1.2.	Razvoj praktičnih veščin.....	7
3.2.	Vključevanje mehkih veščin v učni načrt .....	8
3.2.1.	Komunikacija in timsko delo.....	8
3.2.2.	Reševanje problemov in prilagodljivost .....	8
3.3.	Nenehne izboljšave in povratne informacije iz panoge.....	8
3.3.1.	Redne posodobitve učnega načrta .....	8
4.	Vključevanje in sodelovanje študentov.....	9
4.1.	Vključevanje praktičnega učenja v realnem svetu.....	9
4.2.	Obračanje učilnice: za boljšo vključenost .....	9
4.3.	Vzpostavitev kulture odgovornosti in lastništva.....	10
4.4.	Spodbujanje sodelovanja in vzajemnega učenja .....	10
5.	Razvoj prečnih kompetenc .....	12
5.1.	Projektno učenje ( <i>Project-Based Learning - PBL</i> ) kot temelj za veščine sodelovanja .....	12
5.2.	Kritično mišljenje in avtonomija .....	12
5.3.	Vključevanje refleksivnih praks in medsebojnih povratnih informacij.....	12
5.4.	Stalna podpora.....	13
5.5.	Vključevanje tehnologije za izboljšanje komunikacije in sodelovanja.....	13
5.6.	Ustvarjanje kulture potrpežljivosti in strpnosti .....	13
6.	Sinergije med univerzo in panogo .....	14
6.1.	Pripravnštva in projektne izkušnje v realnem svetu .....	14
6.2.	Skupni raziskovalni projekti in študije primerov.....	14
6.3.	Usposabljanje za podjetništvo in inovacije .....	14
6.4.	Oblikovanje kulture sodelovanja v panogi.....	15
6.5.	Ustvarjanje trajnih partnerstev.....	15
7.	Trenutni trendi v panogi.....	16
7.1.	Predstavite trende s primeri iz resničnega sveta.....	16



7.1.1.	Biofarmaceutski izdelki in 3D tiskanje .....	16
7.1.2.	Trajnostna embalaža .....	16
7.2.	Poudarite spretnosti, ki se zahtevajo .....	16
7.2.1.	Prilagodljivost .....	16
7.2.2.	Timsko delo in reševanje problemov.....	17
7.3.	Povezava med potrebami panoge in akademskimi znanji.....	17
7.3.1.	Vključevanje napredne tehnologije .....	17
7.3.2.	Skladnost s predpisi in zagotavljanje kakovosti.....	17
7.4.	Sodelujte v interaktivnih razpravah o inovacijah v panogi .....	17
7.5.	Spodbujanje vseživljenjskega učenja in radovednosti .....	18
7.5.1.	Nenehni razvoj.....	18
7.6.	Uporaba praktičnih nalog za povezovanje teorije in prakse.....	18
7.6.1.	Raziskovanje patentov in analiza trga .....	18
8.	Delovne izkušnje.....	19
8.1.	Spodbujanje globoke vključenosti .....	19
8.2.	Poudarite pomen kritičnega mišljenja in prilagodljivosti .....	19
8.3.	Pripravite študente na izkušnje v sektorju.....	19
8.4.	Poudarek na kratkih, strukturiranih programih.....	19
8.5.	Izkoristite mreže diplomantov in partnerstva s skupnostjo .....	20
	Pričakovanja za diplomante: .....	21



## Uvod

Vodnik za člane fakultet, ki so ga razvili člani konzorcija projekta BIOTE(A)CH, ki se izvaja v okviru programa Erasmus+ KA220-HED, financiranega s strani EU, si prizadeva za doseg naslednjih ciljev:

- vključitev »oblikovalskega razmišljanja« in »obrnjenega učenja« v zasnovu izvajanja predmeta za namen poučevanja o tem, »kako prenesti znanje in spretnosti na področja biotehnoške industrije«, kar bi študentom omogočilo sodelovanje z akademiki in predstavniki panoge;
- omogočanje večje dostopnosti oblikovalskega razmišljanja izobraževalnim akterjem, zlasti z osredotočanjem na proizvodnjo tržno zanimivih biotehnoških izdelkov;
- omogočanje dostopa do nove metodologije izvajanja tečaja, ki v učni proces vključuje kombinirano učenje, velikemu številu biotehnoških strokovnjakov v akademskih krogih;
- spodbujanje zanimanja za kmetijsko biotehnologijo med univerzitetnimi študenti s pomočjo zgodb o uspehu, zbranih prek intervjujev s predstavniki kmetijske biotehnoške industrije;
- ustvarjanje nove rešitve za težave, s katerimi se srečujemo na področju kmetijske biotehnologije, in razvoj prototipov teh rešitev na podlagi petih faz oblikovalskega razmišljanja: empatija, opredelitev, ideje, prototip, testiranje.

V zadnjih letih so se učne metode razvile tako, da vključujejo aktivnejše pristope, osredotočene na študente. Oblikovalsko razmišljanje – metodologija, ki je bila prvotno razvita za reševanje poslovnih in tehnoloških problemov – je sedaj vstopilo tudi v izobraževanje in poudarja empatijo, ideje, izdelavo prototipov in testiranje, saj predmeti, povezani s poslovanjem, od študentov zahtevajo bolj aktivno pridobivanje in izkazovanje sektorsko usmerjenih spretnosti.

Ta metoda spodbuja študente k poglobljenemu razumevanju vprašanj, ustvarjalnemu reševanju problemov, zlasti pri dejavnostih, ki temeljijo na raziskavah, ukrepanju pred začetkom dela in uporabi iterativnega razmišljanja. Namen tega vodnika je zagotoviti praktičen pristop za člane fakultete, da v svoje poučevanje vključijo oblikovalsko razmišljanje, ki dopolnjuje tradicionalne metode in se prilagaja okviru učnega načrta BIOTE(A)CH.

Med izvajanjem oblikovalskega razmišljanja se bomo posvetili tudi praksam obrnjenega učenja, ki so del kombiniranega učnega pristopa, da bi okrepili aktivno učenje.



# 1. Oblikovalsko razmišljanje in njegov pomen za sedanje metode poučevanja

## 1.1. Kaj je oblikovalsko razmišljanje v izobraževanju?

Oblikovalsko razmišljanje poudarja razumevanje problemov z vidika uporabnika. V izobraževalnem okolju imajo študenti dvojno vlogo, tj. vlogo oblikovalcev in uporabnikov, ter se ukvarjajo z resničnimi izzivi, ki so pomembni za njihovo študijsko področje. Vendar pa se tradicionalni pristopi pri poučevanju pogosto osredotočajo na podajanje vsebin, medtem ko oblikovalsko razmišljanje ta pristop obrne: študentom omogoča, da se *vtirijo okoli problema, gradijo na izkušnjah tako s potrebami iz vsakdanjega življenja kot z raziskovalnimi pristopi k tem potrebam* ter se ukvarjajo z laboratorijskim delom, vključno z razvojem prototipov in testiranjem iz prve roke, kar spodbuja kritično in inovativno razmišljanje.

### Primer v kontekstu

Obravnavajmo na primer tečaje okoljske biotehnologije. Pri teh predmetih lahko z oblikovalskim razmišljanjem študenti prepoznajo dejanske okoljske probleme, se vživijo v prizadete skupnosti in izdelajo prototipe rešitev. Ta izkustveni proces dopolnjuje teoretično znanje, ki ga dobijo na predavanjih, utrjuje njihovo razumevanje in povečuje učinek učenja.

## 1.2. Primerjava tradicionalnih pristopov in pristopov oblikovalskega razmišljanja

Oblikovalsko razmišljanje je v ostrem nasprotju z bolj običajnimi, na učitelja osredotočenimi metodami, ki pogosto sledijo predvidljivemu, linearnemu vzorcu: posredovanje informacij, pridobivanje znanja, ohranjanje in nato izkazovanje tega znanja. Namesto tega pa pristop oblikovalskega mišljenja spodbuja iterativno učenje, pri katerem študenti:

- opredelijo in izbrusijo probleme, ki se jim zdijo pomembni;
- razvijejo empatijo do ljudi, ki imajo te probleme;
- sodelujejo pri skupnem viharjenju možganov (»brainstormingu«);



- ustvarjajo prototipe in preizkušajo rešitve v konstruktivnem okolju z nizkim tveganjem.

Čeprav *tradicionalne* metode *poučevanja* pomagajo posredovati osnovno znanje, omejujejo ustvarjalnost študentov. Z mešano strategijo lahko izobraževalci izkoristijo najboljše iz obeh svetov: predstavijo osnovne koncepte in nato preidejo na praktične projekte. Še vedno pa BIOTE(A)CH na drugačen način pristopa h konceptom in problemom, ki bi jih lahko rešila biotehnologija, in sicer s pristopom obrnjenega učenja, ki ga bomo obravnavali v drugem poglavju.

## 1.3. Praktični koraki za izvajanje oblikovalskega razmišljanja pri pouku

Člani fakultete in predavatelji, ki so sodelovali v intervjujih fokusne skupine BIOTE(A)CH, so delili svoje izkušnje z oblikovalskim razmišljanjem. Na podlagi njihovih povratnih informacij so bile razvite dejavnosti, ki jih je mogoče izvajati, in naloge, potrebne v vsakem koraku procesa oblikovalskega razmišljanja:

### 1.3.1. Začnite z empatijo

Študente spodbudite k razumevanju uporabe predmetne vsebine v resničnem življenju. Dodelite študije primerov ali povabite gostujoče govornike, da razpravljajo o izzivih v panogi, pri tem pa študente spodbudite, da postavljajo vprašanja in razmišljajo o predstavljenih problemih.

### 1.3.2. Skupna opredelitev problema

Študentom omogočite, da lahko določijo in pojasnijo eno področje, ki vzbuja pomisleke ali pri katerem opažajo težave in ki je povezano s predmetno vsebino. V nekaterih primerih bi to lahko bilo povezano z določenimi slabostmi v panogi, kot je omenil eden od hrvaških članov fakultete na srečanju fokusnih skupin. Na primer, namesto da se pogovarjajo o potrošnikih za trajnostno pridelavo hrane, se lahko študenti osredotočijo na izzive, s katerimi se srečujejo lokalni kmetje, in poiščejo izvedljive rešitve. Pri tem pa morajo biti pripravljeni sodelovati z ljudmi, ki na lastni koži občutijo te probleme.

### 1.3.3. Oblikovanje idej s skupinskim delom

Oblikovalsko razmišljanje večinoma temelji na sodelovanju. Študente organizirajte v skupine, v katerih bodo lahko skupaj snovali rešitve. Ena od slovenskih članic fakultete je omenila, da njihovi študenti





pripravijo plakate in jih predstavijo svojim vrstnikom kot na konferenci, kar spodbudi razpravo in vzajemno (medsebojno) učenje. Ta aktivni pristop k učenju spodbuja trajno učenje.

#### **1.3.4. Prototipi in povratne informacije**

Ko imajo študenti na voljo potencialne rešitve, jih usmerjajte pri oblikovanju minimalno sprejemljivih produktov (ang. *Minimum Viable Podcuts - MVP*) ali osnutkov, kot je opisal član turške fakultete. Ti so lahko v obliki projektnih načrtov, predstavitev ali modelov. Spodbujajte kulturo povratnih informacij, ki se razumejo kot orodje za izboljšanje, in študentom omogočite, da popravijo svoje zamisli na podlagi mnenja vrstnikov in članov fakultete.

#### **1.3.5. Testirajte in razmislite**

Spodbujajte študente, da svoje zamisli preizkusijo v nadzorovanih okoljih z nizkimi tveganji, kot so poskusne predstavitve ali teoretična/praktična možna uporaba prototipa. Nato sledi razmislek, pri čemer študenti razpravljajo o tem, kaj je oz. ni delovalo ter kaj so se naučili o procesu oblikovalskega razmišljanja.

### **1.4. Premagovanje pogostih izzivov**

Povratne informacije iz različnih držav v projektu BIOTE(A)CH so izpostavile morebitne izzive, kot sta začetno nezadovoljstvo študentov in dodatna delovna obremenitev učiteljev. Da bi olajšali ta prehod, upoštevajte naslednji priporočili.

#### **1.4.1. Pripravite študente**

Koncepte oblikovalskega razmišljanja uvajajte postopoma, da se študenti prilagodijo na nov način učenja. Kot je opozoril član fakultete v Sloveniji, imajo lahko študenti na začetku težave pri selekciji ustreznih informacij, zato je strukturirano vodenje bistvenega pomena. Tako članom fakultet ponujamo uporabo obrnjenega učnega pristopa in poudarjamo pomen predhodne vzgoje študentov z uporabo prožnih alternativ kombiniranega učenja.

#### **1.4.2. Poenostavite postopek priprave**

Takšne obstoječe vire ali delno lažje obvladljive dejavnosti je treba uporabiti ali delati na njih, da bi zmanjšali delovno obremenitev ob sami pripravi. Za obrnjeno učenje so možni tudi povsem minimalni



pristopi, npr. videoposnetki ali branje. Branje kratkih člankov, ogled predstavitev ali kratkih videoposnetkov lahko študente še vedno usmerja v študij.

Ob takšni spremembi perspektive in prehodu na oblikovalsko razmišljanje se seveda lahko pojavijo izzivi, vendar odzivi udeležencev fokusne skupine BIOTE(A)CH kažejo, da se študenti bolj aktivno učijo in pridobivajo bistvene spretnosti 21. stoletja.



## 2. Obrnjeno učenje in njegov pomen za sedanje metode poučevanja

### 2.1. Uporaba obrnjenega učenja za čim večjo vključenost

Številni člani fakultete so v pilotni fazi projekta BIOTE(A)CH izkusili prednosti obrnjenega učenja skupaj z oblikovalskim razmišljanjem. Pri tem pristopu se študenti osredotočijo na branje ali gledanje poučnih videoposnetkov zunaj predavalnice, nato pa v sami predavalnici lahko aktivno sodelujejo pri praktičnih dejavnostih. Ta pristop tako spodbuja učinkovito upravljanje časa, saj želimo čim več časa v predavalnici izkoristiti za obravnavanje vprašanj oblikovalskega razmišljanja in razvijanje rešitev.

Ta doba, ko so predavatelji predavali, študenti pa pasivno sprejemali informacije, je že zdavnaj mimo. Danes študenti aktivno sodelujejo pri učenju ter prihajajo na predavanja z vprašanji in idejami. V nadaljevanju so predstavljene nekatere prednosti, ki jih ponuja ta inovativni in preobrazbeni pristop.

### 2.2. Prednosti obrnjenega učenja

#### 2.2.1. Učenje v lastnem tempu

V sedanjem izobraževalnem okolju je nepraktično domnevati, da se bo vsak študent učil enako hitro. Nekateri lahko hitro dojamejo koncepte, drugi pa potrebujejo več časa, da v celoti razumejo vsako idejo. Obrnjeno učenje študentom omogoča, da se učijo v svojem tempu in se tako prilagodijo tem individualnim učnim potrebam.

#### 2.2.2. Pripravljenost vodi v živahne razprave

Pri obrnjenem učenju študenti pridejo v predavalnico pripravljeni, z idejami, ki so nastale ob branju ali gledanju video vsebine. Zato so tudi bolj pripravljeni postavljati vprašanja oz. se naučiti več. To spodbuja člane fakultete, da vzpostavijo učno okolje, v katerem se uporabljajo aktivne metode in tehnike učenja. Z obrnjenim učenjem postane predavalnica prostor živahnega diskurza. Vsak študent ima svoj glas, misel in mnenje, ki ga lahko deli z drugimi. Tihi spregovorijo in predstavijo svoje ideje, drzni pa delijo svoja razmišljanja in iščejo rešitve.



### 2.2.3. Spodbujanje samostojnega razmišljanja

Študenti se najprej samostojno učijo in si tako ustvarijo podlago za nove zamisli, nato pa pridejo v predavalnico, kjer iščejo usmeritve in ne le navodila. Ko zapustijo predavalnico, znajo samostojno oblikovati in podati svoje misli – to je spretnost, ki jo bodo prenesli tudi izven predavalnice.

### 2.2.4. Prostor za ponavljanje in iskrene povratne informacije

Če študenti naletijo na težave, lahko učno uro doma ponavljajo tolikokrat, kolikor je potrebno, brez strahu. Ko se vrnejo k pouku, jim lahko član fakultete zagotovi usmerjene napotke in povratne informacije tam, kjer je to najbolj učinkovito.

### 2.2.5. Primer izvedbe

- Pred začetkom izvajanja vsebine predmeta študentom podajte študije primerov, videoposnetke z navodili/učno vsebino ali ustrezne članke.
- Pouk začnite s kratkimi vprašanji in odgovori za razjasnitev snovi, nato pa preidite na razprave v majhnih skupinah, kjer lahko študenti oblikujejo koncepte na podlagi vsebine, ki so jo spoznali pred poukom.
- Če želite študente motivirati, da se ukvarjajo z gradivom pred poukom, uporabite igre ali podobne aktivnosti, na primer dodeljevanje značk ali točk, seznanjanje s predstavniki sektorja, pogostejša uporaba laboratorija ipd.

Ta pristop spodbuja dinamiko v predavalnici, kjer se študenti počutijo odgovorne za svoje učenje – to so v fokusnih skupinah izrazili tudi člani fakultete. Posledično so opazili, da so študenti pri tej metodi bolj angažirani in proaktivni. Pokažejo željo po reševanju problemov, ki jih prepoznajo, in, kar je najpomembneje, so motivirani, da svoje ideje delijo s predstavniki panoge prek svojih prototipov.



## 3. Uporaba v resničnem svetu in prehod

V intervjujih s fokusno skupino BIOTE(A)CH smo zbrali pomembne povratne informacije, katerih cilj je povezati akademsko sfero in gospodarstvo v sektorju kmetijske biotehnologije. Iz zbranih spoznanj je bila razvidna nujna potreba po vodniku, ki bi članom fakultete pomagal prenesti teorijo iz predavalnice v praktično, realno uporabo v sektorsko usmerjenih okoljih. Čeprav se tudi to poglavje nanaša na sodelovanje med sektorjem in univerzami, smo tej temi namenili posebno poglavje, in sicer poglavje 6 »Sinergije med univerzo in panogo«.

### 3.1. Usklajevanje učnega načrta s potrebami panoge

#### 3.1.1. Sodelovanje v panogi

Dobro strukturiran visokošolski učni načrt vključuje kombinacijo gradiv in postopkov, vključno z dragocenim sodelovanjem strokovnjakov iz panoge pri učnih dejavnostih. To je mogoče doseči z vključevanjem gostujočih predavateljev oz. strokovnjakov iz panoge, študijami primerov o trenutnih izzivih na področju kmetijske biotehnologije ali z začetkom skupnih raziskovalnih projektov. Takšen pristop študentom omogoča, da opazujejo in sodelujejo z resničnimi procesi panoge ter jih pripravi na nove in razvijajoče se izzive. Učni načrt, usmerjen v panogo, zagotavlja, da je predmetna vsebina še naprej aktualna na hitro spreminjajočem se področju.

#### 3.1.2. Razvoj praktičnih veščin

Zbrani podatki, ki temeljijo na izkušnjah, kažejo, da je prehod iz teorije v prakso pogosto šibka točka učnih načrtov. Da bi to rešili, bi bilo treba v strukture predmetov vključiti praktične elemente, kot so laboratorijsko delo ali pristopi, ki temeljijo na oblikovanju (načrtovanju).

V zvezi s tem priporočamo, da študente spodbujamo k sodelovanju pri projektih, ki vključujejo resnične izzive panoge, s katerimi se bodo verjetno srečali v svoji poklicni karieri. Če se na primer projekt osredotoča na varnost hrane, bi lahko kot del eksperimenta vključili kontaminacijo živilskih snovi. Od študentov se pričakuje, da bodo prepoznali in ocenili tveganja ter razvili strategije za zmanjšanje teh tveganj.



## 3.2. Vključevanje mehkih veščin v učni načrt

### 3.2.1. Komunikacija in timsko delo

Učinkovita komunikacija in timsko delo sta na sodobnih delovnih mestih nepogrešljivi veščini. Projekti, namenjeni skupinskemu sodelovanju, krepijo te veščine in spodbujajo študente h kolektivnemu razmišljanju. Spodbujajo se lahko interdisciplinarni skupinski projekti, pri katerih morajo študenti z različnih področij, kot so biologija, kemija in kmetijstvo, sodelovati pri reševanju problemov, pomembnih za panogo.

### 3.2.2. Reševanje problemov in prilagodljivost

Naše razprave so pokazale, da sta prilagodljivost in spretnosti reševanja problemov izredno pomembni. Za izboljšanje teh spretnosti lahko ustvarite scenarije, v katerih se morajo študenti hitro prilagoditi – na primer odzvati se na nenadno spremembo parametrov projekta ali delati v kratkem roku. Bolj ko bodo študenti prilagodljivi v predavalnici, bolj bodo opremljeni za vloge v resničnem svetu, ki zahtevajo hitre in ustvarjalne rešitve.

## 3.3. Nenehne izboljšave in povratne informacije iz panoge

### 3.3.1. Redne posodobitve učnega načrta

Kot je dejal eden od slovenskih udeležencev fokusne skupine: »Agronomski programi morajo uravnovežiti široko znanje z lokalnim pomenom, zlasti v sektorjih, kot je vinarstvo, kjer je sensorika ključnega pomena.« Da bi ohranili ustreznost, je treba učne programe izboljšati skupaj z lokalnimi potrebami in trendi v panogi. Univerze lahko prepoznajo nove trende in jih vključijo v učne načrte s pomočjo rednega pridobivanja povratnih informacij s strani deležnikov v panogi.

Priporočamo izvajanje letnih ali polletnih pregledov vsebine predmetov, pri katerih strokovnjaki iz panoge zagotovijo vpogled v trenutne standarde, nove tehnologije in razvijajoče se regulativne okvire. Ta postopek bo pripomogel k temu, da bo učni načrt usklajen z dinamičnimi potrebami gospodarstva.



## 4. Vključevanje in sodelovanje študentov

Izziv za učitelje, zlasti v okviru učnega načrta BIOTE(A)CH, je, kako z inovativnimi učnimi metodami učinkovito pritegniti študente in spodbuditi njihovo sodelovanje.

Cilj je jasen: *študente iz pasivnih sprejemnikov znanja spremeniti v aktivne in zavzete udeležence v učnem procesu.* Toda kako to doseči v praksi?

### 4.1. Vključevanje praktičnega učenja v realnem svetu

Priporočamo, da uporabljate praktične, na študente osredotočene probleme, ki jim bodo pomagali, da se bodo s predmetom ukvarjali na globlji ravni. To spodbuja radovednost in pospešuje sodelovanje, saj študenti iz različnih okolij sodelujejo pri iskanju inovativnih rešitev.

Kot je poudarila ena od udeleženk fokusne skupine iz Slovenije: »Študenti bodo videli, da se ni treba vsega naučiti na pamet, ampak da se je pomembno naučiti, kako gradivo uporabiti za reševanje določenih problemov in razlago določenih vprašanj.«

#### **Praktični nasvet:**

- Vsebino predmeta začnite oblikovati na podlagi resničnih življenjskih problemov, s katerimi se študenti lahko poistovetijo. Uporabite študije primerov ali sodelujte pri družbeno koristnem delu ali projektih določene panoge in tako omogočite študentom, da obravnavajo vprašanja, ki so neposredno povezana z njihovo prihodnjo poklicno potjo.
- Omogočite in spodbujajte skupinske razprave in viharjenje možganov (brainstorming), kjer lahko študenti skupaj ustvarjajo in razvijajo ideje.

### 4.2. Obračanje učilnice: za boljšo vključenost

Priporočamo, da se del vsebine predmeta izvaja zunaj predavalnice, kar bo omogočilo, da se čas v sami predavalnici nameni bolj interaktivnim dejavnostim za reševanje problemov in praktičnemu delu, ki so bistvenega pomena za večjo vključenost študentov.



#### **Praktični nasvet:**

- Študenti lahko pred poukom pregledajo vnaprej posneta predavanja ali literaturo, kar omogoča, da se v predavalnici posvetijo praktični uporabi, kot so skupinsko delo, igranje vlog ali razprave z vrstniki.
- Oblikujte naloge, ki študente izzovejo, da svoje znanje uporabijo v novih, neznanih okoliščinah, in tako zagotovite, da aktivno premostijo vrzel med teorijo in prakso.

### **4.3. Vzpostavitev kulture odgovornosti in lastništva**

Kot je dejal eden od turških udeležencev: »Sodelovanje od študentov zahteva, da prevzamejo odgovornost, kar je lahko izziv. Morda bodo zlahka obupali, ker se morajo navaditi na dosledno delo, vendar se bodo sčasoma prilagodili in aktivneje sodelovali.«

Zato je pomembno, da pri študentih spodbujamo občutek odgovornosti za svoje učenje ter jim zagotovimo orodja in možnosti za učinkovito upravljanje učenja.

#### **Praktični nasvet:**

- Določite jasna pričakovanja glede sodelovanja študentov in ustvarite podporno okolje, ki bo ublažilo morebitne strahove ali zadržke ter spodbudilo aktivno sodelovanje v učnem procesu. Spodbujajte prevzemanje tveganja in neuspeh obravnavajte kot sestavni del učne izkušnje.
- Študentom zagotovite redne povratne informacije in priložnosti za razmislek o njihovem napredku, da bi jim pomagali ostati na pravi poti. Ta pristop spodbuja občutek odgovornosti in študentom omogoča, da spremljajo svoj razvoj skozi čas. To pobudo lahko vodite tako, da študentom dodelite vodilne vloge pri skupinskih dejavnostih ali jim omogočite, da izberejo teme projektov, ki so v skladu z njihovimi osebnimi interesi.

### **4.4. Spodbujanje sodelovanja in vzajemnega učenja**

Sodelovanje je bistvenega pomena tako za oblikovalsko razmišljanje kot tudi obrnjeno učenje. Eden od hrvaških udeležencev fokusne skupine je menil, da so študenti »bolj motivirani za sodelovanje, če imajo priložnost delati na smiselnih in relevantnih projektih s svojimi vrstniki.« Ko študenti sodelujejo pri projektih, za katere jim je mar, razvijajo komunikacijske spretnosti, se učijo iz različnih perspektiv in gradijo občutek skupnosti v predavalnici in zunaj nje ter se ukvarjajo tudi s procesi reševanja konfliktov.





**Praktični nasvet:**

- Študente spodbujajte k sodelovanju pri zahtevnih nalogah, za katere je potrebno skupinsko reševanje problemov. Določite skupinske projekte, ki študente izzovejo, da izboljšajo svoje spretnosti in razširijo svoje znanje na določenih področjih.
- Razmislite o vključitvi medsebojnega ocenjevanja, ki študentom omogoča, da posredujejo in prejemajo povratne informacije o delu drug drugega. Ta pristop jim pomaga, da so pozorni na to, kako se dojemajo njihova skupna prizadevanja in prispevki.



## 5. Razvoj prečnih kompetenc

Cilj učnega načrta BIOTE(A)CH je pripraviti študente ne le na tehničnem področju, temveč tudi na komponente osebnostnega in strokovnega razvoja, zlasti na področju kmetijske biotehnologije, ki je zelo dinamičen sektor.

Po analizi mnenj, ki so jih izrazili udeleženci pilotnega projekta, lahko s praktičnimi nasveti, ki jih navajamo v nadaljevanju, pomagamo študentom aktivno razvijati te kompetence.

### 5.1. Projektno učenje (*Project-Based Learning - PBL*) kot temelj za veščine sodelovanja

Ključna prednost, kot so jo opredelili udeleženci fokusne skupine iz Slovenije, Turčije in s Hrvaške, je uporaba projektnih nalog za spodbujanje timskega dela in komunikacije.

Pri tem pristopu študenti sodelujejo pri strukturiranih skupinskih projektih, ki jim sledijo reflektivne dejavnosti, pri katerih se ocenjevanje osredotoča na uspešnost posameznika in skupinsko dinamiko. Ta proces spodbuja samozavedanje in izboljšuje veščine skupinskega dela, ki so bistvene za uspeh v akademskem okolju in na delovnem mestu.

### 5.2. Kritično mišljenje in avtonomija

Spodbuja se lahko samostojno učenje, kar študentom omogoča, da prevzamejo pobudo in odgovornost za svoj učni proces. Po predlogih udeležencev iz Turčije bi se v praksi to lahko izvajalo z dvosemestrskimi predmeti, pri katerih študenti postopoma razvijajo sposobnost analiziranja problemov, ustvarjanja prototipov in samostojnega preverjanja rešitev.

### 5.3. Vključevanje reflektivnih praks in medsebojnih povratnih informacij

Če študentom omogočite redne in organizirane priložnosti za samoocenjevanje v obliki dnevnikov, povratnih informacij ali medsebojnega ocenjevanja, lahko s tem izboljšate njihovo poznavanje svojih prednosti in področij, ki jih je treba izboljšati.



## 5.4. Stalna podpora

Kot so povedali udeleženci iz Grčije in Turčije, imajo zgoraj opisane strategije potencial, vendar je njihov uspeh odvisen od natančnega izvajanja in trajne podpore. Nenehno usmerjanje in povratne informacije so ključnega pomena, saj zagotavljajo, da študenti ostanejo na pravi poti in prejmejo potrebno pomoč za nadaljnji razvoj in izpopolnjevanje svojih spretnosti.

## 5.5. Vključevanje tehnologije za izboljšanje komunikacije in sodelovanja

Tehnologija lahko ima ključno vlogo pri spodbujanju prečnih spretnosti. Orodja, ki podpirajo komunikacijo, sodelovanje in vodenje projektov, omogočajo študentom učinkovitejše delo v skupinah. Spletne platforme za razprave, skupni dokumenti in skupni projekti zagotavljajo bistveno podporo za raznoliko skupinsko delo, kar povečuje splošno produktivnost in učne rezultate.

## 5.6. Ustvarjanje kulture potrpežljivosti in strpnosti

Kot je razvidno iz povratnih informacij iz Turčije, lahko skupinska dinamika občasno predstavlja izziv, saj imajo študenti težave pri sodelovanju zaradi različnih pogledov ali osebnosti.

Za ublažitev teh izzivov priporočamo aktivno gojenje kulture v predavalnici, ki poudarja potrpežljivost, strpnost in spoštovanje različnih mnenj.



## 6. Sinergije med univerzo in panogo

V tem poglavju so navedena praktična priporočila za člane fakultete, da bi učinkovito sodelovali z gospodarsko panogo in pomagali študentom, da se smiselno povežejo s strokovnjaki na svojem področju.

### 6.1. Pripravištva in projektne izkušnje v realnem svetu

Praksa je običajno vključena v študijske programe kot sestavni del učnega načrta in študentom ponuja priložnost, da uporabijo svoje teoretično znanje, sodelujejo pri reševanju problemov in se seznanijo s panogo. Druga možnost je spodbujanje modela »projektnega tekmovanja«, pri katerem imajo študenti nalogo samostojno reševati dejanske poslovne izzive. Ta pristop jim zagotavlja praktične izkušnje pri reševanju dejanskih vprašanj podjetja, kar jih bolje pripravi na zahteve poklicnega okolja.

### 6.2. Skupni raziskovalni projekti in študije primerov

Skupni raziskovalni projekti, ki vključujejo akademsko sfero in panogo, lahko prinesejo velike koristi. Če želite izkoristiti takšne priložnosti, se obrnite na podjetja, zlasti tista z biotehnološkimi laboratoriji. Takšna partnerstva je mogoče doseči z opredelitvijo skupnih interesov, kot je trajnostnost v biotehnologiji ali kmetijske inovacije, in oblikovanjem raziskovalnih pobud, ki obravnavajo te teme. Z vključevanjem študentov v laboratorijske raziskave ne boste le spodbujali njihove rasti, temveč tudi krepili njihove praktične spretnosti.

### 6.3. Usposabljanje za podjetništvo in inovacije

Razvijte podjetniške programe, ki študente navdihujejo za inovacije na njihovih področjih. Ta pristop študentom omogoča pridobivanje spretnosti in znanja, ki so potrebni za iskanje možnosti zaposlitve v obliki zagonskih podjetij, usmerjenih v določeno panogo, ali uvajanje inovativnih idej v že uveljavljena podjetja. S spodbujanjem te miselnosti se študentom omogoči, da na sebe gledajo kot na strokovnjake, ki so pripravljeni za vstop v gospodarsko panogo.



## 6.4. Oblikovanje kulture sodelovanja v panogi

Že od samega začetka spodbujajte razumevanje pomena sodelovanja s panogo z organiziranjem rednih delavnic pod vodstvom predstavnikov panoge, strokovnih srečanj in mentorskih programov. Te pobude so še posebej koristne za študente, ki morda potrebujejo dodatno podporo pri vzpostavljanju stikov s panogo. Če povabite strokovnjake iz panoge, da bodo delovali kot mentorji, ki bodo študentom zagotovili dragocene smernice za premagovanje izzivov v panogi in jim ponudili praktične nasvete, ki bodo pripomogli k njihovi karieri.

## 6.5. Ustvarjanje trajnih partnerstev

Vzpostavitev svetovalnih odborov, ki bi jih sestavljali strokovnjaki iz panoge in akademski voditelji, lahko predstavlja dober način za dolgotrajna partnerstva. Ta pristop zagotavlja trajno sodelovanje, spodbuja stalen dialog in omogoča prilagajanje izobraževalnih strategij glede na spreminjajoče se potrebe panoge.



## 7. Trenutni trendi v panogi

To poglavje člane fakultete usmerja pri tem, kako povezati predavalnico s hitro spreminjajočimi se zahtevami panoge in inovacijami na različnih področjih, pri čemer se osredotoča na izvedljive strategije, da bi bili trendi v panogi dostopni in poznani.

### 7.1. Predstavite trende s primeri iz resničnega sveta

Predstavite nastajajoče trende, kot so umetna inteligenca pri odkrivanju zdravil, biofarmacevtski izdelki in trajnostna embalaža v farmacevtskem sektorju, da bi pokazali, kako se potrebe gospodarstva spreminjajo. Študije primerov, ki poudarjajo uporabo v resničnem svetu, učinkovito pomagajo študentom razumeti ne le, kaj so ti trendi, temveč tudi, zakaj in kako so pomembni. Na primer:

#### 7.1.1. Biofarmacevtski izdelki in 3D tiskanje

Razpravljajte o vplivu teh tehnologij na proizvodnjo zdravil. Študente vključite v pogovor o možnih poklicnih poteh, ki bi se lahko pojavile z razvojem teh tehnologij.

#### 7.1.2. Trajnostna embalaža

Poudarite pomen trajnostnosti in njenega vpliva na oblikovanje ali uporabo materialov. Uporabite primere podjetij, ki so pionirji na področju okolju prijazne embalaže, in pokažite, kako se razni sektorji spopadajo z globalnimi izzivi trajnostnosti.

### 7.2. Poudarite spretnosti, ki se zahtevajo

Na podlagi povratnih informacij strokovnjakov iz panoge je razvidno, da je veliko povpraševanje po prilagodljivosti, reševanju problemov, nenehnem učenju in skupinskem sodelovanju. Uvedite dejavnosti, pri katerih lahko študenti vadijo te spretnosti v scenarijih, ki odražajo razmere v panogi. Na primer:

#### 7.2.1. Prilagodljivost

Za razvijanje prilagodljivosti in iznajdljivosti študentom dodelite skupinske projekte, ki simulirajo odzivanje na nepričakovane spremembe, na primer prehod z ene tehnologije na drugo.



### 7.2.2. Timsko delo in reševanje problemov

Spodbujajte skupinske razprave o izzivih, s katerimi se srečujejo strokovnjaki v panogi. Spodbujajte vaje igranja vlog, pri katerih študenti delujejo kot člani ekipe, ki rešuje zapletene probleme v panogi.

## 7.3. Povezava med potrebami panoge in akademskimi znanji

Številna podjetja so zaskrbljena, ker akademski programi pogosto zaostajajo za napredkom panoge. Premostite to vrzel tako, da akademske koncepte uskladite z zahtevami panoge:

### 7.3.1. Vključevanje napredne tehnologije

V praktične naloge vključite orodja, kot sta umetna inteligenca in podatkovna analitika. Študentom na primer naročite, da analizirajo podatkovne trende na nastajajočih področjih, kot sta genomika ali personalizirana medicina.

### 7.3.2. Skladnost s predpisi in zagotavljanje kakovosti

Uporabite študije primerov, da poudarite pomen znanja o predpisih in standardih kakovosti, kot je dobra proizvodna praksa - DPP (ang. *Good Manufacturing Practice - GMP*). Organizirajte interaktivna srečanja, na katerih se bodo študenti seznanjali z regulativnimi okviri, kot bi to počeli v poklicnem okolju.

## 7.4. Sodelujte v interaktivnih razpravah o inovacijah v panogi

Spodbujajte odprte razprave o najnovejših trendih, kot sta na primer urejanje genoma in zelena kemija. Uporabite povratne informacije hrvaške/grške/turške/slovenske panoge, da spodbudite dialog in študente vprašajte, kako bi ti trendi lahko vplivali na delovne zahteve in prihodnja delovna mesta.

V biotehnologiji se na primer pojavlja trend spreminjanja genoma, v kmetijstvu pa markerji, ki se uporabljajo, da bi bila rastlina čim bolj odporna itd. Trendi v vinarstvu se nenehno spreminjajo, zato je treba nenehno spreminjati ali posodabljati tudi tehnologije predelave grozdja. Od novih zaposlenih se pričakuje, da bodo prilagodljivi, ustvarjalni, inovativni in usmerjeni v reševanje problemov, kar vključuje tudi spremljanje in poznavanje spreminjajočih se trendov.



## 7.5. Spodbujanje vseživljenjskega učenja in radovednosti

Spodbujajte študente k proaktivnemu pristopu k učenju. Poudarite, da hitro razvijajoča se področja, kot sta biotehnologija in živilstvo, nagrajujejo tiste, ki samostojno iščejo novo znanje in spretnosti:

### 7.5.1. Nenehni razvoj

Poudarite, da je za poklice v teh sektorjih potrebno nenehno izpopolnjevanje. Vključite tedenske razprave o trendih in novostih, na katerih študenti predstavijo najnovejše dogajanje v panogi, s čimer se krepijo njihove raziskovalne sposobnosti in ozaveščenost o sami panogi.

## 7.6. Uporaba praktičnih nalog za povezovanje teorije in prakse

Spodbujajte študente k praktičnemu razmišljanju o tem, kako se njihove akademske spretnosti prenašajo v kompetence v resničnem svetu:

### 7.6.1. Raziskovanje patentov in analiza trga

Študenti, ki študirajo biotehnologijo, bi lahko na primer izvedli poskusno iskanje patentov ter se naučili upravljanja intelektualne lastnine in ocenjevanja možnosti komercializacije inovacij.





## 8. Delovne izkušnje

Pripravnštva in programi sodelovanja omogočajo študentom, da presežejo teoretično učenje in se podrobno seznanijo z realnostjo izbranih področij. Poleg teh priložnosti lahko študenti navežejo stik s predstavniki panoge prek dogodkov študentskih klubov, znanstvenih sejmov ali kongresov, na katerih lahko sodelujejo na tekmovanjih na svojih področjih. V nadaljevanju so predstavljeni načini za njihovo podporo:

### 8.1. Spodbujanje globoke vključenosti

Spodbujajte študente, da pogledajo tudi globoko pod površje, tako da se aktivno vključijo v svoje vloge, ne glede na to, ali analizirajo podatke, odpravljajo težave z opremo ali sodelujejo pri projektih. Poudarite pomen pristopa z vprašanji, pri katerem poskušajo razumeti razloge za vsak postopek. Ko lahko študenti pojasnijo, zakaj je bila uporabljena določena tehnika ali kako bi izboljšali postopek, pokažejo pripravljenost na strokovne izzive.

### 8.2. Poudarite pomen kritičnega mišljenja in prilagodljivosti

Praktična delovna okolja pogosto predstavljajo edinstvene izzive, ki zahtevajo prilagodljivost in hiter odziv. Vlagajte v pripravljenost študentov na obvladovanje nepredvidenih situacij, učinkovito delo v skupinah in premagovanje zapletenosti njihovih vlog.

### 8.3. Pripravite študente na izkušnje v sektorju

Motivirajte študente za interakcijo in izkušnje v panogi kot priložnost za razvijanje bistvenih mehkih veščin, kot so učinkovita komunikacija, prilagodljivost in timsko delo, s katerimi lahko izstopajo na trgu dela.

### 8.4. Poudarek na kratkih, strukturiranih programih

Kratkoročna, ciljno usmerjena pripravnštva so pogosto bolj koristna kot dolgotrajna in ohlapno strukturirana pripravnštva. Kot so izjavili slovenski udeleženci in udeleženke za vinogradništvo: »V vinogradništvu so praktične izkušnje zelo pomembne: diplomanti morajo biti sposobni samostojno



obvladovati tudi vse osnovne tehnološke postopke pri predelavi grozdja. Nekatere institucije so skeptične do zelo dolgih pripravništev in jih vidijo kot manj učinkovite od krajšega, dobro strukturiranega praktičnega dela.«

Na podlagi tega študentom priporočite programe, ki zagotavljajo kratkoročno strukturirano usposabljanje, mentorstvo in vaje za krepitev spretnosti.

## **8.5. Izkoristite mreže diplomantov in partnerstva s skupnostjo**

Krepitev povezav z lokalnimi podjetji, strokovnjaki iz panoge in mrežami diplomantov (alumni), da bi olajšali opravljanje prakse ali drugih kratkoročnih delovnih mest, prilagojenih ravni znanja in interesov študentov. Programi, ki študentom omogočajo, da spremljajo strokovnjake ali sodelujejo pri kratkoročnih projektih, jih lahko seznanijo z dinamiko in pričakovanji na delovnem mestu.



## Pričakovanja za diplomante:

Ni skrivnost, da študenti pogosto vstopajo na trg dela s predpostavkami, ki so jih oblikovale akademske izkušnje in ki morda ne zajemajo celotnega obsega poklicne realnosti. Kot člani fakultete lahko poudarimo, da sta radovednost in proaktivna naravnost zmagovalni veščini, ko gre za poklicni razvoj. Od prvega dne na delovnem mestu morajo biti pripravljeni postavljati vprašanja, iskati povratne informacije in na vsak izziv gledati kot na odlično priložnost za učenje.

Predlagamo spodbujanje študentov, da opustijo prepričanje, da se učenje konča z zaključkom študija in da to raje razumejo kot izhodišče. V prvem letu se bodo morali seznaniti z orodji, praksami in pričakovanji, značilnimi za panogo, saj se lahko bistveno razlikujejo od izkušenj v predavalnici. Izzivi iz resničnega sveta se lahko odražajo v praktičnih vajah in študijah primerov. Poudariti je treba pomen praktičnih nalog in kritičnega reševanja problemov, ki so bistveni za razvoj kariere.

### **Krepitev prilagodljivosti in mehkih veščin**

Glede na odgovore udeležencev fokusnih skupin delodajalci v različnih panogah nenehno poudarjajo pomen tehničnih in mehkih veščin, saj so te v času študija pogosto spregledane. Medtem ko študenti nadgrajujejo svoje tehnično znanje, jih je treba opomniti, da so prilagodljivost, učinkovita komunikacija in timsko delo prav tako bistvene spretnosti.

Prav tako jih lahko opozorite, da bodo morda morali opravljati naloge, ki ne spadajo v njihove primarne odgovornosti. Spodbuditi jih je treba, da na to gledajo kot na priložnost, da razširijo svoj nabor spretnosti in pridobijo vpogled v operativne delovne tokove.

### **Spodbujanje iznajdljivosti in samoiniciativnosti**

Nedavni diplomanti so se v razpravah v fokusnih skupinah pritoževali, da so diplomanti nagnjeni k temu, da čakajo na navodila, namesto da bi samostojno iskali rešitve. Samostojen pristop je mogoče spodbujati z dodeljevanjem projektov, ki od študentov zahtevajo, da gojijo radovednost, izvajajo samostojne raziskave, rešujejo probleme in utemeljujejo svoje odločitve. Ves čas je treba poudarjati pomen ohranjanja proaktivnega odnosa.

Spodbujajte jih, naj povratnih informacij ne razumejo kot kritiko, temveč kot neprecenljivo orodje za njihovo rast in razvoj njihove kariere. Uvedete lahko tudi reflektivne prakse, kot so dnevniki ali informativni sestanki, na katerih lahko ocenijo svojo uspešnost in razmislijo o področjih, ki jih je treba izboljšati.



### **Poudarek na strokovnosti in prilagodljivosti**

Glede na odgovore udeležencev fokusnih skupin delodajalci cenijo diplomante, ki so strokovni in pozitivno naravnani. V razpravah v fokusnih skupinah so bile pogosto poudarjene veščine, kot so točnost, zanesljivost in odgovornost. Simulacija strukturiranih okolij, kot sta pisarna podjetja ali laboratorij, lahko pomaga študentom pri ponotranjenju teh vrednot in omogoči vpogled v učinkovite interakcije na delovnem mestu.

Poleg tega lahko prilagodljivost spodbujamo tako, da študente učimo, naj se nalog lotevajo odprto in z nepristranskostjo, zlasti kadar se soočajo z nepričakovanimi obveznostmi ali zahtevami vrstnikov ali prihodnjih sodelavcev. Pomembno jih je opomniti, da uspeh na delovnem mestu pogosto zahteva sposobnost prilagajanja, pomoč sodelavcem, kadar je to potrebno, in prispevanje k ciljem skupine, kar lahko presega njihovo določeno vlogo, ki jo imajo na delovnem mestu.