

*Pregledni članak*  
**UDK: 005.342**  
**005.332:57**

## **BIOPREDUZETNIČKE INOVACIJE KAO OSNOVA ZA POKRETANJE NOVIH POSLOVNIH PODUHATA**

*Nataša Dorđević*

Državni univerzitet u Novom Pazaru, Departman za biomedicinske nauke

*Ernad Kahrović*

Državni univerzitet u Novom Pazaru, Departman za ekonomske nauke

*Dejan Mirčić*

Državni univerzitet u Novom Pazaru, Departman za biomedicinske nauke

*Mirjana Beara*

Državni univerzitet u Novom Pazaru, Departman za filozofske nauke

---

Osnovni cilj ovog rada jeste da ukaže na ulogu koju biopreduzetništvo i biopreduzetničke inovacije imaju na povećanje broja malih i srednjih preduzeća. Biopreduzetništvo predstavlja svaki vid pokretanja novog poslovnog poduhvata, kroz modifikovanje živih organizama, usmerenih prema zadovoljenju ljudskih potreba. U radu je istaknuta uloga, značaj i sedam osnovnih primera primene biopreduzetništva u praksi, kao što su zdravstveno ili takozvano *crveno biopreduzetništvo*, poljoprivredno ili *zeleno biopreduzetništvo*, industrijsko ili *belo biopreduzetništvo*, kao i primena biologije u pokretanju poslovnih poduhvata u oblastima ekologije, forenzike, informatike i turizma. U radu su elaborirane primarne karakteristike koje treba da poseduje jedan uspešan biopreduzetnik, kao što su: potreba za postignućem, spremnost za preuzimanje rizika, visok interni lokus kontrole, kreativnost, inovativnost, potreba za samostalnošću i vizija. Takođe, u radu se ističe uloga koju univerziteti treba da imaju kao određeni vid podrške biopreduzetničkim inovacijama, kroz kreiranje multidisciplinarnog kurikulumu, organizovanje radionica i uspostavljanje prakse studenata biologije.

**Ključne reči:** biopreduzetništvo, inovacije, karakteristike biopreduzetnika.

### **UVOD**

Obrazovanje, istraživanje i inovacije predstavljaju osnovne pokretače razvoja u društvu zasnovanom na znanju. Napredno društvo se temelji na preduzimljivim ljudima i preduzetničkoj aktivnosti koja je prisutna na globalnom nivou i može se videti svuda – i u zemljama u razvoju i u razvijenim zemljama. Interesovanje za preduzetničku aktivnost i preduzetničku ekonomiju nikada nije bilo veće nego danas, u XXI veku, s obzirom na šanse koje se javljaju kao posledica razvoja novih

tehnologija, kao što su novi materijali, mikroprocesori, računari, telekomunikacije i robotika. Takođe, *deset novih tehnologija*, koje jesu ili će biti pokretači novog talasa digitalne ekonomije, odnose se na: koncept biometrijskog plaćanja, prodaju solarne energije, proces desalinizacije vode, primenu veštačke inteligencije, internet inteligentnih uređaja, atlas ljudskih ćelija, pametna samoupravljajuća vozila, pametnu odeću, pametno stanovanje i biotehnologiju.

Danas ne postoji jedna, opšte prihvaćena definicija biotehnologije. Clark i Pazdernik (2015) ističu da biotehnologija podrazumeva korišćenje živih organizama u industrijskim procesima – posebno u poljoprivredi, preradi hrane i medicini. Evropska federacija za biotehnologiju (European Federation of Biotechnology, 2018) definiše biotehnologiju kao integraciju prirodnih nauka i organizama, ćelija, njihovih delova, i molekularnih analoga u proizvode i usluge. Biotehnologija se oslanja na mnoštvo čisto bioloških nauka (na životinjske ćelijske kulture, biohemiju, citologiju, embriologiju, genetiku, mikrobiologiju i molekularnu biologiju). U mnogim slučajevima ona je takođe zavisna od poznavanja metoda izvan sfere biologije, a to je širok spektar znanja iz oblasti ekonomije, kao što su: finansije, računovodstvo, proizvodnja, marketing, preduzetništvo.

Evropska komisija je 2012. godine usvojila strategiju o usmeravanju evropske ekonomije prema većem korišćenju obnovljivih i održivih resursa. Uz predviđanje da će svetska populacija dostići devet milijardi 2050. godine, a budući da su prirodni izvori ograničeni, Evropi su potrebni obnovljivi biološki izvori zdrave i sigurne hrane, sirovina i energije (Lokko, Heijde, Schebesta, Scholtès, Van Montagu, Giacca, 2018; Philp, 2018). Komisijina strategija i akcioni plan *Inovativnost za održivi rast: bioekonomija za Evropu* (Innovating for Sustainable Growth: a Bioeconomy for Europe) visoko pozicioniraju bioekonomiju na nacionalnim i međunarodnim agendama, planovima i strategijama. (Patermanna & Aguilarb (2018). Cilj je inovativnija ekonomija i proizvodnja uz smanjene štetne emisije, koja bi pomirila potrebe za održivim razvojem poljoprivrede i ribarstva, sigurnom hranom i održivom upotrebom obnovljivih bioloških sirovina za industrijske svrhe, uz očuvanje biološke raznolikosti i zaštitu okoline. Bioekonomija EU već ima promet od skoro dva trilion evra i zapošljava više od dvadeset i dva miliona ljudi. (A new and green revolution, 2016).

Bioekonomija svakako postaje jedan od važnijih pokretača inovacija, konkurentnosti i ekonomskog rasta. Ona otvara ogroman prostor i potencijal za razvoj korporativnog sektora, ne samo velikih već posebno malih i srednjih preduzeća i preduzetnika. Zato se i kaže da *svaki vid pokretanja novog poslovnog poduhvata, kroz modifikovanje živih organizama, usmerenih prema zadovoljenju ljudskih potreba, predstavlja biotehnološko preduzetništvo ili biopreduzetništvo*. Kao takvo, biopreduzetništvo podrazumeva skup aktivnosti na kreiranju, razvijanju i komercijalizaciji biotehnoloških proizvoda. Krajnji cilj preduzetničkog poslovanja zasnovanog na biotehnologiji jeste komercijalizacija istraživanja i isporučivanje vrednosti krajnjim korisnicima (Shimasaki, 2014).

## 1. Uloga, značaj i primena biopreduzetništva

Razvoj bioekonomije, ali i biologije, kao kompleksa prirodnih nauka koje izučavaju živa bića, u velikoj meri određuje uspeh određenih stručno-aplikativnih disciplina u okviru velikog broja proizvodnih i neproizvodnih delatnosti. Najveći broj diplomiranih biologa, ekologa i molekularnih biologa u Srbiji zaposlen je u naučnoistraživačkim organizacijama (institutima, visokoškolskim ustanovama i centrima izuzetnih vrednosti), u kojima se realizuju naučno-istraživački projekti i programi. Sa druge strane, sve veći broj univerziteta u svetu ima posebne obrazovne profile, koji obrazuju biologe za širok spektar privrednih delatnosti, uključujući poljoprivredu, industriju, zdravstvo, zaštitu životne sredine i slično. Na taj način diplomirani stručnjaci iz oblasti biologije i srodnih disciplina postaju pokretači ekonomskog razvoja.

Mnogobrojni autori u svojim istraživanjima dolaze do toga da osnivanje novih preduzeća, uključujući i oblast biologije, može igrati ključnu ulogu u podsticanju konkurencije, izazivanju i podsticanju inovacija, ali i pojavi novih privrednih sektora (Wennekers & Thurik, 1999). Značaj preduzetništva naglašava se i po pitanju inovacija i prelivanja znanja. Audreht i Keilbah (Audretsch & Keilbach, 2004) ukazuju da je preduzetništvo ključna pokretačka sila u procesu izbora inovacija, a time i u stvaranju raznovrsnih znanja, koja, zauzvrat, služe kao mehanizam olakšavanja prelivanja takvog znanja među pojedincima. Van Prag i Verslot (Van Praag & Versloot, 2007) konstatuju da preduzetnici imaju važnu i specifičnu ulogu i u privredi. Oni stvaraju zaposlenost, doprinose rastu produktivnosti, proizvodnje i komercijalizaciji inovacija, i na taj način stvaraju pozitivne efekte prelivanja znanja na regionalnoj osnovi. Inovacija u ekonomiji znanja ne predstavlja samo proces stvaranja novih proizvoda. Ona je suština proizvodnog i drugih poslovnih procesa, jer preduzeće ili ostvaruje inovacije ili nestaje. Inovacije proizvoda i poboljšanje performansi poslovnih procesa imaju višestruke implikacije na uspešnost preduzeća na tržištu (Krstić, 2014).

U razvijenom svetu postoje mnogobrojni primeri uspešne primene bioloških znanja u različitim delatnostima. Takve biopreduzetničke inovacije mogu postati dobra osnova za razvijanje novih poslovnih poduhvata, koji će za rezultat imati povećanje broja malih i srednjih preduzeća. Na ovom mestu biće navedene osnovne karakteristike *sedam dobrih primera primene biopreduzetništva* u praksi. To su: zdravstveno ili takozvano *crveno biopreduzetništvo*, poljoprivredno ili *zeleno biopreduzetništvo*, industrijsko ili *belo biopreduzetništvo*, kao i primena biologije u pokretanju poslovnih poduhvata u oblastima ekologije, forenzike, informatike i turizma.

1. *Zdravstveno ili crveno biopreduzetništvo* odnosi se na primenu biologije u zdravstvenoj zaštiti. Naime, dosadašnja primena biologije u medicini ogledala se u korišćenju različitih metoda kulture ćelija i molekularno bioloških i citogenetičkih metoda u *in vitro* dijagnostici i *in vitro* fertilizaciji, kao i u prefertilizacionim, prenatalnim i postnatalnim analizama zdravstvenog stanja, u slučajevima postojanja porodične istorije neke od naslednih bolesti (Ejilibe, 2012). Biološke metode se

uspešno primenjuju i u onkologiji, ali i u drugim granama medicine. Novija istraživanja bi trebala da čitav sistem lečenja "spuste" na individualni nivo i to zahvaljujući novim saznanjima o genomu čoveka i organizaciji i funkciji njegovih gena. Upravo ove oblasti medicine, koje su bazično zasnovane na znanjima iz biologije, beleže u svetu sve brži razvoj i dalju divergenciju. Tako, na primer, funkcioniše veliki broj privatnih organizacija u svetu koje se bave identifikacijom različitih promena u sekvencama genoma, koje su povezane bilo sa uobičajenim osobinama čoveka, bilo sa trenutno neizlečivim bolestima, kao što su različite vrste karcinoma, Alchajmerova bolest, Parkinsonova bolest i druge.

Drugi bitan segment ovog tipa preduzetništva odnosi se na proizvodnju novih i poboljšanje postojećih farmaceutskih proizvoda, medikamenata i različitih terapijskih proizvoda, kako bi se poboljšalo lečenje i terapija pacijenata. Ovaj segment biopreduzetništva beleži veoma značajan rast u svetu i predstavlja još jedno polje koje može uspešno da se razvija, imajući u vidu stručno-naučne potencijale i potrebe zdravstvenog sistema. Nova istraživanja u ovim oblastima i testiranje novih proizvoda neće imati povoljan efekat samo u smislu zadovoljavanja potreba stanovništva za uspešnim lečenjem bolesti, već će imati i efekat na smanjenje troškova koji danas odlaze na socijalnu pomoć ugroženim grupama stanovništva i na vrlo skupo lečenje pojedinih bolesti.

2. *Poljoprivredno ili zeleno biopreduzetništvo* danas se uglavnom zasniva na unapređenju i razvoju različitih proizvoda u oblasti poljoprivrede i prehrambene tehnologije. Globalni problem porasta broja stanovništva i problem gladi, koji je usko povezan sa pomenutom demografskom eksplozijom, jasno ukazuju na potrebu primene bioloških metoda u redizajniranju postojećih i konstruisanju novih modela ili novih sorti i rasa organizama, koje će dati veće prinose na postojećoj površini, kako bi se istovremeno sprečilo dalje narušavanje stanja u životnoj sredini, do čega dolazi zbog nekontrolisane primene različitih pesticida i drugih agrotehničkih mera (Ejilibe, 2012). Uz to, treba naglasiti da razvoj ovog domena biologije nesumnjivo ima ogroman značaj u pronalaženju bioloških sistema borbe protiv patogena i parazita, koji direktno utiču na kvalitet i kvantitet hrane koja je čovečanstvu u celini potrebna.

3. *Industrijsko ili belo biopreduzetništvo* koristi enzime i mikroorganizme za proizvodnju biobaziranih proizvoda u sektorima kao što su proizvodnja prehrambenih proizvoda, hemikalija i hemijskih proizvoda, deterdženata, sapuna i drugih sredstava za čišćenje, papira i proizvoda od papira, tekstila i bioenergije (kao što su biogoriva ili biogas). Pri tome se koriste obnovljive sirovine, što je obećavajući i jedan od najinovativnijih pristupa smanjenju emisije štetnih gasova.

4. *Primena biologije u zaštiti životne sredine*. Svedoci smo da se danas, uz demografsku eksploziju naše vrste, istovremeno dešava i ubrzano izumiranje velikog broja različitih vrsta organizama, što je posledica negativnog antropogenog delovanja. Stope izumiranja su toliko velike da se danas u naučnim krugovima sve češće čuje da smo svedoci šestog masovnog izumiranja koje se dešava u istoriji naše planete. Alarmantni podaci o zagađivanju slatkovodnih ekosistema i mora, seči šuma, zagađivanju vazduha i zemljišta, oštećenju ozonskog omotača, globalnom zagrevanju, emisiji različitih štetnih gasova u atmosferu jasno ukazuju da je razvoj biopreduzetništva u ovoj oblasti biologije više nego neophodan. Konzervacija

postojećih ekosistema, vraćanje u njihovo prvobitno stanje, zaštita ugroženih vrsta, smanjenje emisije štetnih materija i gasova u životnu sredinu jesu neki od osnovnih problema i neki od pravaca kojima se kreću nove tehnologije. Te nove, takozvane zelene tehnologije, trebalo bi da, uz poštovanje bazičnih načela biologije i ekologije, smanje nivo postojećih zagađenja vode, vazduha i zemljišta i omoguće revitalizaciju i remedijaciju postojećih devastiranih ekosistema (Ejilibe, 2012).

5. *Primena biologije u forenzici.* S obzirom na to da je naša država prvu DNK forenzičku laboratoriju dobila tek nedavno, jasno je da su potrebe za razvojem ove oblasti nesumnjivo nedovoljno razvijene i neiskorišćene u ekonomskom smislu, posebno u privatnom sektoru. Ova oblast biologije podrazumeva korišćenje klasičnih molekularno-bioloških metoda utvrđivanja identiteta individue (žrtve, ali i počinioca) ispitivanjem DNK profila iz pronađenog biološkog materijala (Vidić, 2012). Takođe, u ispitivanju bioloških tragova, zavisno od njihove prirode, moguće je koristiti i znanja iz forenzičke odontologije i antropologije. Forenzika, naravno, razvija i specifične oblasti, kao što je to forenzička botanika koja proučava biljke, uz pomoć kojih je moguće doći do informacija o mogućim kriminalnim aktivnostima, ili pak forenzička entomologija, koja se bavi proučavanjem insekata koji su pronađeni u ili oko ljudskih ostataka, a radi određivanja vremena i lokacije smrti. Još neke oblasti forenzike koje se intenzivno razvijaju i čije potencijalno širenje treba očekivati i u našoj zemlji jesu forenzička molekularna biologija i forenzička toksikologija.

6. *Primena biologije u informatici.* Bioinformatika je interdisciplinarno polje koje se bavi biološkim problemima koristeći računarske tehnike, što omogućava brzu organizaciju, kao i analizu bioloških podataka. Ovo polje se ponekad naziva računarskom biologijom, i može biti definisano kao *konceptualizacija biologije u smislu molekula i naknadna primena informatičkih tehnika radi razumevanja i organizovanja informacije asocirane sa tim molekulima, u velikim razmerama.* Značajan razvoj bioinformatike počeo je krajem XX veka, primenom informatičkih znanja u rešavanju bazičnih problema u biologiji. To se pre svega odnosi na: primenu računara u sekvencioniranju genoma, analizu razlika na nivou pojedinačnih nukleotida, gena ili celih hromozoma, modelovanje biomakromolekula, modelovanje ćelijskih procesa, modeliranje dinamike i struktuiranosti ekosistema, rekonstrukciju filogenetskih stabala, poređenje DNK i proteinskih sekvenci u slučaju različitih genetičkih oboljenja, kao što je to slučaj sa karcinomima, ali i u slučaju onih oboljenja ili čak normalnih osobina (crte ličnosti, osobine ponašanja) za čiju je etiologiju specifično postojanje većeg broja promena u različitim genima, ili je naprosto reč o normalnom nivou polimorfizma. Takođe, bioinformatička znanja koriste se i u kompanijama koje se bave proizvodnjom hrane, to jest u savremenoj poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji. Treba reći i to da se danas biološki, biohemijski i molekularno biološki eksperimenti sve češće ne izvode u laboratorijama, već na računarima, korišćenjem takozvanih *in silico* pristupa, što znatno smanjuje cenu istraživanja i povećava dostupnost širem krugu korisnika (potrebe za laboratorijskim životinjama, prostorom, opremom i sl.). Neprekidno se razvijaju novi bioinformatički softveri koji omogućavaju široku primenu znanja, čime se stvaraju uslovi za otvaranje i razvoj privatnih kompanija koje bi se bavile ovim tipom istraživanja.

7. *Primena biologije u turizmu*. Kada je reč o vezi između turizmologije i biologije možemo reći da je ona generalno prisutna i vrlo razvijena. Naime, povezivanjem ove dve nauke stvaraju se mogućnosti za uvođenje novih pristupa u razvoju turizma. To se pre svega odnosi na otvaranje prirodjačkih centara, formiranje parkova, park-šuma, botaničkih bašti, akvarijuma, zooloških vrtova i muzeja. Ovakav tip ustanova povećava ne samo turističku ponudu jedne zemlje, već istovremeno vrši i promociju nauke i pobuđuje interesovanje mladih za nauku i istraživanje. Zaštita prirodnih bogatstava i njihovo predstavljanje u vidu dela turističke ponude nudi, takođe, mogućnost za razvoj različitih vrsta biopreduzetništva (zdrava hrana, boravak u prirodi, konzervacija i zaštita prirodnih retkosti i životne sredine generalno).

## 2. Primarne karakteristike uspešnih biopreduzetnika

Termin "preduzetnik" prvi put je pomenuo englesko-francuski ekonomista Ričard Kantilon (en. *Richard Cantillon*) 1732. godine u svom delu "Opšta rasprava o prirodi trgovine". (fr. *Essai sur la nature du commerce en gener*). Prema Kantilonu, preduzetnik je spreman da preuzme novčani rizik i da se upusti u akciju pravljenja profita. Njegova analiza pokreće nekoliko pitanja, čije razjašnjenje predstavlja osnovu za razumevanje uloge preduzetnika. Tu spadaju: priroda rizika i neizvesnost sa kojima se suočava preduzetnik, uloga vlasnika i preduzetnika u ekonomiji i inovativna funkcija preduzetnika (Cantillon, 1982).

Kasnije je Žan Batist Sej (fr. *Jean-Baptiste Say*), francuski ekonomista i tvorac Sajovog zakona tržišta, izneo stav da je uloga preduzetnika da kombinuje faktore proizvodnje u proizvodni organizam. Sej je celokupnu privredu podelio na tri kategorije. Prvu čine kreatori naučnog saznanja, drugu oni koji ta znanja primenjuju u konkretnim oblastima, a treću čine neposredni proizvođači određenih proizvoda/usluga. Preduzetnici se svrstavaju u drugu grupu; oni povezuju naučna znanja sa ljudskim potrebama, vodeći računa o isplativosti proizvodnje (Dorobăț, 2014).

Najobuhvatnija definicija preduzetništva, ali i preduzetnika, vezuje se za ime Jozefa Šumpetera (nem. *Joseph Alois Schumpeter*), austrijskog ekonomistu. Njegovo viđenje preduzetnika zasniva se, pre svega, na inovativnoj ulozi preduzetnika. Preduzetnici nisu samo inovatori i stoga agenti promena, već su i koordinatori proizvodnje (Schumpeter, 1969). Prema njegovom mišljenju, inovacija se odnosi na: uvođenje novog proizvoda ili unapređenje kvaliteta postojećeg proizvoda, uvođenje novih metoda proizvodnje, otvaranje novih tržišta, osvajanje novih izvora sirovina i poluproizvoda, sprovođenje nove organizacije ekonomske aktivnosti (Kahrović, 2012).

Kantilonovo, Sejovo i Šumpeterovo viđenje preduzetnika u potpunosti se može odnositi i na pojedinca ili pojedince koji pokreću poslovni poduhvat u okviru biologije. Pojedinaac koji pokreće poslovni poduhvat u pomenutoj oblasti naziva se *biopreduzetnik*. Određenje biopreduzetnika nije kompletno ukoliko se u obzir ne uzme i psihološki aspekt biopreduzetništva. Koje osobine ličnosti ili vrsta životnog iskustva doprinose biopreduzetnom delovanju osobe? Koje su veštine neophodne za

biopreduzetničko delovanje? Iako se biopreduzetnici mogu značajno razlikovati među sobom, ipak postoje određeni kvaliteti (sposobnosti i osobine ličnosti) koji su zajednički svim preduzetnicima i koji su razlog njihovog uspeha. Predstavnici škole psiholoških karakteristika nastoje da identifikuju i izmere lične karakteristike koje poseduju uspešni preduzetnici. Tako Timmons (1994, prema Penezić, 2010) deli preduzetničke osobine na urođene (energija u kombinaciji sa emocionalnom stabilnošću, kreativnost i inovativnost, konceptualna sposobnost, vizija i sposobnost inspirisanja drugih) i na one osobine koje su podložne vaspitanju, to jest mogu se steći iskustvom i praksom (orijentacija ka postignuću, interni lokus kontrole, odgovornost za akcije i donošenje odluka i definisanje ciljeva i orijentacija ka njihovom ostvarenju). Po mnogim od ovih osobina preduzetnik je sličan uspešnom menadžeru. Listu osobina ličnosti uspešnog menadžera u našoj zemlji proverila je M. Franceško (2003), te je ustanovila da uspešne menadžere karakteriše sledeći niz osobina ličnosti: 1. Visok energetska potencijal i tolerancija na stres; 2. Samopouzdanje, 3. Orijehtacija ka unutrašnjem lokusu kontrole, 4. Emocionalna zrelost, 5. Lični integritet, 6. Socijalizovana težnja ka moći, 7. Umereno visok stepen orijentacije ka postignuću i 8. Umeren stepen potrebe za afilijativnošću. Penezić (2010) rezimira ključne karakteristike preduzetnika, koje se nalaze kod različitih autora, u sledeću listu:

1. Potreba za postignućem
2. Spremnost za preuzimanje rizika
3. Visok interni lokus kontrole
4. Kreativnost
5. Inovativnost
6. Potreba za samostalnošću
7. Vizija

*Potreba za postignućem* ili motiv postignuća detaljno je istražen u teoriji motivacije Meklilenda i saradnika (McClelland, Atkinson, Clark i Lowell, 1953). Teorija motiva postignuća se zasniva na Marijevoj definiciji potrebe za postignućem, kao željom da se postigne nešto teško, da se manipulišu i organizuju fizički objekti, ljudi i ideje. Pri tom treba raditi brzo i nezavisno, savladavati prepreke i postizati visoke standarde. To je potreba za usavršavanjem sebe, potreba da se nadmaše drugi, da se poboljša pogled na sebe (Murray, 1938, u Rheinberg, 2004). Teorija motiva postignuća postulira da motivacija pre svega počiva na potrebi za postizanjem rezultata, koja je stečena predispozicija težnja ka uspehu. Rezultat je učenje u sredini u kojoj čovek živi, školuje se i radi. Za poslovni uspeh su, po Meklilandovom mišljenju, važne još dve potrebe: potreba za moći (kao želja da se utiče i kontroliše ponašanje drugih) i afilijativni motiv (težnja čoveka za dobrim i prijateljskim odnosima, za društvom i pomoći drugim ljudima) (Beara, 2012). Motiv postignuća je moguće meriti psihološkim testovima, na primer instrumentom MOP 2002 autora Franceško, Mihića i Bale (2002) i, prema mišljenju mnogih autora, ovaj motiv se može razvijati učenjem i iskustvom.

*Spremnost na preuzimanje rizika* podrazumeva sklonost ka umerenom riziku pri ulaženju u poslovne poduhvate (Penezić, 2010). Rizici kod pokretanja preduzetničkog posla su mnogobrojni, kao što su finansijski rizik, potom rizik

zapošljavanja porodice, i potencijalni rizik od gubitka prethodne karijere (ako se zbog preduzetničkog poduhvata ostavlja prethodni posao). Stoga je za uspešne preduzetnike karakteristično da su u stanju da rizik svedu na meru koja se može kontrolisati, to jest na umereni rizik.

*Unutrašnji lokus kontrole* podrazumeva uverenja pojedinca da su događaji u životu određeni sopstvenim postupcima, pre nego spoljašnjim faktorima koji nisu pod kontrolom pojedinca. Suprotno uverenje naziva se spoljašnji lokus kontrole. Osobe sa unutrašnjim lokusom kontrole jesu one koje veruju da su "sami kovači svoje sudbine", i da sopstvenim akcijama kontrolišu svoju budućnost, što je od velikog značaja za uspeh u preduzetničkom poduhvatu. Ovim osobama je neuspeh stimulus za učenje i prevazilaženje problema, pa je za njih karakteristična i veća istrajnost u radu. Ova dimenzija takođe se može meriti postojećim psihološkim instrumentima (npr. LOK2003 autora Šakotić, Franceško, Kodžopeljić i Mihić) i može se razviti učenjem i iskustvom.

*Kreativnost* se u psihologiji definiše kao mentalni proces kojim osoba stvara nove ideje ili produkte, ili kombinuje postojeće ideje i produkte na nov način (Gallagher, 1986, prema Vizek-Vidović i sar, 2013). Kreativnost kod preduzetnika se prvenstveno odnosi na sposobnost preduzetnika da o problemima i izazovima razvija nekonvencionalno i da do rešenja dođe na originalan i kreativan način. Iako se smatra urođenom osobinom, istraživanja u psihologiji pokazuju da se i kreativnost donekle može razvijati, prevashodno vežbanjem divergentnog i konvergentnog mišljenja kod dece i mladih (Vizek-Vidović i sar, 2013); treningom širenja opsega pažnje i zadacima kreativnog mišljenja iz realnog života (Memmert, 2007; Kasof, 1997). Kreativnost se takođe može meriti psihološkim instrumentima i postupcima.

*Inovativnost* je sposobnost uvođenja novina koje iniciraju i donose promene. (Penezić, 2010). Rekli bismo da je inovativnost zasnovana na kreativnosti kao na ispravnom opažanju "gepa" odnosno potrebe na tržištu. Kreativnost i inovativnost posebno dobijaju na značaju u privredi zasnovanoj na znanju, u kojoj se glavna utakmica vodi upravo u polju inovativnih rešenja. Međutim, inovativnost mora biti stalna, s obzirom na to da se ubrzo pojavljuju pratioci i imitatori na tržištu; stoga je veoma važno razvijati inovativnost i kreativnost kod budućih preduzetnika.

*Potreba za samostalnošću* smatra se jednom od bazičnih psiholoških potreba, prema teoriji samodeterminacije Desija i Rajana (Deci & Ryan, 1985; 2000). U osnovi teorije samodeterminacije stoji pretpostavka da razumevanje ljudske motivacije zahteva razmatranje unutrašnjih psiholoških potreba za kompetencijom, autonomijom i povezanošću (Deci, Ryan, 2000). Potrebu za autonomijom Desi i Rajan definišu kao univerzalnu želju ljudi da budu uzročni agenti vlastitog života i da deluju u skladu sa integrisanom slikom o sebi. Ovi autori su i izradili skale za merenje zadovoljenja ove tri osnovne psihološke potrebe, koje se mogu koristiti i u poslovnom okruženju. Svakako da se potreba za autonomijom naročito ogleda u preduzetničkim poslovima, gde se često nalazi i glavni izvor zadovoljstva preduzetnika jer je postignuće rezultat sopstvenih odluka i rada, za razliku od rada za drugog (Penezić, 2010).



*Vizija* je globalna predstava o tome gde i kako preduzetnik vidi svoj posao u narednom periodu (Penezić, 2010). Kao i u strateškom planiranju kompanije, preduzetniku vizija omogućava da "vidi" željeno stanje i da definiše ciljeve čije ostvarivanje će omogućiti dostizanje tog globalnog željenog stanja. Sposobnost da se razvijaju predstave željenog stanja podrazumeva, pored maštovitosti i inovativnosti, takođe i hrabrost i istrajnost da se preduzimaju akcije u pravcu ostvarenja željenog stanja. Sposobnost vizioniranja budućnosti može se razvijati putem učenja strateškog pristupa u planiranju ličnih i organizacionih promena, a jedan zanimljiv i efikasan način nude i studije budućnosti (Futures Studies, npr. Burke and Inayatullah, 2012).

### 3. Univerzitetska podrška biopreduzetničkim inovacijama

Ukoliko se prihvati teza da je biopreduzetništvo proces u okviru kojeg se ostvaruje transformacija znanja u praktične rezultate (Shane & Vankataraman, 2000), da biopreduzetništvo čini osnovu razvoja intelektualnog kapitala (Zahra & Dess, 2001) i da se biopreduzetnik ne rađa, već stvara (Drucker, 1993), onda je jasno da je biopreduzetništvu mesto i u obrazovnom sistemu. Stoga, da bi se na efikasan i efikasan način realizovalo ono što je prethodno navedeno, neophodan je adekvatan sistem obrazovanja, koji tretira pitanje biopreduzetničkih inovacija na odgovarajući način.

Primer preduzetničkog univerziteta u Srbiji jeste Univerzitet u Novom Sadu, na kojem su nastavnici i saradnici vrlo aktivni u uspostavljanju *start-up* i *spin-off* kompanija, zasnovanih na realizaciji istraživačkih projekata. Kao rezultat njihovog rada do sada je na Univerzitetu u Novom Sadu uspostavljeno preko sto dvadeset kompanija, koje imaju godišnji obrt od preko sto miliona evra. Ove kompanije pretežno su iz oblasti informacionih i komunikacionih tehnologija i dolaze sa Fakulteta tehničkih nauka. Kao jedan od najuspešnijih primera kompanije koju je uspostavio ovaj Univerzitet može se navesti kompanija koja danas nosi ime "Schneider DMS, joint venture", i koja predstavlja kompaniju čiji je glavni fokus rada istraživanje, razvoj i inženjering u oblasti softvera za upravljanje sistemima prenosa električne energije. Kompaniju je pre nekoliko godina pokrenuo mali tim nastavnika i studenata, a danas zapošljava preko hiljadu eksperata, od toga trideset doktora nauka. Kompanija je svoje proizvode plasirala u pedeset zemalja, gde ih koristi sto trideset operatera za prenos električne energije, koji snabdevaju preko sedamdeset miliona korisnika.

Sa druge strane, biopreduzetničko obrazovanje, kao obrazovanje koje podrazumeva primenu znanja diplomiranih stručnjaka iz oblasti biologije, ekologije i molekularne biologije u širokom spektru oblasti industrije, medicine i zaštite životne sredine, prepoznato je kao jedno od ključnih, opštih i transverzalnih oblika obrazovanja u Zapadnoj Evropi, a pogotovu u Severnoj Americi. Kao takvo, ono ne pripada samo ekonomskom i poslovnom području, već predstavlja deo kontinuiranog učenja i u formalnom obrazovanju se razvija tokom celog školovanja. To je koncept obrazovanja i obuke koji podržava preduzetnički način razmišljanja i

zasniva se na usavršavanju pojedinaca, uključujući osnovne principe efikasnosti u svakodnevnom životu (Čekić-Marković, 2015).

Mnogobrojne studije ukazuju na to da u modernom društvu održiva konkurentna prednost u globalnoj ekonomiji sve više zavisi od tehnoloških i inovativnih sposobnosti, kao što su sposobnost da se primeni nova tehnologija, da se razvije novi proizvod, da se uspešno pristupi novom tržištu, da se prihvati dobra praksa u menadžmentu i da se razviju veštine kod svih radno sposobnih ljudi (Jones-Evans, Klofsten, Andwerson, & Pandya, 1999). Pomenuti elementi jesu upravo oni u kojima univerzitet može dati značajan doprinos, posebno na regionalnom nivou, povezujući industriju i obrazovno-istraživačke institucije, i generišući protok i razmenu znanja između partnera. Zato se kao ključni element u stvaranju svakog regiona znanja nameće onaj univerzitet koji je spreman da razvije biopreduzetnički duh i kompetencije, da promovise inovaciju, kreativnost i otvori svoja vrata sektoru malih i srednjih preduzeća u oblasti biologije, ekologije i molekularne biologije. Za univerzitete je važno da budu inovativni u svojim programima i istraživanju, da imaju viziju razvoja i preduzetnički upravljaju i da ostvaruju prihode iz različitih izvora, kako bi stekli slobodu i fleksibilnost u novim poduhvatima.

Inovacije u oblasti strategija visokog obrazovanja u oblasti biologije trebalo bi da podrže razvoj i unapređenje preduzetničkih kompetencija studenata biologije, razvoj preduzetničkih veština i stavova za primenu bioloških znanja u različitim delatnostima. Razvoj preduzetničkih kompetencija trebalo bi da doprinese povećanju njihovih konkurentnih prednosti na tržištu rada, što će posledično smanjiti broj nezaposlenih u ovoj oblasti i omogućiti razvoj novih privrednih grana koje su u svetu već uveliko razvijene. Primena multidisciplinarnog kurikuluma posebno je poželjna na drugom nivou studija, master akademskim studijama biologije, nakon kojih bi svršeni master biolozi, unapređenjem ključnih kompetencija, mogli znatno da prošire mogućnost sopstvenog zapošljavanja. Univerzitetska podrška biopreduzetničkim inovacijama se može sagledati kroz tri aspekta:

**1. Kreiranje multidisciplinarnog kurikuluma** – kurikulum bi trebalo da doprinese razvoju i unapređenju preduzetničkih kompetencija studenata biologije, kroz pružanje novih znanja iz oblasti finansija, računovodstva, proizvodnje, marketinga, preduzetništva, kao i razvoja preduzetničkih stavova i veština i unapređenje postojećih znanja o komercijalno primenjivim biološkim tehnikama. Kurikulum bi takođe mogao da objedini različite, takozvane mešovite (klasične i *online*) kurseve, koji su pre svega bazirani na interaktivnoj nastavi. Ovakav oblik nastave je posebno pogodan za male grupe studenata, što je čest slučaj na master akademskim studijama (u proseku do dvadeset studenata). Osnovne koncepte, to jest sadržaj pojedinačnih kurseva trebalo bi takođe objediniti i ponuditi kandidatima u vidu priručnika, po ugledu na već postojeće inostrane modele.

**2. Organizovanje radionica** – nastava bi trebalo da bude moderno organizovana, a izvestan broj sadržaja bi se obrađivao organizacijom radionica. Prvi tip radionica podrazumeva pristup u kojem bi studenti učili takozvane "komercijalne biološke tehnike". Studenti bi ovakvim pristupom jasnije uspevali da povežu teorijska znanja sa njihovom praktičnom primenom. Na primer, PCR tehnika je već decenijama široko zastupljena u naučnoistraživačkom radu, ali postoji relativno mali

broj privatnih laboratorija koje koriste ovu tehniku u različitim oblastima, poput medicine, forenzike i tako dalje. Drugi tip radionica bi se konkretnije odnosio na biopreduzetništvo, u kojima bi studenti kroz samostalne projektne zadatke mogli da se osposobe za uočavanje preduzetničkih mogućnosti i izradu biznis planova, što bi značajno povećalo njihove preduzetničke kompetencije, povećalo konkurentnost na tržištu rada i doprinelo krajnjem cilju – otvaranju uspešnog preduzeća, koje bi bilo bazirano na realizaciji ideja koje svoje fundamentalno uporište imaju u biološkoj nauci. Takođe, kroz radionice bi bile ojačane njihove psihološke osobine, važne za uspešno preduzetništvo, kao što su unutrašnji lokus kontrole, motiv postignuća, razvijanje vizije, preuzimanje odgovornosti, samoregulacija, realna procena rizika, i tako dalje. Konačno, povezivanje teorije i prakse kroz takozvani dualni princip obrazovanja svakako bi doprineo povećanju konkurentne prednosti budućih biologa na tržištu rada i, samim tim, otvorio put ka razvoju i unapređenju postojećih preduzetničkih kompetencija, koje danas gotovo da i ne postoje, niti se ovoj tematici posvećuje bilo kakva pažnja na postojećim akademskim studijama biologije.

**3. Uspostavljanje prakse studenata** – uspostavljanje obavezne prakse za studente u organizacijama u kojima su primenjiva znanja iz oblasti biologije, a u cilju razvoja i unapređenja preduzetničkih kompetencija studenata biologije. Zapravo, ovako organizovan multidisciplinarni inovativni kurikulum može rezultirati razvojem studijskog programa, koji će efikasnije pratiti potrebe tržišta, brže menjati i pratiti ekonomske trendove u oblasti biologije i doprinositi razvoju preduzetničkih veština i kreativnosti studenata biologije. Ovakvo organizovani kurikulumi, praćeni organizovanjem radionica i studentske prakse, zahtevaju nužno i korišćenje IT tehnologije, kako studenata, tako i nastavnika na univerzitetu. Zato se može reći da je još jedan pozitivan aspekt ovakvog pristupa svakako i povećanje kompetencija univerzitetskih nastavnika, koji će svoje kurikulume redovno unapređivati savremenim nastavnim metodama, u kojima je IT tehnologija i te kako prisutna. Ovakav pristup doprinosi ne samo razvoju dualnog obrazovanja u visokom obrazovanju, uspostavljanjem čvršće i intenzivnije saradnje između industrije i obrazovno-istraživačkih institucija, već pomaže i razvoju univerziteta, nabavkom i instaliranjem opreme za realizaciju komercijalnih bioloških tehnika i razvija obrazovni proces, primenom aktivnih i interaktivnih metoda nastave. Na taj način, ovakav pristup doprinosi sveukupnom unapređenju kvaliteta obrazovnog procesa, kroz stvaranje boljih uslova za realizaciju nastave i učenja studenata.

## ZAKLJUČAK

Potreba za jačanjem doprinosa univerziteta razvoju privrede zasnovane na znanju, upućuje na neophodnu fleksibilnost univerziteta u bržem prihvatanju i prilagođavanju potrebama privrede u svakoj nauci, pa i u biologiji. Za to je neophodan pristup nastavi usmeren na razvoj ključnih kompetencija studenata (među kojima je i preduzetnička) i na merljive ishode obrazovnog procesa, koji uključuju aktivnu primenu naučenog, kao i sposobnost analize, sinteze i evaluacije znanja. Time bi se značajno smanjio jaz između akademske nauke i njene primene zarad dobrobiti društva.

Prenošenje znanja i osposobljavanje za osnivanje vlastitog preduzeća nisu jedine uloge koje univerziteti imaju u razvoju preduzetništva; stoga je važno da univerziteti preduzetništvo ne percipiraju samo kao akademsku disciplinu, već i kao fenomen u okviru kojeg univerziteti imaju važnu ulogu u razvijanju preduzetničke kulture. Imajući sve ovo na umu, potrebno je povezivati teoriju i praksu, uključiti preduzetničko obrazovanje u sve nastavne planove i programe i učiniti opciju samozapošljavanja podjednako primamljivom kao što je to rad u postojećem preduzeću.

## Reference

- Audretsch, D.B., & Keilbach, M. (2004). Entrepreneurship Capital and Economic Performance, *Regional Studies*, 38, 949-959.
- Beara, M. (2012). *Primarna i sekundarna kontrola u procesu samoregulacije profesionalnog razvoja nastavnika*. Doktorska disertacija. Novi Sad: Filozofski fakultet
- Burke, R. & Inayatullah, S. (2012). *Futures Thinking and Strategy Development*. Melbourne: Mt Elisa Executive Education
- Cantillon, R. (1982), *Opća rasprava o prirodi trgovine*, prevod, Zagreb, CEKADE Zagreb.
- Čekić- Marković, J. (2015). *Preduzetničko obrazovanje, komparativni pregled obrazovnih politika, modela i prakse*. Tim za socijalno uključivanje i smanjenje siromaštva. Vlada Republike Srbije.
- Clark, D. P., & Pazdernik, N. J. (2015)., *Biotechnology*. Amsterdam: Elsevier.
- Deci, E. L., Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum press.
- Deci, E.L., Ryan, R.M. (2000). The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268.
- Dorobăț, C. (2014). Review of Jean-Baptiste Say: Revolutionary, Entrepreneur, Economist, by Evert Schoorl. *The Quarterly Journal of Austrian Economics* 17(1), 112–116.
- Drucker, P. (1993). *Innovation and Entrepreneurship*. New York: Harper Business.
- Ejilibe, O.C. (2012). Entrepreneurship in Biology Education as a means for Employment. *Knowledge Review*. 26(3): 96-100.
- Franceško, M. (2003). *Kako unaprediti menadžment u preduzeću – psihologija i menadžment*. Novi Sad: Prometej
- Franceško, M., Mihić, V., Bala, G. (2002). Struktura motiva postignuća merena skalom MOP 2002. U Čukić, B. i M. Franceško: *Ličnost u višekulturnom društvu: Organizacijska multikulturalnost i evropski identitet*. Novi Sad: Filozofski fakultet, Odsek za psihologiju, str. 134–144.
- Jones-Evans, D., Klostern, M., Andwerson, E. & Pandya, D. (1999). Creating a Bridge between University and Industry in Small European countries: The Role of the Industrial Liaison Office, *R & D Management*, 29(1), 47-56.
- Kahrović, E. (2012). *Upravljanje performansama poslovnih procesa u funkciji povećanja efikasnosti preduzeća*. Doktorska disertacija. Niš: Ekonomski fakultet
- Kasof, J. (1997). *Creativity and breadth of attention*. Creativity Research Journal, 10, 303 – 315.
- Krstić, B. (2014). *Upravljanje intelektualnim kapitalom preduzeća*. Niš: Ekonomski fakultet Univerziteta u Nišu

- Lokko, Y., Heijde, M., Schebesta, K., Scholtès, P., Van Montagu, M., Giacca, M. (2018). Biotechnology and the bioeconomy – Towards inclusive and sustainable industrial development. *New Biotechnology*, 40(A), 5-10.
- McClelland, D.C., Atkinson, J.W., Clark, R.A. & Lowell, E.L. (1953). *The achievement motive*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Memert, D. (2007). Can Creativity Be Improved by an Attention-Broadening Training Program? An Exploratory Study Focusing on Team Sports. *Creativity Research Journal*. 19. 281-291. 10.1080/10400410701397420.
- Patermanna, C., & Aguilarb, A. (2018). The origins of the bioeconomy in the European Union. *New Biotechnology*, 40(A), 20-24.
- Penezić, N. D. (2010). *Preduzetništvo – savremeni pristup*. Novi Sad: Akademska knjiga
- Philp, J. (2018). The bioeconomy, the challenge of the century for policy makers. *New Biotechnology*, 40(A), 11-19.
- Rheinberg, F. (2004). *Motivacija*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Schumpeter, J. A. (1969). *The theory of economic development*, Oxford University Press: New York.
- Shane, S., Vankataraman, S. (2000). The Promise of Entrepreneurship as a Field of Research, *Academy of Management Review*, 25, 217-226.
- Shimasaki, C. (2014). *Biotechnology Entrepreneurship - Starting, Managing, and Leading Biotech Companies*. Oklahoma City, OK: Academic Press.
- Van Praag, M., & Versloot, P. H. (2007). What is the Value of Entrepreneurship? A Review of Recent Research. *Small Business Economics*, 29, 351–82.
- Vidić, M. (2012). Otisak prsta, čaura, DNK i ostali tragovi. *Vreme*, No 1097. <http://www.vreme.co.rs/cms/view.php?id=1028938>. Pristupljeno 05. 02.2018.
- Vizek-Vidović, V., Rijavec, M., Vlahović-Štetić, V., Miljković, D. (2013). *Psihologija obrazovanja*. Beograd: Klett
- Wennekers, S., & Thurik, R. (1999). Linking entrepreneurship and economic growth. *Small Business Economics*, 13(1), 27-56.
- Zahra, S., Dess, G. (2001). Entrepreneurship as a Field of Research: Encouraging Dialogue and Debate, *Academy of Management Review*, 26, 8-20.
- [http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/official-strategy\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/official-strategy_en.pdf), Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe, European Commission; 2012.
- <http://www.efbiotechnology.org>, European Federation of Biotechnology,
- <https://horizon-magazine.eu/key-themes/bioeconomy>, A new and green revolution. (2016). *Horizon: the EU Research & Innovation magazine*.

Primljeno 1. februara 2018,  
nakon revizije,  
prihvaćeno za publikovanje 21. marta 2018.  
Elektronska verzija objavljena 4. aprila 2018.

**Nataša Đorđević** je vanredni profesor na Državnom univerzitetu u Novom Pazaru, oblast Biologija. Doktorirala je iz oblasti Animalne i humane fiziologije i molekularne biologije na Prirodno-matematičkom fakultetu, Univerziteta u Kragujevcu. Naučno-istraživačkim radom bavi se u oblasti redoks homeostaze. Bila je angažovana na više domaćih i tri međunarodna projekta.

**Ernad Kahrović** je docent na Departmanu za ekonomske nauke Državnog univerziteta u Novom Pazaru. Doktorske studije, modul Poslovno upravljanje, završio je na Ekonomskom fakultetu Univerziteta u Nišu. Ključna oblast naučno-istraživačkog rada jeste poslovna ekonomija, u okviru koje se bavi problematikom opšteg i strategijskog menadžmenta, organizacionog dizajna i ponašanja.

**Dejan Mirčić** je docent na Studijskom programu Biologija na Državnom univerzitetu u Novom Pazaru. Diplomirao je na odseku Biologija (modul primenjena genetika), i doktorirao na istom odseku, smer Genetika, na Biološkom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Bio je angažovan na više domaćih naučno-istraživačkih projekata i jednom međunarodnom.

**Mirjana Beara**, docentkinja na Studijskom programu za psihologiju na Državnom univerzitetu u Novom Pazaru. Diplomirala na Odseku za psihologiju Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Na istom univerzitetu je specijalizirala Menadžment u obrazovanju na Fakultetu organizacionih nauka. Magistrirala je Menadžment u obrazovanju i doktorirala Psihologiju obrazovanja na Univerzitetu u Novom Sadu. Ima petnaestogodišnje iskustvo u realizaciji treninga, radionica i seminara za neprofitni sektor, biznis i javne ustanove.

## **BIOTECHNOLOGY INNOVATIONS IN ENTREPRENEURSHIP AS A BASIS FOR LAUNCHING NEW BUSINESS VENTURES**

The main aim of the paper is to point to the role that biotechnology entrepreneurship and its respective innovations play in increasing the number of small and medium-sized enterprises. Biotechnology entrepreneurship entails setting up any new business venture by means of modifying living organisms with a view to meeting human needs. The paper highlights the role, importance and seven basic examples of practical application of biotechnology, such as health-related or so-called *red biotechnology*, agricultural or *green biotechnology*, industrial or *white biotechnology*, as well as the application of biology in launching business ventures in the field of ecology, forensics, computer sciences and tourism. The paper expounds on the main characteristics that a successful biotechnology entrepreneur should possess, some of them being: achievement motivation, willingness to take risks, a high internal locus of control, creativity, innovation, the need for independence and a vision. Moreover, the role of universities is emphasized through their support for biotechnology innovations in entrepreneurship, a multidisciplinary approach to curriculum design, organizing workshops and launching biology students' internship programmes.

**Key words:** biotechnology entrepreneurship, characteristics of biotechnology entrepreneurs, innovations.