

Interes studenata bioloških usmjerenja za pojedine biološke teme u diplomskim radovima

Baturina, Josip

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:219213>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-14**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Josip Baturina

**Interes studenata bioloških usmjerenja za
pojedine biološke teme u diplomskim
radovima**

Diplomski rad

Zagreb, 2021.

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Biology

Josip Baturina

**Interest of biology students for specific
biological topics in master theses**

Master thesis

Zagreb, 2021.

Ovaj rad je izrađen na Zoologijskom zavodu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu pri Katedri za Metodiku nastave biologije, pod voditeljstvom doc. dr. sc. Mirele Sertić Perić. Rad je predan na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja magistra edukacije biologije i kemije.

Najljepša hvala mentorici doc. dr. sc. Mireli Sertić Perić na osmišljavanju rada i velikoj pomoći prilikom njegove izrade!

Puno hvala doc. dr. sc. Sari Essert, doc. dr. sc. Andreji Brigić, izv. prof. dr. sc. Renati Matoničkin Kepčija, izv. prof. dr. sc. Petri Korać i asistentici Vesni Gulin za pomoć oko grupiranja užih područja rada, u koja su se svrstavali analizirani diplomski radovi.

Zahvaljujem se prof. dr. sc. Ines Radanović i v. pred. dr. sc. Damiru Sirovini na velikoj potpori tijekom studija.

Najveće hvala mojoj mami, tati, supruzi Maji, bratu Juraju, bratu Stjepanu, Martini i Moreni bez čije podrške ne bi završio fakultet.

Hvala kumu Hrvoju, Marku i Petru na lijepim studentskim danima.

Ovaj rad posvećujem svojoj kćerki Lauri i posthumno djedu Juri Baturini.

HŽV!

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Diplomski rad

Interes studenata bioloških usmjerenja za pojedine biološke teme u diplomskim radovima

Josip Baturina

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Cilj ovog diplomskog rada bio je analizirati DABAR repozitorije diplomskih radova izrađenih na Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu od 2006. do 2021. godine kako bi se: (i) procijenio interes studenata biološkog usmjerenja za pojedina biološka područja i (ii) osvijestili trendovi u biološkoj znanosti i obrazovanju na Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu tijekom posljednjih 15 godina (od 2006. do 2021. godine). Dobiveni rezultati obrađeni su deskriptivnim statističkim metodama, a dodatnim statističkim analizama istraženo je postoje li značajne razlike u broju objavljenih diplomskih radova između pojedinih godina i pojedinih područja rada. U razdoblju od 2006. do 2021. godine, najviše diplomskih radova izrađeno je na Zoologijskom zavodu Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Najviše diplomskih radova (45%) tijekom svih 15 godina (2006-2021) izrađeno je u području rada vezanom uz *kulture biljnih ili životinjskih stanica i/ili laboratorijski uzgojeni organizmi*, a najmanji broj diplomskih radova (2%) zabilježen je u području *edukacije biologije*. Kroz godine je dokazan relativno ujednačen trend rasta i pada broja diplomskih radova između pojedinih zavoda Biološkog odsjeka i područja istraživanja. Također, dokazano je da je 2006. godine zabilježen znatno manji broj diplomskih radova u odnosu na ostale godine, vjerojatno zbog toga što je to prva godina obuhvaćena DABAR repozitorijem i moguće je da u DABAR bazu nisu unijeti svi diplomski radovi iz te godine. Trendovi rasta i pada broja diplomskih radova u pojedinim zavodima Biološkog odsjeka / područjima istraživanja vjerojatno su posljedica dinamike istraživačkih trendova, popularnosti pojedinih bioloških tema te s istraživačkim aktivnostima (znanstvenim projektima) na pojedinim zavodima Biološkog odsjeka u određenom razdoblju.

(34 stranice, 10 slika, 4 tablice, 39 literaturnih navoda, jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Ključne riječi: interes studenata, edukacija biologije, meta-analiza, visokoškolsko obrazovanje

Voditelj: doc.dr.sc. Mirela Sertić Perić

Ocjenitelji: doc.dr.sc. Mirela Sertić Perić

doc. dr. sc. Sara Essert

izv. prof. dr. sc. Vesna Petrović Peroković

Rad prihvaćen: 24. lipnja 2021.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Biology

Master Thesis

Interest of biology students for specific biological topics in master theses

Josip Baturina

Rooseveltova trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

The aim of this thesis was to analyse the DABAR repositories of diploma theses done at the Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb from 2006 to 2021 in order to: (i) assess the interest of students of biological orientation for individual biological areas and (ii) become aware of trends in biological science and education at the Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb during the last 15 years (from 2006 to 2021). The obtained results were subjected to descriptive statistical methods, and additional statistical analyses were applied to test for significant differences in the number of graduate theses between individual years and individual fields of work. In the period from 2006 to 2021, most graduate theses were done within the Division of Zoology of the Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb. Most graduate theses (45%) during the last 15 years (2006-2021) were made in the field of work related to plant or animal cell cultures and/or laboratory-grown organisms, and the lowest numbers of graduate theses (2%) were recorded in the field of biology education. Over the years, a relatively uniform trend of growth and decline in the number of graduate theses between individual divisions of the Department of biology and research areas was observed. It also was proven that in 2006, significantly lower number of graduate theses was recorded compared to other years, probably because this is the first year included into the DABAR repository and it is possible that not all graduate theses from this year were entered in the DABAR database. Trends in the growth and decline of the number of graduate theses within individual departments of the Department of Biology / research areas are probably due to the dynamics of research trends, the popularity of certain biological topics and research activities (scientific projects) at individual divisions of the Department of biology in a given period.

(34 pages, 10 figures, 4 tables, 39 references, original in: Croatian)

Thesis is deposited in Central Biological Library.

Keywords: student interest, biology education, meta-analysis, higher education

Supervisor: Asst. Prof. Mirela Sertić Perić

Reviewers: Asst. Prof. Mirela Sertić Perić

Asst. Prof. Sara Essert

Assoc. Prof. Vesna Petrović Peroković

Thesis accepted: June 24th 2021

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. CILJ ISTRAŽIVANJA	3
3. MATERIJALI I METODE	4
3.1. STATISTIČKA OBRADA PODATKA	5
4. REZULTATI	7
4.1. RAZLIKE U UKUPNOM BROJU DIPLOMSKIH RADOVA IZMEĐU POJEDINI ZAVODA/KATEDRI I PODRUČJA RADA	7
4.2. VREMENSKE RAZLIKE U BROJU DIPLOMSKIH RADOVA	14
5. RASPRAVA	23
6. ZAKLJUČAK	29
7. LITERATURA	30
8. ŽIVOTOPIS	34

1. UVOD

Interes za učenje se smatra ključnom komponentom akademskog postignuća već više od jednog stoljeća (Dewey, 1913; Thorndike, 1935). Kao takav, smatra se vitalnim dijelom znanstvenog obrazovanja, a posebno u edukaciji biologije (Renninger i sur., 2015). Interes za učenje se ne može izjednačiti sa zadovoljstvom tijekom učenja, ali se zadovoljstvo prilikom učenja pojavljuje zbog interesa za pojedini predmet. Svaki interes ovisi o značaju nekog sadržaja za pojedinca, a usko je povezan s pozitivnim iskustvom pojedinca. Interes pojedinca u interakciji s okruženjem u kojem se uči potiče pozitivne kognitivne sposobnosti (npr. razmišljanje o smislenim ciljevima, koncentraciju, pažnju, analitičko razmišljanje) i pozitivne afektivne reakcije (npr. ponos, zadovoljstvo) prilikom učenja (Krapp i Prenzel, 2011). Interes je presudan za odabir postupaka i ustrajnost pri obradi i usporedbi određenih vrsta podataka, budući da je određen psihološkim stanjem koje uključuje usmjerenu pažnju, povećano kognitivno funkcioniranje, upornost i afektivnu uključenost (Hidi, 1990).

Dosadašnja istraživanja su pružila određeni uvid u interes studenata za biologiju te je opaženo da je biologija najpopularniji znanstveni predmet među studentima i odraslima, a posebno među ženama (Qualter, 1993; Dawson, 2000; Osborne i Collins, 2000; Falchetti i sur., 2003; Murray i Reiss, 2005; Baram-Tsabari i Yarden, 2005, 2009; Baram-Tsabari i sur., 2006). Postoje razlike između tema koje su muškarcima i ženama zanimljive unutar biologije. Ayalon (1995) opisuje biologiju kao "žensku nišu" u znanosti. Nadalje, prema rezultatima međunarodnog projekta 'Relevantnost znanstvenog obrazovanja' [ROSE] u Danskoj (Busch, 2005), Engleskoj (Jenkins i Nelson, 2005) i Norveškoj (Schreiner, 2006), djevojke su (u usporedbi s mladićima) više zainteresirane za biološke teme koje se bave zdravljem i dobrobiti za čovječanstvo. Međutim, opaženo je da interes za biologiju nije stalan te ovisi o globalnim trendovima u znanosti – primjerice, interes za zoologiju se tijekom vremena smanjio, dok se interes za biologiju čovjeka sve više povećava (Baram-Tsabari i sur., 2010).

Edukacija biologije se globalno suočava s preopterećenim i zastarjelim kurikulumima i udžbeničkom građom, nedovoljnim vremenom za pokrivanje bioloških sadržaja u redovnoj nastavi (ponajprije kroz iskustveno i istraživačko učenje) i, općenito, s percepcijom biologije kao "mekog" („laganog“) prirodoslovnog predmeta (u odnosu na, primjerice, kemiju, fiziku, matematiku i ostale

tehnološke i inženjerske predmete) (Moore, 2007). Stoga, novi nastavni kurikulumi i studiji biologije u svijetu razvijaju različite nove pristupe u poučavanju bioloških sadržaja, uključujući i nove studijske programe, kako bi potaknuli prirodoslovnu pismenost i znanstveni interes za biologiju kod studenata (Topaskal i sur., 2012). Biološke teme koje su u fokusu interesa visokoobrazovnih institucija (tercijarnog obrazovanja) uglavnom postaju i predmet interesa pri poučavanju bioloških sadržaja u osnovnim i srednjim školama (odnosno, u primarnom i sekundarnom obrazovanju). Prema nekim istraživanjima, potrebno je najmanje 10 - 15 godina, da bi se vidjeli ishodi novih kurikuluma i studijskih programa (npr. Çalık & Ayas, 2008). Dakle, trendovi u istraživačkom interesu i poučavanju bioloških sadržaja na razini tercijarnog biološkog obrazovanja presudni su ne samo kako bi se išlo u korak s globalnim razvojem i trendovima, već i kako bi nastavnici biologije na razini primarnog i sekundarnog biološkog obrazovanja prilagodili te trendove svojoj učionici. Stoga je vrlo važno identificirati trendove u istraživačkom interesu studenata na razini tercijarnog obrazovanja tijekom određenog vremenskog razdoblja.

Dosadašnja istraživanja temeljena na meta-analizi diplomskih, magistarskih i doktorskih radova pojedinih sveučilišta sugeriraju da takve analize mogu ukazati na: posljedice prekretnica u znanstvenom obrazovanju (npr. uvođenja novih programa znanstvenog obrazovanja), nove perspektive istraživanja u skladu s međunarodnim trendovima, ali i na znanstveni interes, razinu stručnosti i/ili kvalitetu radova studenata pri kraju znanstvenog obrazovanja (White, 1997; de Jong, 2007; Çalık i sur., 2008; Evrekli i sur., 2011).

U Hrvatskoj danas postoje 132 visoka učilišta, 102 javne ustanove i 27 privatnih obrazovnih ustanova. Studenti na raspolaganju imaju više od 1000 studijskih programa koje mogu birati u zemlji i postoje brojne mogućnosti koje su im dostupne izvan zemlje (Agencija za znanost i visoko obrazovanje, 2008, 2015). Privatne obrazovne ustanove učinile su konkurentnijim „tržište“ obrazovnih institucija pa različite institucije pokušavaju privući studente korištenjem marketinga i komunikacijskih kanala. Međutim, javne ustanove i dalje su prvi izbor većine studenata (Agencija za znanost i visoko obrazovanje, 2008, 2015) zbog duge tradicije. U Hrvatskoj trenutačno studira više od 160 000 studenata. Sveučilište u Zagrebu najveće je i najstarije u Hrvatskoj, osnovano 1669. godine i na njemu studira oko 65 000 studenata (Agencija za znanost i visoko obrazovanje, 2015). Prilikom odabira studija, učenik rijetko donese konačnu odluku sam,

jer postupak izbora vjerojatno uključuje dijalog između studenata, roditelja, savjetnika, učitelja, prijatelja, rodbine i predstavnika institucija (Change, 1986).

Hrvatski digitalni akademski arhivi i repozitoriji (DABAR), koji su se započeli razvijati 2014. godine, nastali su iz potrebe da se uspostave digitalni institucijski repozitoriji za ustanove u sustavu znanosti i visokog obrazovanja Republike Hrvatske te iz potrebe da se omogući otvoreni pristup znanstvenim informacijama, a putem njega da se predstave znanstveni rezultati znanstveno-obrazovnih ustanova te da se poveća njihova vidljivost (Dabar, 2021). Od kolovoza 2015. godine, sustav DABAR je omogućio pristup završnim i diplomskim radovima te trenutno u sustavu postoji baza od oko 133 200 znanstvenih radova, od čega je 2 625 radova s Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (1354 diplomski rada, 1066 završna rada i 205 disertacija). U sklopu ovog diplomskog rada, provedena je analiza DABAR repozitorija diplomskih radova s Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta (u daljnjem tekstu: PMF) Sveučilišta u Zagrebu, koja može poslužiti kao osnova za procjenu interesa studenata bioloških usmjerenja za pojedine biološke teme, ali i kao pokazatelj trendova u biološkoj znanosti i obrazovanju kroz vrijeme.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživanja je analizirati DABAR repozitorije diplomskih radova predanih na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta (PMF-a) Sveučilišta u Zagrebu od 2006. do 2021. godine kako bi se: (i) procijenio interes studenata biološkog usmjerenja za pojedina biološka područja i (ii) osvijestili trendovi u biološkoj znanosti i obrazovanju na Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu od 2006. do 2021. godine.

3. MATERIJALI I METODE

Istraživanje je obuhvatilo analizu diplomskih radova koji su izrađeni na Biološkom odsjeku PMF-a, Sveučilišta u Zagrebu, a objavljeni su u bazi DABAR, gdje su opisani metapodatkovnim opisom koji propisuje Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu. Baza DABAR pretražena je uz pomoć pretraživačkih filtera, u kojima je uneseno: Sveučilište u Zagrebu → Prirodoslovno-matematički fakultet → Biološki odsjek → diplomski radovi. To je omogućilo ekstrakciju baza onih diplomskih radova koji su izrađeni isključivo na Biološkom odsjeku PMF-a Sveučilišta u Zagrebu.

Metapodatkovni opis filtriranih radova unijet je u Microsoft Office Excel 2016 (Microsoft Corporation, 2016) datoteku. Potom su svakom radu pridruženi dodatni atributi, odnosno svaki rad bio je analiziran na temelju petnaest kategorija, a to su redom: *Naslov (hrvatski)*, *Naslov (engleski)*, *Mentor 1*, *Mentor 2*, *Godina obrane*, *Sažetak (hrvatski)*, *Sažetak (engleski)*, *Ključne riječi (hrvatski)*, *Ključne riječi (engleski)*, *Jezik na kojem je napisan rad (hrvatski/engleski)*, *Zavod/katedra/šire područje rada*, *Područje istraživanja*, *Uže područje rada 1*, *Uže područje rada 2* i *Uže područje rada 3*. U kategoriji *Zavod/katedra/šire područje rada*, filtriranim radovima pridružena je jedna od sljedećih opcija: molekularna biologija, zoologija, botanika, mikrobiologija, animalna fiziologija, edukacija biologije; u kategoriji *Područje istraživanja*, radovima je pridružena jedna od sljedećih opcija: more, kopno, kopnene vode, čovjek, kulture biljnih i životinjskih stanica i/ili laboratorijski uzgojeni organizmi te učenici/studenti/obrazovne institucije, a u kategorijama *Uže područje rada*, filtriranim radovima pridružena je jedna od sljedećih opcija: biologija stanice; genom, ekspresija gena, proteom, epigenetičke oznake; genetičko inženjerstvo; filogenija i (molekularna) sistematika organizama; bioinformatika; biostatistika; kulture animalnih i/ili biljnih stanica; biologija tumora; regenerativna medicina i/ili matične stanice; razvoj novih ili poboljšanih bioloških alata i/ili metoda; međustanična komunikacija; molekularna dijagnostika; imunologija i/ili imunogenetika; mikroskopija; (eko)toksikologija; animalna fiziologija; fiziologija čovjeka; ponašanje životinja; neurobiologija; alge; gljive; geobotanika; zoogeografija; biologija/ekologija mora; slatkovodna ekologija; ekologija bilja; ekologija životinja; krajobrazna ekologija; protista; perifiton/biofilm; fitoplankton; zooplankton; invazivne vrste; ihtiologija (ribe); herpetologija (vodozemci, gmazovi); ornitologija (ptice); mamalogija (sisavci); vodeni

beskralježnjaci; kopneni beskralježnjaci; zoobentos; fitobentos; meiofauna; inventarizacija vrsta; primijenjena ekologija; pročišćivanje voda; nametnici; simbioze; virologija; bakteriologija; flora; vegetacija; ekologija bilja; morfologija bilja; anatomija bilja; fiziologija bilja; palinologija; arheobotanika; (paleo)etnobotanika; geobotanika; mahovine i/ili paprati; GIS; biološke zbirke (karpološka, herbarij, zoološka); zaštita prirode i okoliša i/ili konzervacijska biologija; edukacijska biologija (metodika); antropologija; bioetika; histologija i/ili histokemija i/ili patologija i/ili patofiziologija; embriologija; metabolizam i/ili stres u organizama; radiobiologija (djelovanje različitih vrsta zračenja na žive sustave); biokemija; biofizika; akvakultura i/ili ribarstvo; evolucija. Budući da su pojedini diplomski radovi obuhvaćali više od jednog užeg područja istraživanja, svakom radu su se dodijelila tri uža područja istraživanja (UPR1 – uže područje istraživanja 1 ili primarno područje istraživanja, UPR 2 - uže područje istraživanja 2, UPR 3 - uže područje istraživanja 3), ovisno o područjima pokrivenima temom diplomskog rada.

3.1. STATISTIČKA OBRADA PODATKA

U prikazu podataka, odnosno broja diplomskih radova, rabljene su standardne statističke mjere kao što su srednja vrijednost i standardna devijacija (SD).

Razlike u broju diplomskih radova između pojedinih zavoda, područja istraživanja, užih područja istraživanja 1, užih područja istraživanja 2 i užih područja istraživanja 3 analizirane su neparametrijskim Kruskal-Wallis testom i odgovarajućim post-hoc testom multiple usporedbe (*engl.*, multiple comparisons test). Granična vrijednost p za sve testove bila je 0,05.

Za razlike u broju diplomskih radova među godinama (od 2006 do 2021), provedene su usporedbe ponavljanih mjerenja broja diplomskih radova. Pri tome je korišten neparametrijski oblik analize varijance ponavljanih mjerenja, tzv. Friedmanova analiza varijance (*engl.*, Friedman's ANOVA). Usporedo s Friedmanovom ANOVA-om, upotrijebljeni statistički software (Statistica 10; Statsoft Inc., 2013) istovremeno izračunava Kendallov koeficijent korelacije (τ). Izračunavanjem Kendallovog koeficijenta korelacije (τ) može se procijeniti je li trend rasta i pada broja diplomskih radova tijekom vremena (od 2006. do 2021. godine) usklađen između različitih zavoda, područja istraživanja, užih područja istraživanja 1, užih područja istraživanja 2 i užih područja istraživanja 3. Ako se τ kreće u rasponu od 0 - 0,5, podaci (broj diplomskih radova) iz

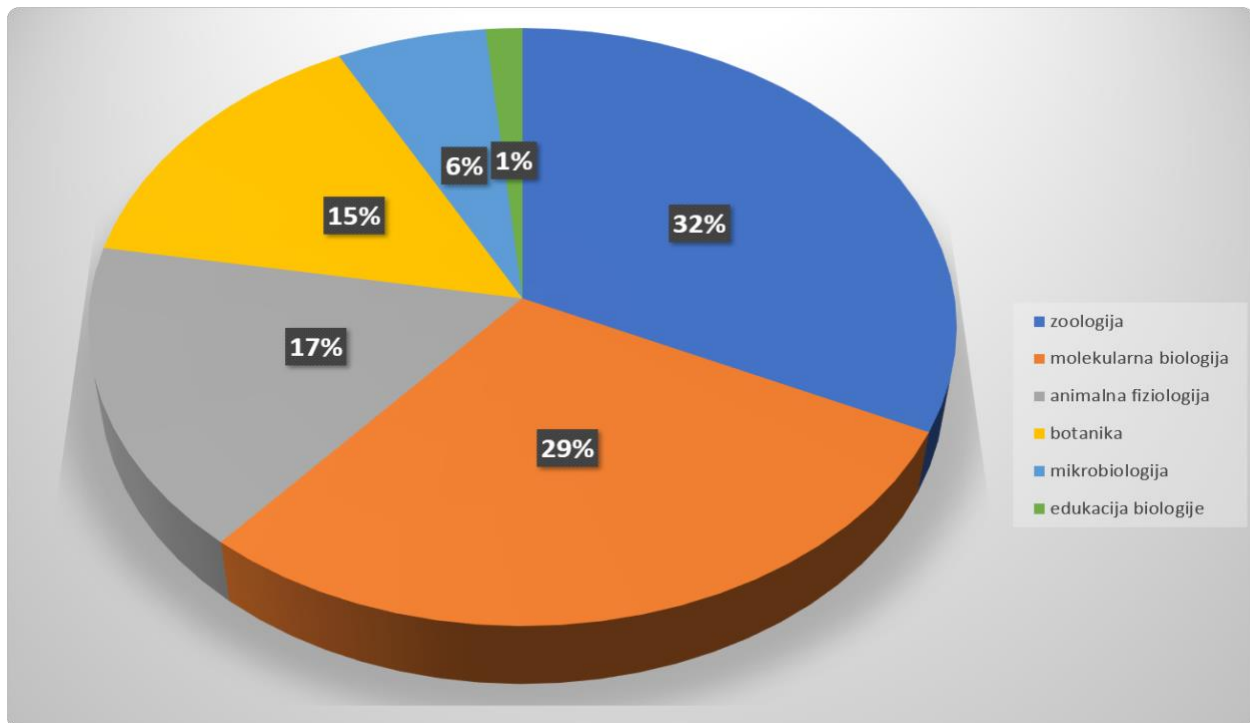
različitih zavoda, područja istraživanja, užeg područja istraživanja 1, užeg područja istraživanja 2 i užeg područja istraživanja 3 nisu usklađeni, odnosno nemaju isti trend pada/rasta tijekom vremena. Nasuprot, ako je vrijednost τ između 0,5 i 1, može se zaključiti da se broj diplomskih radova simultano podudara te da različiti zavodi, područja istraživanja, uža područja istraživanja 1, uža područja istraživanja 2 i uža područja istraživanja 3 imaju istovjetni trend pada/rasta broja diplomskih radova tijekom vremena.

Svi rezultati su obrađeni te grafički i/ili tablično prikazani u računalnim programima Microsoft Office Excel 2016 (Microsoft Corporation, 2016) i Statistica 10 (Statsoft Inc., 2013).

4. REZULTATI

4.1. RAZLIKE U UKUPNOM BROJU DIPLOMSKIH RADOVA IZMEĐU POJEDINIH ZAVODA/KATEDRI I PODRUČJA RADA

Najveći broj diplomskih radova (32%), tijekom svih 15 godina (2006-2021), izrađeno je na Zoologijskom zavodu, a najmanji broj diplomskih radova (1%) izrađen je iz edukacije biologije, tj. na Katedri za metodiku nastave biologije (Slika 1).

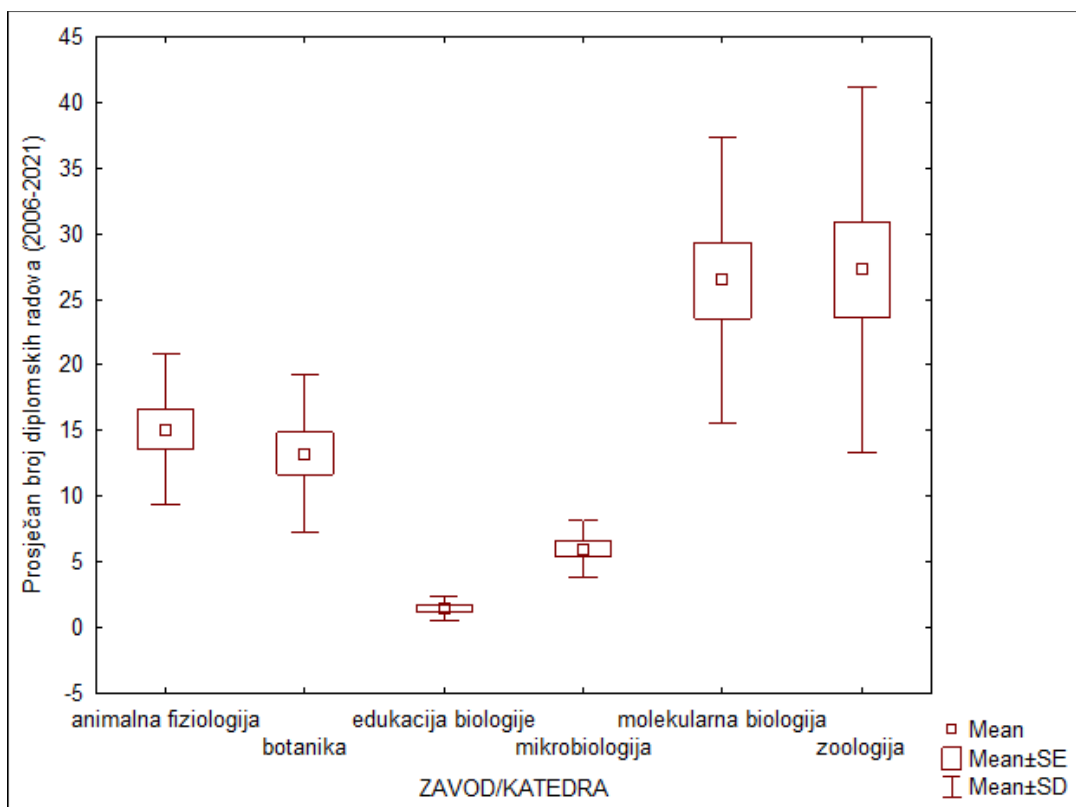


Slika 1. Ukupan broj (udio) diplomskih radova izrađenih na pojedinim zavodima/katedrama od 2006. do 2021. godine.

Uzimajući u obzir ukupan broj diplomskih radova, dokazane su statistički značajne razlike u broju diplomskih radova između pojedinih zavoda.

U razdoblju od 2006. do 2021. godine, na Katedri za metodiku nastave biologije je u prosjeku godišnje izrađeno značajno manje radova nego na svim ostalim zavodima, a na Zavodu za

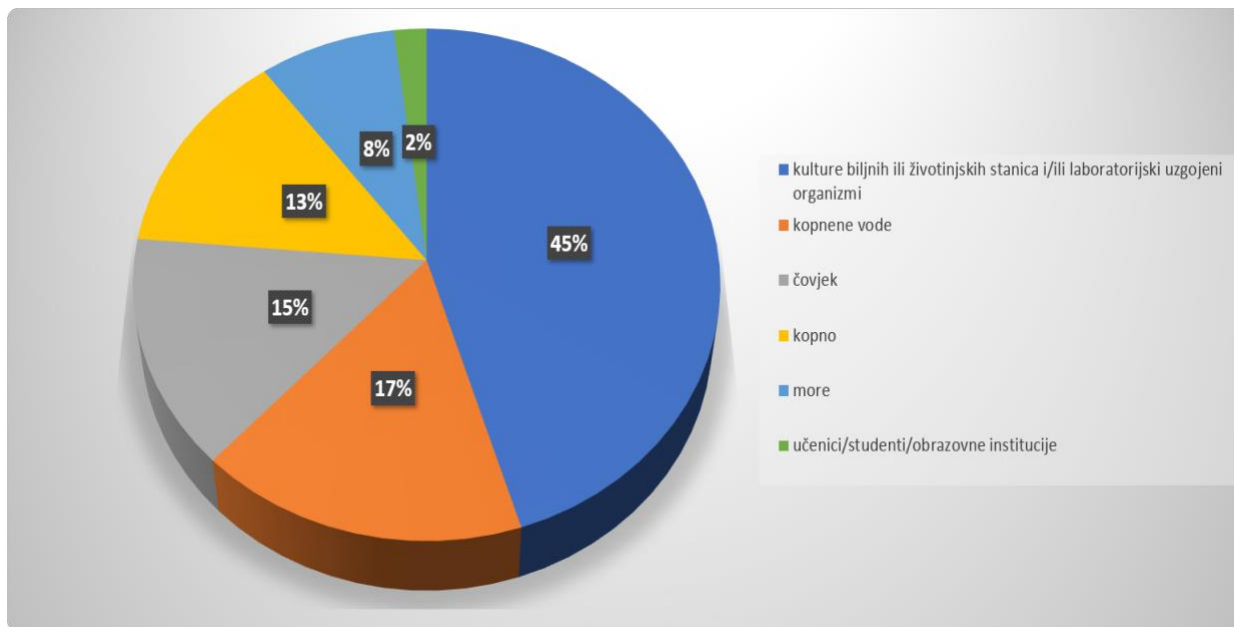
molekularnu biologiju i na Zoologijskom zavodu je u prosjeku izrađeno značajno više radova nego na Zavodu za mikrobiologiju (Kruskal-Wallis test: $H(5, N= 83) = 52,06, p < 0,0001$; Slika 2).



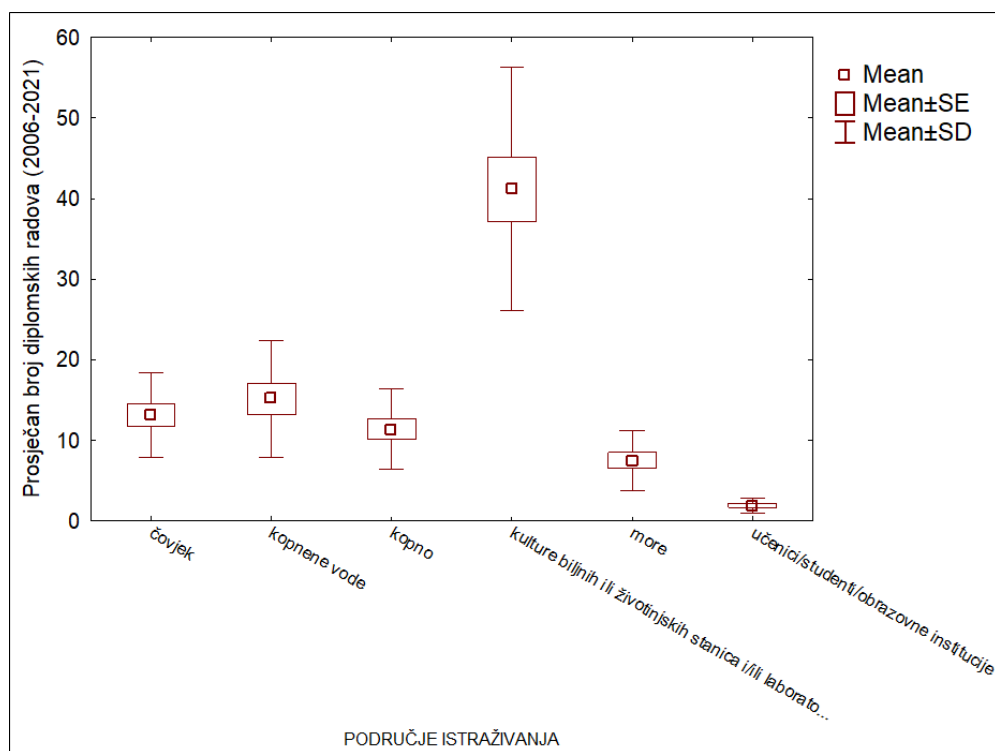
Slika 2. Prosječan godišnji broj (\pm SE, SD) diplomskih radova na pojedinim zavodima u razdoblju od 2006-2021.

Najveći udio diplomskih radova (45%), tijekom svih 15 godina (2006-2021), izrađeno je u području *kultura biljnih ili životinjskih stanica i/ili laboratorijski uzgojeni organizmi*, a najmanji broj diplomskih radova (2%) izrađen je u području edukacije biologije (*učenici/studenti/obrazovne institucije*) (Slika 3).

Dokazane su statistički značajne razlike u broju diplomskih radova između pojedinih područja. U području edukacije biologije (*učenici/studenti/obrazovne institucije*) izrađeno je značajno manje radova nego u područjima koja istražuju *čovjeka, kopnene vode, kopno te kulture biljnih i životinjskih stanica i/ili laboratorijski uzgojene organizme*, dok je u području *kultura biljnih i životinjskih stanica i/ili laboratorijski uzgojenih organizama* izrađeno značajno više radova nego u području *kopna, mora i edukacijske biologije* (Kruskal-Wallis test: $H(5, N=84) = 50,71, p < 0,0001$; Slika 4).



Slika 3. Udio diplomskih radova izrađenih po području istraživanja od 2006. do 2021. godine.



Slika 4. Prosječan godišnji broj (\pm SE, SD) diplomskih radova u pojedinim područjima istraživanja u razdoblju od 2006-2021.

Analizirana su uža područja rada (UPR1 - uže područje rada 1, odnosno primarno područje istraživanja te UPR2 - uže područje rada 2 i UPR3 - uže područje rada 3) i spojeni su jednu tablicu (Tablica 1) kako si se dobio pregled u kolikom broju (udjelu) diplomskih radova je zastupljeno pojedino uže područje rada.

Tablica 1. Broj/udio diplomskih radova izrađenih po užim područjima rada (UPR) od 2006. do 2021. godine. Uža područja rada u tablici su poredana od najzastupljenijih do najmanje zastupljenih s obzirom na broj diplomskih radova. Sivo su označena uža područja rada u kojima je bilo više od 2,5% svih diplomskih radova (prvih devet užih područja rada s obzirom na broj diplomskih radova).

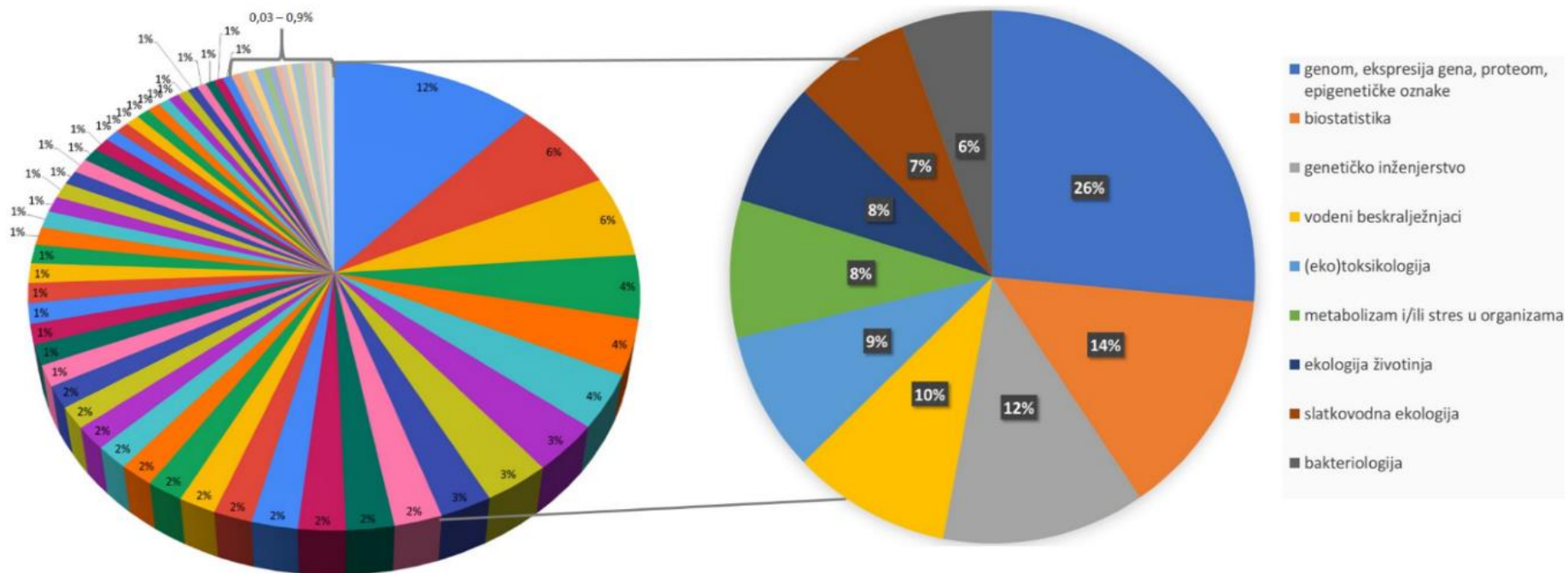
Uže područje rada (UPR) 1/2/3	Ukupan broj diplomskih radova po UPR1/UPR2/UPR3	Udio diplomskih radova po UPR1/UPR2/UPR3 u ukupnom broju diplomskih radova
genom, ekspresija gena, proteom, epigenetičke oznake	453	11,86%
biostatistika	240	6,28%
genetičko inženjerstvo	214	5,60%
vodeni beskralježnjaci	167	4,37%
(eko)toksikologija	146	3,82%
metabolizam i/ili stres u organizama	143	3,74%
ekologija životinja	130	3,40%
slatkovodna ekologija	122	3,19%
bakteriologija	96	2,51%
biologija tumora	89	2,33%
kulture animalnih i/ili biljnih stanica	88	2,30%
zaštita prirode i okoliša i/ili konzervacijska biologija	87	2,28%
bioinformatika	85	2,23%
neodređeno UPR3	71	1,86%
mikroskopija	69	1,81%
ponašanje životinja	67	1,75%
biologija/ekologija mora	63	1,65%
filogenija i (molekularna) sistematika organizama	62	1,62%
ihtiologija (ribe)	61	1,60%
animalna fiziologija	58	1,52%
neurobiologija	58	1,52%
flora	56	1,47%
imunologija i/ili imunogenetika	54	1,41%
fiziologija bilja	53	1,39%
histologija i/ili histokemija i/ili patologija i/ili patofiziologija	53	1,39%
zoobentos	53	1,39%

biokemija	52	1,36%
mamalogija (sisavci)	50	1,31%
invazivne vrste	47	1,23%
kopneni beskraljčnjaci	45	1,18%
virologija	42	1,10%
herpetologija (vodozemci, gmazovi)	41	1,07%
ekologija bilja	38	1,00%
razvoj novih ili poboljšanih bioloških alata i/ili metoda	38	1,00%
ornitologija (ptice)	36	0,94%
zoogeografija	36	0,94%
pročišćavanje voda	32	0,84%
embriologija	30	0,79%
vegetacija	30	0,79%
radiobiologija (djelovanje različitih vrsta zračenja na žive sustave)	29	0,76%
zooplankton	28	0,73%
molekularna dijagnostika	26	0,68%
fitoplankton	24	0,63%
regenerativna medicina i/ili matične stanice	24	0,63%
geobotanika	22	0,58%
evolucija	21	0,55%
alge	20	0,52%
antropologija	20	0,52%
edukacijska biologija (metodika)	20	0,52%
biološke zbirke (karpološka, herbarij, zoološke)	19	0,50%
gljive	18	0,47%
fiziologija čovjeka	17	0,45%
biljna fiziologija	16	0,42%
neodređeno UPR2	16	0,42%
protista	15	0,39%
akvakultura i/ili ribarstvo	12	0,31%
arheobotanika	12	0,31%
mahovine i/ili paprati	11	0,29%
GIS	10	0,26%
bioetika	9	0,24%
biofizika	9	0,24%
biologija stanice	9	0,24%
medicinska genetika	8	0,21%
fitobentos	7	0,18%
morfologija bilja	7	0,18%

simbioze	7	0,18%
inventarizacija vrsta	6	0,16%
perifiton/biofilm	6	0,16%
(paleo)etnobotanika	5	0,13%
palinologija	4	0,10%
anatomija bilja	2	0,05%
meiofauna	2	0,05%
krajobrazna ekologija	1	0,03%
međustanična komunikacija	1	0,03%
nametnici	1	0,03%

U ukupnom broju diplomskih radova, tijekom svih 15 godina (2006. do 2021. godine), najveći je udio radova u užem području rada *genom, ekspresija gena, proteom, epigenetičke oznake*, dok je najmanji broj radova izrađen u užim područjima rada: *krajobrazna ekologija, međustanična komunikacija* i *nametnici* (Tablica 1).

Uzimajući u obzir samo ona područja u kojima je bilo više od 2,5% svih diplomskih radova (Tablica 1), opaža se da je najveći broj/udio diplomskih radova izrađen u području rada *genom, ekspresija gena, proteom, epigenetičke oznake* (26%), dok je nešto manji interes zabilježen je za uža područja rada *biostatistika, genetičko inženjerstvo, vodeni beskralježnjaci, (eko)toksikologija, metabolizam i/ili stres u organizama, ekologija životinja, slatkovodna ekologija*, a najmanji broj diplomskih radova među užim područjima rada za koje je općenito zabilježen najveći interes je iz užeg područja rada *bakteriologija* (6%) (Slika 5).

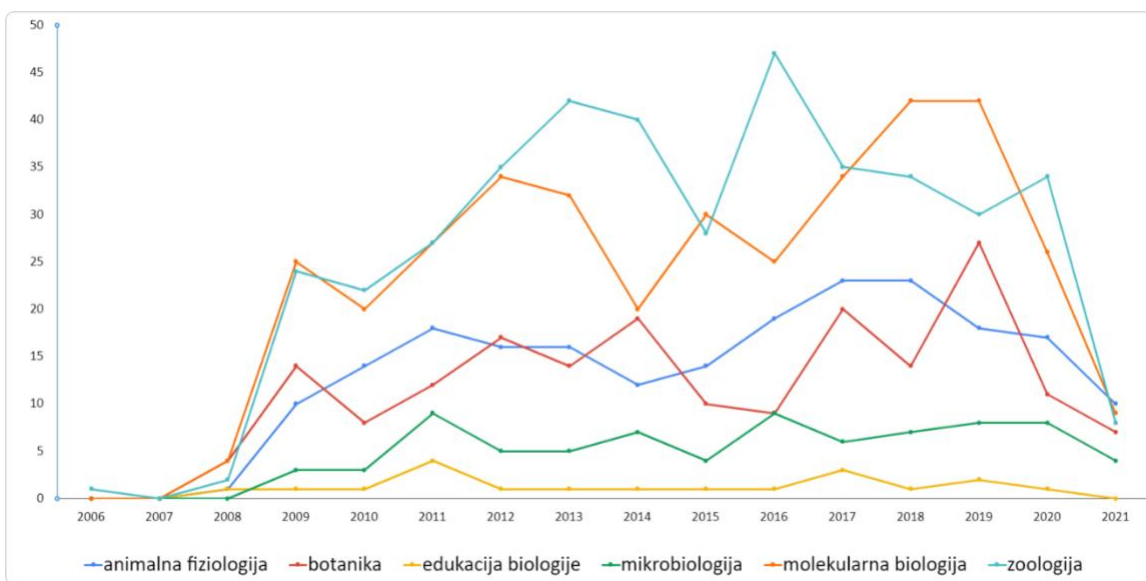


Slika 5. Lijevi kružni grafik prikazuje raspon udjela diplomskih radova po pojedinim užim područjima rada u ukupnom broju diplomskih radova izrađenih na Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu od 2006. do 2021. godine (detalji o pojedinim udjelima ucrtanima u ovaj prikaz su dostupni u Tablici 1). Na desnom kružnom grafikonu su izdvojeno prikazani udjeli diplomskih radova iz užih područja rada u kojima je bilo više od 2,5% svih diplomskih radova.

4.2. VREMENSKE RAZLIKE U BROJU DIPLOMSKIH RADOVA

Analizom broja diplomskih radova izrađenih na pojedinim zavodima/katedrama Biološkog odsjeka PMF-a Sveučilišta u Zagrebu, za sve zavode/katedre je najmanji broj (0 do najviše 4) diplomskih radova u DABAR bazi zabilježen od 2006. – 2008. godine. Na Zavodu za animalnu fiziologiju, najveći broj diplomskih radova (23) zabilježen je 2017. i 2018. godine. Na Botaničkom zavodu, najveći broj diplomskih radova (27) zabilježen je 2019. godine, a na Zoologijskom zavodu, najviše diplomskih radova (47) izrađeno je 2016. godine. Na Zavodu za mikrobiologiju, najviše diplomskih radova (9) izrađeno je 2016. godine, dok je na Zavodu za molekularnu biologiju najveći broj diplomskih radova (42) zabilježen tijekom dvije uzastopne (2018. i 2019.) godine. Na Katedri za metodiku nastave biologije (u području edukacije biologije), najveći broj diplomskih radova (4) je izrađen 2011. godine.

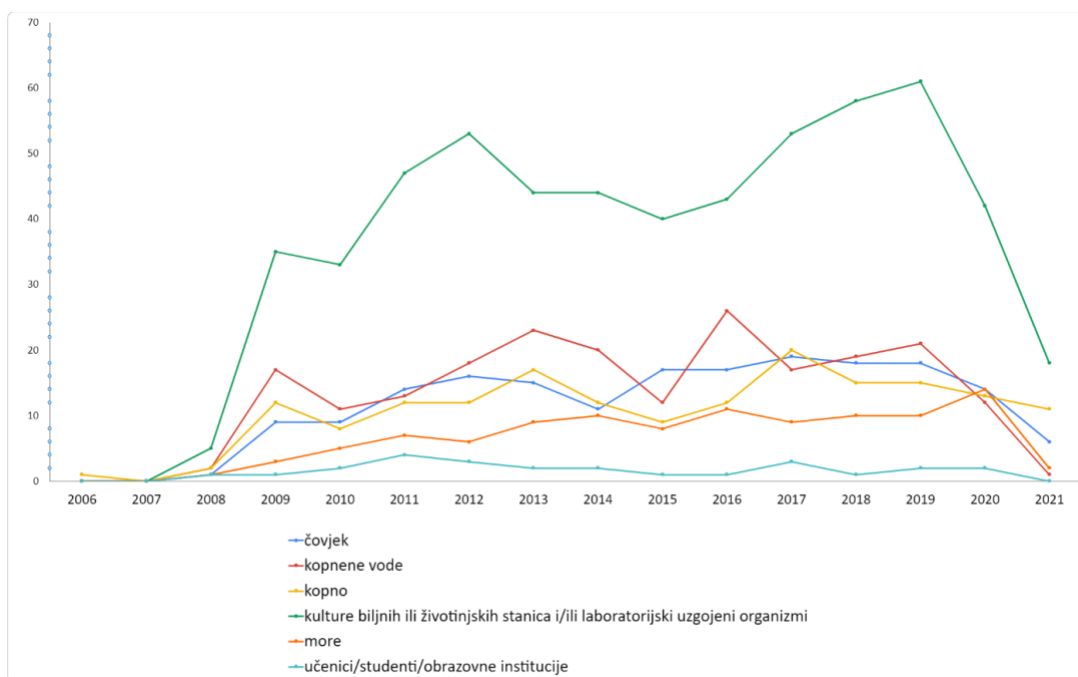
Uzimajući u obzir broj diplomskih radova izrađenih svake godine na pojedinim zavodima/katedrama Biološkog odsjeka, Friedmanova ANOVA ponavljanih mjerenja dokazala je da postoje statistički značajne razlike u broju diplomskih radova između pojedinih godina (χ^2 (N=6, df =14) = 57,43, $p < 0,0001$) te je 2006. godine zabilježen znatno manji broj diplomskih radova u odnosu na ostale godine (Slika 6). Kendallov koeficijent korelacije ($\tau = 0,684$) ukazao je na relativno ujednačene trendove rasta i pada broja diplomskih radova između pojedinih zavoda (Slika 6).



Slika 6. Broj diplomskih radova izrađenih svake godine na pojedinim zavodima/katedrama Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu od 2006. do 2021. godine.

Analizom broja diplomskih radova izrađenih u pojedinim područjima istraživanja, za sva područja istraživanja, najmanji broj (0 do najviše 5) diplomskih radova u DABAR bazi zabilježen je od 2006. do 2008. godine. U području istraživanja *čovjek*, najveći broj diplomskih radova (19) zabilježen je 2017. godine. U području istraživanja *kopnene vode*, najveći broj diplomskih radova (26) zabilježen je 2016. godine. U području istraživanja *kopno*, najveći broj diplomskih radova (20) zabilježen je 2017. godine. U području istraživanja *kulture biljnih ili životinjskih stanica i/ili laboratorijski uzgojeni organizmi*, najveći broj diplomskih radova (61) zabilježen 2019. godine. U području istraživanja *more*, najveći broj diplomskih radova (14) zabilježen je 2021. godine. U području istraživanja *učenici/studenti/obrazovne institucije*, najveći broj diplomskih radova (4) zabilježen je 2011. godine.

Uzimajući u obzir broj diplomskih radova izrađenih u pojedinim područjima istraživanja, Friedmanova ANOVA ponavljanih mjerenja dokazala je da postoje statistički značajne razlike u broju diplomskih radova između pojedinih godina ($\chi^2(N = 6, df = 15) = 68,02, p < 0,0001$) te je 2006. godine je zabilježen znatno manji broj diplomskih radova u odnosu na ostale godine (Slika 7). Kendallov koeficijent korelacije ($\tau = 0,707$) ukazao je na relativno ujednačene trendove broja diplomskih radova između pojedinih područja istraživanja (Slika 7).

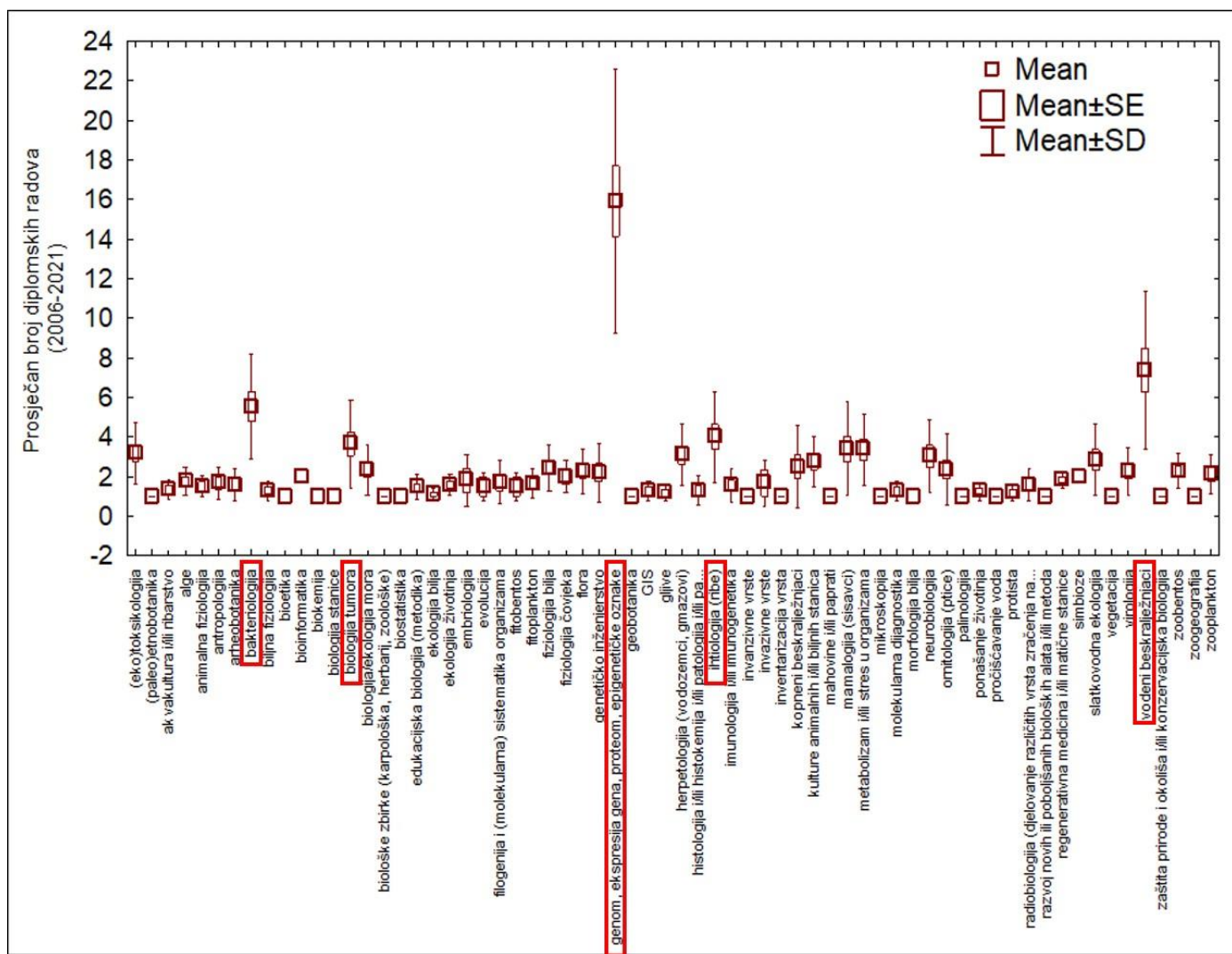


Slika 7. Broj diplomskih radova izrađenih svake godine u pojedinim područjima istraživanja na Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu od 2006. do 2021. godine.

Uzimajući u obzir samo ona primarna područja istraživanja (tj. UPR1), koja su birana više od 50 puta u razdoblju od 2006. do 2021. godine (Tablica 2), najveći broj diplomskih radova iz užeg područja rada *genom, ekspresija gena, proteom, epigenetičke oznake* je iz 2019. godine (29 radova), iz užeg područja rada *vodeni beskrležnjaci* je iz 2016. godine (17 radova), iz užeg područja rada *bakteriologija* je iz 2019. godine (11 radova), iz užeg područja rada *ihtiologija (ribe)* je iz 2012. i 2016. godine (8 radova), a iz užeg područja rada *biologija tumora* je iz 2013. godine (8 radova) (Tablica 2). Navedeni povećani brojevi diplomskih radova u pojedinim godinama odrazili su se i na visok godišnji prosjek broja diplomskih radova pojedinih primarnih područja istraživanja (Slika 8).

Tablica 2. Broj diplomskih radova izrađenih po užem području rada 1 od 2006. do 2021. godine. Uža područja rada 1 u tablici su poredana od najzastupljenijih do najmanje zastupljenih s obzirom na broj diplomskih radova. Tablica prikazuje samo ona primarna područja istraživanja, koja su od 2006. do 2021. godine birana više od 20 puta, a sivo su označena područja rada koja su birana više od 50 puta u razdoblju od 2006. do 2021. godine.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Ukupn i zbroj
genom, ekspresija gena, proteom, epigenetičke oznake	0	0	2	14	13	20	20	17	11	15	18	21	22	29	13	8	223
vodeni beskrležnjaci	0	0	0	5	4	7	10	8	7	5	17	10	3	7	11	2	96
bakteriologija	0	0	1	7	5	7	7	5	4	3	5	3	9	11	5	0	72
ihtiologija (ribe)	0	0	0	2	2	2	8	2	4	4	8	5	5	6	3	1	52
biologija tumora	0	0	1	5	5	1	4	8	3	2	2	4	7	5	1	3	51
mamalogija (sisavci)	0	0	0	1	1	7	4	4	7	4	2	3	7	2	1	1	44
(eko)toksikologija	0	0	0	7	2	5	3	4	2	0	3	3	3	3	2	1	38
herpetologija (vodozemci, gmazovi)	0	0	0	1	2	3	4	4	3	3	1	7	3	3	3	0	37
metabolizam i/ili stres u organizama	0	0	0	1	0	4	0	3	2	2	3	4	8	4	3	3	37
slatkovodna ekologija	0	0	0	1	2	2	2	4	4	1	5	2	7	2	2	0	34
neurobiologija	0	0	0	2	1	2	5	0	3	7	4	2	4	1	2	0	33
ornitologija (ptice)	1	0	1	2	1	3	1	2	2	0	6	4	2	1	6	1	33
biologija/ekologija mora	0	0	1	1	2	2	2	3	5	3	2	1	4	1	3	0	30
kopneni beskrležnjaci	0	0	0	4	3	1	1	8	1	1	2	2	4	0	1	2	30
kulture animalnih i/ili biljnih stanica	0	0	0	2	3	1	3	2	3	4	0	5	2	0	4	1	30
fiziologija bilja	0	0	0	3	2	2	1	4	2	2	2	5	1	3	2	0	29
flora	0	0	1	3	3	1	4	0	2	0	2	3	4	2	1	1	27
virologija	0	0	0	2	1	0	2	2	1	5	4	2	2	2	1	3	27
zoobentos	0	0	0	1	1	2	0	3	2	2	4	2	2	3	3	0	25
genetičko inženjerstvo	0	0	0	0	1	2	2	2	1	0	2	6	3	1	2	0	22

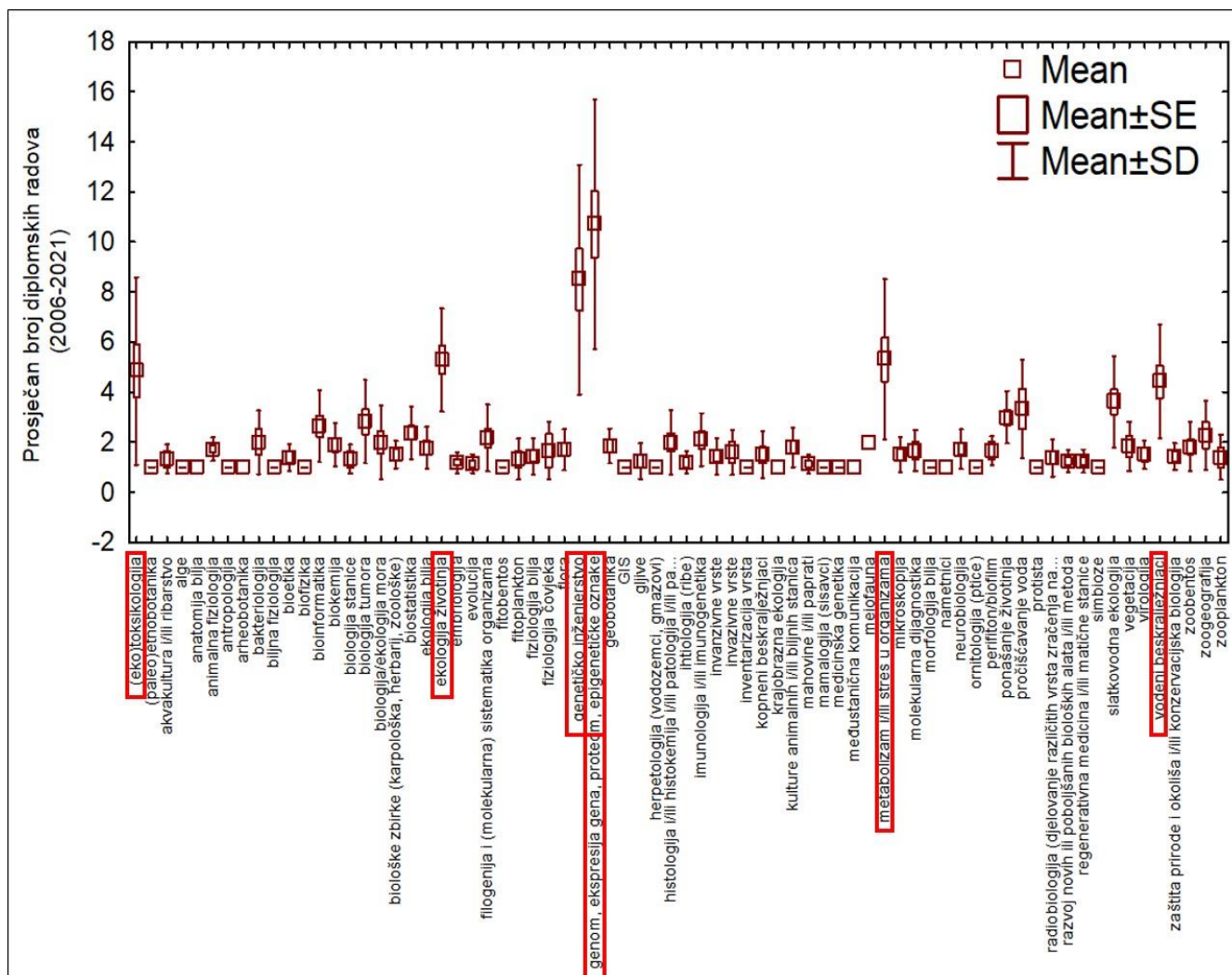


Slika 8. Prosječan godišnji broj (\pm SD, SE) diplomskih radova na Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, prema primarnim područjima istraživanja (užim područjima rada 1) u razdoblju od 2006. do 2021. godine. Crveni kvadrati označavaju primarna područja rada koja su birana više od 50 puta u razdoblju od 2006. do 2021. godine (detaljni brojevi su dostupni u Tablici 2).

Analizirajući najčešće birana uža područja rada 2, najveći broj diplomskih radova od 2006. do 2021. godine je iz užeg područja rada *genom, ekspresija gena, proteom, epigenetičke oznake*, a najmanji broj diplomskih radova je iz užeg područja rada *biologija/ekologija mora* (Tablica 3). Uzimajući u obzir samo ona uža područja rada 2 koja su birana više od 50 puta u razdoblju od 2006. do 2021. godine, najveći broj diplomskih radova iz užeg područje rada *genom, ekspresija gena, proteom, epigenetičke oznake* je izrađeno 2019. godine (18 radova), iz užeg područja rada *genetičko inženjerstvo* je iz 2019. godine (17 radova), iz užeg područja rada *ekologija životinja* je iz 2016. godine (9 radova), iz užeg područja rada *metabolizam i/ili stres u organizama* je iz 2014. i 2019. godine (10 radova), iz užeg područja rada *(eko)toksikologija* je iz 2011. godine (14 radova), a iz užeg područja rada *vodeni beskralježnjaci* je iz 2013. godine (8 radova) (Tablica 3). Navedeni povećani brojevi diplomskih radova u pojedinim godinama odrazili su se i na visok godišnji prosjek broja diplomskih radova pojedinih užih područja rada 2 (Slika 9).

Tablica 3. Broj diplomskih radova izrađenih po užem području rada 2 od 2006. do 2021. godine. Uža područja rada 2 u tablici su poredana od najzastupljenijih do najmanje zastupljenih s obzirom na broj diplomskih radova. Tablica prikazuje samo ona uža područja rada 2, koja su od 2006. do 2021. godine birana više od 20 puta, a sivo su označena uža područja rada 2, koja su birana više od 50 puta u razdoblju od 2006. do 2021. godine.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Ukupni zbroj
genom, ekspresija gena, proteom, epigenetičke oznake	0	0	1	5	5	9	14	12	15	14	9	12	16	18	14	6	150
genetičko inženjerstvo	0	0	3	11	6	6	7	9	7	8	10	13	16	17	5	1	119
ekologija životinja	1	0	0	7	6	6	7	7	5	3	9	5	5	6	4	3	74
metabolizam i/ili stres u organizama	0	0	0	2	5	2	8	7	10	4	5	2	9	10	4	1	69
(eko)toksikologija	0	0	1	3	0	14	6	6	3	1	5	10	5	5	3	1	63
vodeni beskralježnjaci	0	0	1	3	7	2	0	8	5	6	4	5	6	5	1	0	53
slatkovodna ekologija	0	0	1	4	1	3	4	3	5	1	7	5	4	4	5	0	47
ponašanje životinja	0	0	1	0	3	2	5	3	3	3	4	3	3	2	4	0	36
biologija tumora	0	0	0	1	1	4	2	2	0	6	0	4	2	4	1	4	31
biostatistika	0	0	0	3	1	2	3	1	4	2	2	3	4	3	2	1	31
bioinformatika	0	0	0	1	1	3	5	1	0	3	2	3	5	2	3	0	29
filogenija i (molekularna) sistematika organizama	0	0	0	1	1	4	1	3	3	1	2	0	4	4	1	1	26
histologija i/ili histokemija i/ili patologija i/ili patofiziologija	0	0	0	1	2	2	4	4	1	1	2	1	1	1	4	0	24
biologija/ekologija mora	0	0	0	1	1	2	0	2	1	0	2	3	1	2	6	1	22



Slika 9. Prosječan broj (\pm SD, SE) diplomskih radova na Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, prema užim područjima rada 2 u razdoblju od 2006. do 2021. godine. Crveni kvadrati označavaju uža područja rada 2, koja su birana više od 50 puta u razdoblju od 2006. do 2021. godine (detaljni brojevi su dostupni u Tablici 3).

Analizirajući najčešće birana uža područja rada 3, najveći broj diplomskih radova od 2006. do 2021. pripada užem području rada *biostatistika*, a najmanji broj diplomskih radova pripada užem području rada *ponašanje životinja* (Tablica 4). Uzimajući u obzir samo ona uža područja rada 3 koja su birana više od 50 puta u razdoblju od 2006. do 2021. godine, najveći broj diplomskih radova iz užeg područje rada *biostatistika* je birano 2016. godine (28 radova), iz užeg područja rada *genom, ekspresija gena, proteom, epigenetičke oznake* 2014. godine (9 radova), iz užeg područja rada *genetičko inženjerstvo* 2018. godine (10 radova), iz užeg područja rada *zaštita prirode i okoliša i/ili konzervacijska biologija* 2013. godine (13 radova), a iz užeg područja rada *bioinformatika* 2018. godine (10 radova) (Tablica 4). Navedeni povećani brojevi diplomskih radova u pojedinim godinama odrazili su se i na visok godišnji prosjek broja diplomskih radova pojedinih užih područja rada 3 (Slika 10).

Kada se uzmu u obzir sva tri uža područja rada (uže područje rada 1, uže područje rada 2 i uže područje rada 3) , uža područja rada *genom, ekspresija gena, proteom, epigenetičke oznake* su među najzastupljenijima u sva tri uža područja rada (uže područje rada 1, uže područje rada 2 i uže područje rada 3), *vodeni beskralježnjaci* su najzastupljeniji u dva uža područja rada (uže područje rada 1 i uže područje rada 2), *genetičko inženjerstvo* u dva uža područja rada (uže područje rada 2 i uže područje rada 3), a ostala uža područja rada (*bakteriologija, ihtiologija (ribe), biologija tumora, ekologija životinja, metabolizam i/ili stres u organizama, (eko)toksikologija, biostatistika, zaštita prirode i okoliša i/ili konzervacijska biologija, bioinformatika*) su zastupljeni ili kao glavno područje istraživanja (uže područje rada 1) ili kao najčešća sporedna uža područja rada (uže područje rada 2 ili uže područje rada 3).

Tablica 4. Broj diplomskih radova izrađenih po užem području rada 3 od 2006. do 2021. godine. Uža područja rada 3 u tablici su poredana od najzastupljenijih do najmanje zastupljenih s obzirom na broj diplomskih radova. Tablica prikazuje samo ona uža područja rada 3, koja su od 2006. do 2021. godine birana 20 ili više puta, a sivo su označena uža područja rada 3, koja su birana više od 50 puta u razdoblju od 2006. do 2021. godine.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Ukupni zbroj
biostatistika	0	0	0	9	16	14	18	14	10	22	28	24	22	15	15	1	208
genom, ekspresija gena, proteom, epigenetičke oznake	0	0	0	5	4	7	8	7	9	7	6	5	6	6	8	2	80
zaštita prirode i okoliša i/ili konzervacijska biologija	0	0	1	5	1	8	10	13	5	2	4	4	6	6	6	3	74
genetičko inženjerstvo	0	0	2	5	2	3	8	4	9	5	3	4	10	9	5	3	72
bioinformatika	0	0		4	2	3	1	1	4	4	3	6	10	6	9	1	54
mikroskopija	0	0	3	6	4	3	1	4	5	3	5	3	5	2	3	2	49
(eko)toksikologija	0	0		2	5	5	3	3	3	4	4	6	5	2	3	0	45
ekologija životinja	0	0	1	2	2	5	2	5	5	1	5	7	0	5	3	2	45
slatkovodna ekologija	0	0		1	7	1	3	4	5	1	5	5	1	4	3	1	41
kulture animalnih i/ili biljnih stanica	0	0	1	2		1	4	5	3	4	5	4	4	3	3	1	40
metabolizam i/ili stres u organizama	0	0	1	2	2	5	3	6	2	1	2	4	3	1	1	4	37
biokemija	0	0	1	5	2	1	3	3	0	2	2	5	3	3	1	1	32
animalna fiziologija	0	0	0	0	0	5	5	1	2	3	1	3	0	3	7	0	30
filogenija i (molekularna) sistematika organizama	0	0	0	1	2	1	3	0	3	0	3	1	5	5	0	0	24
razvoj novih ili poboljšanih bioloških alata i/ili metoda	0	0	0	1	3	0	0	6	0	2	0	4	2	4	2	0	24
ponašanje životinja	1	0	0	1	1	1	0	1	3	2	2	3	1	1	1	3	21
histologija i/ili histokemija i/ili patologija i/ili patofiziologija	0	0	0	2	0	2	2	2	1	2	3	2	2	0	2	0	20

5. RASPRAVA

Istraživanje je pokazalo da je najveći broj diplomskih radova (32%), tijekom svih 15 godina (2006-2021) izrađen na Zoologijskom zavodu. Razlog tako velikog broja diplomskih radova može se povezati s tradicijom i starosti ovog zavoda. Zoologijski zavod osnovan je 1874. godine, a na zavodu se obavljaju opsežna istraživanja iz različitih područja zoologije. Provode se razna limnološka istraživanja, istraživanja ekologije i faune podzemnih voda. U području rada Zavoda su i istraživanja vezana uz taksonomiju, evoluciju i molekularnu filogeniju, populacijsku dinamiku i ekologiju nekih skupina beskralješnjaka te kralješnjaka. Uz sve navedeno, značajna su istraživanja iz područja histologije, histokemije, embriologije, animalne citogenetike, regeneracije beskralješnjaka i ekotoksikologije (Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, 2021). S obzirom na veliki obim područja istraživanja koja se provode na Zavodu pa tako i veliki broj mentora, interes za izradu diplomskih radova na Zoologijskom zavodu je očekivano velik.

Nadalje, istraživanje je pokazalo da je najmanji broj diplomskih radova (1%) izrađen na Katedri za metodiku nastave biologije. Takvi rezultati mogu se povezati s činjenicom da se metodika na biološkom odsjeku održava od 1980-tih godina. Još jedan od razloga za ovako mali broj diplomskih radova na ovoj Katedri je mala upisna kvota za nastavnička usmjerenja, svega 35 studenata godišnje upiše nastavnički smjer. Od 35 studenata, nakon 2. godine veliki broj njih odustane, jer im najčešće nastavnički smjer nije bio prvi izbor prilikom upisa fakulteta te se naknadno prebacuju na druge smjerove/fakultete. U velikom broju, oni studenti koji i upišu nastavnički smjer, na kraju odaberu neki drugi zavod (područje rada) unutar kojega će izraditi diplomski rad. Dakle, jako mali interes studenata za upis i završetak nastavnčkih smjerova može se ponajprije pripisati malom interesu studenata za nastavničku profesiju, ali se može objasniti i svojevrsnom degradacijom nastavničke struke u javnosti. Naime, u Hrvatskoj i u svijetu je sve manji dio nastavnčkog kadra, koji smatra da je nastavnička struka cijenjena. U Hrvatskoj nešto manje od 10% nastavnika smatra da je nastavnička profesija cijenjena u društvu (OECD, 2013). I u svjetskim se razmjerima prepoznaje zabrinutost zbog statusa nastavnika i doživljaja nastavničke profesije u javnosti te se pokušavaju iznaći načini kako da se ovu profesiju učini dovoljno privlačnom, kako bi se mladi ljudi visokih sposobnosti, motivacije i predanosti odlučili za ovaj poziv (Graham i Phelps, 2003). Općenito, jačanje nastavnčkoga identiteta moglo bi pomoći

podizanju vrijednosti obrazovanja (Diković i Plavšić, 2019), a vjerojatno i obrazovanja budućih nastavničkih kadrova. Prepoznavanje prednosti nastavničkog poziva moglo bi biti jedno od temeljnih faktora odabira nastavničke profesije, a možda i odabira diplomskih radova na temu edukacije. Mladi ljudi trebaju potvrdu da ono čime će se baviti u svojoj karijeri ima prednosti, a to uvelike utječe i na njihovu motivaciju i interes za pojedinu profesiju, odnosno (u kontekstu ovog rada) na odabir teme za diplomski rad studenata. Ako prepoznaju da odgoj i obrazovanje pridonose razvoju osobe i omogućuju im višu kvalitetu života, učenici i studenti jačaju motivaciju za profesionalni identitet za koji se školuju (Pastuović, 2012).

Osim što je opaženo da je najviše diplomskih radova izrađeno na Zoologijskom zavodu, a najmanje na Katedri za metodiku nastave biologije, u ovom istraživanju su također dokazane značajne razlike u broju diplomskih radova između ostalih zavoda. Primjerice, na Zavodu za molekularnu biologiju je izrađeno značajno više diplomskih radova (29%) nego na Zavodu za mikrobiologiju (6%). Ovakvi rezultati mogu se također tumačiti usporedbom starosti ovih zavoda. Zavod za molekularnu biologiju osnovan je 1989. godine, dok je Zavod za mikrobiologiju osnovan 2010. godine. Veći broj diplomskih radova na Zavodu za molekularnu biologiju može se povezati i sa činjenicom da se istraživanja odvijaju u okviru kompetitivnih znanstveno-istraživačkih projekata (HRZZ, Horizon 2020, ICGEB, IRI, ZCI itd.), koji provode temeljna i primijenjena laboratorijska i bioinformatička istraživanja na razini genoma, transkriptoma, proteoma i epigenoma na različitim modelnim organizmima - od bakterija, preko biljaka do animalnih stanica u kulturi i uzoraka pacijenata (Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, 2021). S obzirom na širinu područja istraživanja, ne iznenađuje opažanje da je veliki postotak diplomskih radova izrađen na ovom zavodu. S druge strane, na Zavodu za mikrobiologiju, od njegova osnutka, profilirala su se dva laboratorija te su istraživanja većinom usmjerena na Bacteria i Archaea, a djelomično i na Eukarya te na virusne i subvirusne entitete (Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, 2021). U odnosu na Zavod za molekularnu biologiju i Zoologijski zavod, Zavod za mikrobiologiju je „mlađi“ (kasnije je osnovan), uključuje uži obim područja istraživanja i manji broj mentora, što je vjerojatno rezultiralo i manjom ponudom, a konačno i manjim brojem diplomskih radova studenata.

S obzirom na područja istraživanja, rezultati ovog diplomskog rada pokazali su da je najviše diplomskih radova (45%) izrađeno u području istraživanja *kultura biljnih ili životinjskih stanica i/ili laboratorijski uzgojeni organizmi*. To se može povezati s relativno velikim interesom

za izradu diplomskih radova na Zoologijskom zavodu i na Zavodu za molekularnu biologiju (i djelomično na Zavodu za animalnu fiziologiju), gdje se u velikoj mjeri susreće istraživački rad sa kulturama biljnih i životinjskih stanica. Nadalje, najmanje diplomskih radova (2%) izrađeno je u području *učenici/studenti/obrazovne institucije*, što se može povezati s najmanjim interesom za izradu diplomskih radova na Katedri metodike nastave biologije, odnosno u edukacijskim znanostima, što je raspravljeno prethodno.

S obzirom na uža područja istraživanja, najviše diplomskih radova (26%) izrađeno je unutar užeg područja rada *genom, ekspresija gena, proteom, epigenetičke oznake*. Ovakav rezultat može se objasniti činjenicom da je drugi najčešće birani zavod za izradu diplomskih radova Zavod za molekularnu biologiju, kao i činjenicom da se i u diplomskim radovima koji su se radili na Zoologijskom zavodu često puta analizirao genom i ekspresija gena. Dakle, kada se spoje diplomski radovi s ta dva zavoda, onda ova brojka nije neočekivana. Nadalje, najmanje diplomskih radova, ako se uzmu u obzir samo ona uža područja rada koja su zastupljena s više od 2,5% u ukupnom broju diplomskih radova, izrađeno je u užem području rada *bakteriologija*. Ova brojka se može protumačiti s izrazito malim odabirom Zavoda za mikrobiologiju prilikom izrade diplomskoga rada. Kao što je već analizirano, nakon Katedre za metodiku nastave biologije, najmanje studenata prilikom izrade diplomskog rada bira Zavod za mikrobiologiju.

Godine 2006. izrađen je najmanji broj diplomskih radova u odnosu na ostale godine. To je vjerojatno zbog toga što je 2006. prva godina obuhvaćena DABAR repozitorijem i moguće je da u DABAR bazu nisu unijeti svi diplomski radovi iz te godine (zapravo, za 2006. godinu je upisan samo jedan diplomski rad u DABAR bazu). Iz tog razloga, statističke analize pokazuju značajno manji broj diplomskih radova 2006. godine u odnosu na ostale godine.

Analizirajući vremenske razlike u broju diplomskih radova na Zoologijskom zavodu, najveći broj diplomskih radova (47) napisano je 2016. godine, dok je na Zavodu za mikrobiologiju, najveći broj diplomskih radova (9) napisano 2011. i 2016. godine. Ovakvi vremenski trendovi u broju diplomskih radova po zavodima mogu se objasniti temeljem analize Godišnjih izvješća o nastavnom, znanstvenom i stručnom radu te drugim aktivnostima na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu tijekom različitih akademskih godina (PMF, 2014, 2016, 2017, 2018, 2019a, 2019b). U tim izvješćima, osim nastavne djelatnosti, prikazani su i podatci o znanstvenoj i stručnoj djelatnosti, međunarodnoj suradnji, izdavačkoj djelatnosti i znanstvenim skupovima. Prema

podacima iz akademske godine 2015./16., porast broja diplomskih radova u 2016. godini na Zoologijskom zavodu može se objasniti pomoću podataka koji govore da su 2016. godine mentori sa Zoologijskog zavoda vodili najviše projekata koji su financirani od strane državne uprave i lokalne samouprave te javnim i privatnim sektorom (PMF, 2017). Od 40 stručnih projekata koji su bili prijavljeni na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, znanstvenici (mentori) sa Zoologijskog zavoda vodili su njih 20 i to je vjerojatno najviše utjecalo na veću ponudu diplomskih radova u odnosu na prethodne i naredne godine. Prema podacima iz godišnjeg izvješća PMF-a, mentori sa Zavoda za mikrobiologiju su 2016. godine vodili 4 projekta (PMF, 2017), a te (2016.) godine je zabilježeno najviše diplomskih radova na tom zavodu, što isto ide u prilog pretpostavci da broj diplomskih radova na pojedinom zavodu uvelike ovisi o istraživačkim aktivnostima na pojedinim zavodima. Također, opaženo je da interes za biologiju nije stalan te ovisi o globalnim trendovima u znanosti – primjerice, interes za zoologiju se tijekom vremena smanjio, dok se interes za biologiju čovjeka sve više povećava (Baram-Tsabari i sur., 2010). Stoga, vjerojatno su i globalni trendovi u znanosti utjecali na interes studenata biologije za pojedine biološke teme, odnosno na njihov odabir teme diplomskog rada.

Na Zavodu za molekularnu biologiju, najveći broj diplomskih radova (42) izrađeno je 2018. i 2019. godine. Na veliki broj radova u ove dvije godine, mogla je utjecati i činjenica da je 2018. godine financirano 15 projekata kojima su nositelji bili istraživači/profesori (tj. potencijalni mentori diplomskih radova) sa Zavoda za molekularnu biologiju (PMF, 2019a, b). Također, i 2019. godine financirano je 15 projekata koje su vodili mentori sa Zavoda za molekularnu biologiju (PMF, 2019a, b). Sve je to vjerojatno utjecalo na veću ponudu diplomskih radova 2018. i 2019. godine.

Na Botaničkom zavodu, najveći broj diplomskih radova (20) izrađeno je 2019. godine. Na ovaj veliki broj diplomskih radova, analizirajući godišnje izvješće 2018./19., mogla je utjecati istraživačka aktivnost na Botaničkom zavodu. Naime, istraživači/profesori (tj. potencijalni mentori diplomskih radova) vodili su, prema podacima iz godišnjeg izvješća za akademsku godinu 2018./19., 7 projekata financiranih iz različitih izvora. (PMF, 2019b). Sve to je u konačnici moglo ponuditi studentima veći izbor diplomskih radova na Botaničkom zavodu.

Na Zavodu za animalnu fiziologiju, najveći broj diplomskih radova (23) napisano je 2017. i 2018. godine. Istraživači/profesori koji su ujedno i potencijalni mentori diplomskih radova vodili

su, prema relevantnom godišnjem izvješću, 6 projekata koji su financirani iz različitih izvora (PMF,2017). Ovi projekti mogli su dodatno povećati interes studenata za teme iz animalne fiziologije i ponudu diplomskih radova u sklopu Zavoda za animalnu fiziologiju.

Nakon analize najčešće biranih užih područja rada 1 (UPR1), potvrđeno je da se primarna područja diplomskih radova poklapaju sa zavodom na kojem je izrađen diplomski rad, što je i očekivano. Tako na primjer, najveći broj diplomskih radova iz užeg područja rada *genom, ekspresija gena, proteom, epigenetičke oznake* izrađen je 2019. godine, kada je ujedno zabilježen i najveći broj diplomskih radova na Zavodu za molekularnu biologiju. Nadalje, drugo najčešće birano uže područje rada 1 je područje *vodeni beskralježnjaci*, a najveći broj diplomskih radova u tom području zabilježeno je 2016. godine, kada je bilo najviše diplomskih radova na Zoologijskom zavodu. Iz toga se može zaključiti da je primarno područje istraživanja prilikom izrade diplomskih radova na ovom zavodu 2016. godine većinom bilo vezano za vodene beskralješnjake.

Slično je opaženo i kod analize najčešće biranih užih područja rada 2. Na primjer, najveći broj diplomskih radova iz UPR2 *genom, ekspresija gena, proteom, epigenetičke oznake* je iz 2019. godine, što se može povezati s podatkom da je te iste godine izrađen najveći broj diplomskih radova na Zavodu za molekularnu biologiju. Isto možemo primijetiti i kod drugog najčešće biranog UPR2 *genetičko inženjerstvo*, koje je također najviše puta bilo birano 2019. godine. Ovo je uže područje rada koje se također može svrstati kao karakteristično uže područje rada vezano za Zavod za molekularnu biologiju.

Nakon analize užeg područja rada 3 (UPR3), koje poput UPR2 možemo okarakterizirati kao sporedno uže područje diplomskog rada, dolazi se do sličnih zaključaka. Na primjer, uže područje rada *biostatistika*, najviše puta je birano 2016. godine. Te godine je najviše diplomskih radova izrađeno na Zoologijskom zavodu, a mnoga istraživanja na Zoologijskom zavodu (posebice ona vezana uz vodene beskralješnjake) uključuju biostatističke metode, što se odrazilo i na broj diplomskih radova kojima je kao sporedno područje rada zabilježena biostatistika. Drugo najčešće birano uže područje rada 3 je *zaštita prirode i okoliša i/ili konzervacijska biologija*, a najviše puta birano je 2013. godine. Te godine je Zoologijski zavod imao drugu najbolju godinu po brojnosti diplomskih radova, s 42 diplomski rada. Poveznica između ovog užeg područja rada i Zoologijskog zavoda je predmet Zaštita prirode, kojemu su nositelji nastavnici sa Zoologijskog

zavoda, koji su vjerojatno bili i mentori brojnih diplomskih radova koji se sporedno dotiču zaštite prirode.

6. ZAKLJUČAK

Rezultati ovog diplomskog rada su pokazali da su studenti Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu tijekom posljednjih 15 godina (od 2006. do 2021. godine):

- ❖ pokazali najveći interes za izradu diplomskog rada na Zoologijskom zavodu Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a najmanji interes na Katedri za metodiku nastave biologije;
- ❖ osim na Zoologijskom zavodu, relativno velik interes za izradu diplomskog rada pokazan je na Zavodu za molekularnu biologiju;
- ❖ najveći broj diplomskih radova izrađen je u području rada vezanom uz kulture biljnih ili životinjskih stanica i/ili laboratorijski uzgojene organizme, a najmanji u području edukacije biologije;
- ❖ kroz godine je dokazan relativno ujednačen trend rasta i pada broja diplomskih radova između pojedinih zavoda i područja istraživanja;
- ❖ 2006. godine zabilježen je znatno manji broj diplomskih radova u odnosu na ostale godine;
- ❖ primarna područja istraživanja diplomskih radova (uža područja rada 1) najčešće su bila: *genom, ekspresija gena, proteom, epigenetičke oznake, vodeni beskralježnjaci, bakteriologija, ihtiologija (ribe) ili biologija tumora*;
- ❖ sporedna područja istraživanja diplomskih radova (uža područje rada 2 i 3) najčešće su bila: *genom, ekspresija gena, proteom, epigenetičke oznake, genetičko inženjerstvo, ekologija životinja, metabolizam i/ili stres u organizama, (eko)toksikologija, vodeni beskralježnjaci, biostatistika, zaštita prirode i okoliša i/ili konzervacijska biologija ili bioinformatika*;
- ❖ trendovi rasta i pada broja diplomskih radova u pojedinim zavodima / područjima istraživanja poklapaju se s dinamikom istraživačkih trendova, popularnosti pojedinih bioloških tema te s istraživačkim aktivnostima (znanstvenim projektima) na pojedinim zavodima u određenom razdoblju

7. LITERATURA

- Agencija za znanost i visoko obrazovanje (2008). Kratak pregled visokog obrazovanja u Republici Hrvatskoj. <https://www.azvo.hr/images/stories/publikacije/Kratak.pdf> (pristupljeno 17.6.2021.)
- Agencija za znanost i visoko obrazovanje (2015). Vrste studija u Republici Hrvatskoj. <https://www.azvo.hr/hr/visoko-obrazovanje/vrste-studija-u-republici-hrvatskoj> (pristupljeno: 16.6.2021.)
- Ayalon, H. (1995). Math as a gatekeeper: Ethnic and gender inequality in course taking of the sciences in Israel. *American Journal of Education* 104: 34-56.
- Baram-Tsabari, A., & Yarden, A. (2005). Characterizing children's spontaneous interests in science and technology. *International Journal of Science Education* 27: 803-826.
- Baram-Tsabari, A., & Yarden, A. (2009). Identifying metaclusters of students' interest in science and their change with age. *Journal of Research in Science Teaching* 46: 999-1022.
- Baram-Tsabari, A., Sethi, R. J., Bry, L., & Yarden, A. (2006). Using questions sent to an Ask-A-Scientist site to identify children's interests in science. *Science Education* 90:1050-1072.
- Baram-Tsabari, A., Sethi, R. J., Bry, L., & Yarden, A. (2010). Identifying students' interests in biology using a decade of self-generated questions. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 26: 63-75.
- Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (2021). Biološki odsjek – O nama. https://www.pmf.unizg.hr/biol/o_nama (pristupljeno 17.6.2021.)
- Busch, H. (2005). Is science education relevant? *Europhysics News* 36: 162-167.
- Çalık, M., & Ayas, A. (2008). A critical review of the development of the Turkish science curriculum. U: R.K. Coll & N. Taylor (Eds.), *Science education in context: An international examination of the influence of context on science curricula development and implementation*, pp. 161–174, Sense Publishers B.V., AW Rotterdam, The Netherlands.
- Çalık, M., Ünal, S., Coştu, B., & Karataş, F.Ö. (2008). Trends in Turkish science education. *Essays in Education, Special Edition*, 23-46.
- Dabar (2021). DABAR. <https://dabar.srce.hr/dabar> (pristupljeno: 21. ožujka 2021)
- Dawson, C. (2000). Upper primary boys' and girls' interests in science: have they changed since 1980? *International Journal of Science Education* 22: 557-570.

- de Jong, O. (2007). Trends in western science curricula and science education research: A bird's eye view. *Journal of Baltic Science Education* 6: 15-22.
- Dewey, J. (1913). *Interest and effort in education*. Cambridge, MA: Riverside Press.
- Diković, M., & Plavšić, M. (2019). Vrijednosti obrazovanja i nastavnički identitet iz učeničke, roditeljske i nastavničke perspektive. *Metodički ogledi* 26: 7-31. <https://doi.org/10.21464/mo.26.1.4>
- Evrekli, E., İnel, D., Deniz, H. & Balm, A. G. (2011). Methodological and statistical problems in graduate thesis in field of science education. *Elementary Education Online* 10: 206-218.
- Falchetti, E., Caravita, S., & Sperduti, A. (2003). What lay people want to know from scientists: An analysis of the data base of "Scienzaonline". 4th ESERA Conference, Noordwijkerhout, The Netherlands.
- Graham, A., & Phelps, R. (2003). 'Being a teacher': Developing teacher identity and enhancing practice through metacognitive and reflective learning processes. *Australian Journal of Teacher Education* 27(2): 11–24.
- Hidi, S. (2000). An interest researcher's perspective: The effects of extrinsic and intrinsic factors on motivation. U: C. Sansone & J. M. Harackiewicz (Eds.), *Intrinsic and extrinsic motivation: The search for optimal motivation and performance* (pp. 309–339). Academic Press.
- Jenkins, E. W., & Nelson, N. W. (2005). Important but not for me: Students' attitudes towards secondary school science in England. *Research in Science & Technological Education* 23: 41-57.
- Krapp, A., Prenzel, M. (2011). Research on interest in science: theories, methods and findings. *International Journal of Science Education* 33: 27-50.
- Moore, A. (2007). Biology education in a rapidly changing scientific and socio-economic context. The International Conference GENIal Future – Genetics, Determinism and Freedom. Ljubljana, Slovenia.
- Murray, I., & Reiss, M. (2005). The student review of the science curriculum. *School Science Review*, 87(318) 83- 93.
- OECD (2013). TALIS 2013 results: an international perspective on teaching and learning. <http://www.oecd.org/edu/school/talis-2013-results.htm> (pristupljeno: 17.4. 2021.)

- Osborne, J., & Collins, S. (2000). Pupils' and parents' views of the school science curriculum. King's College, London.
- Pastuović, N. (2012). Obrazovanje i razvoj: kako obrazovanje razvija ljude i mijenja društvo, a kako društvo djeluje na obrazovanje, Zagreb: Institut za društvena istraživanja, Zagreb.
- PMF (2014). Godišnje izvješće o nastavnome, znanstvenom i stručnom radu te drugim aktivnostima na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u akad. god. 2013./2014. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. https://www.pmf.unizg.hr/dokumenti/izvjesca/izvjesca_o_znanstvenom_i_nastavnom_radu
- PMF (2016). Godišnje izvješće o nastavnome, znanstvenom i stručnom radu te drugim aktivnostima na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u akad. god. 2014./2015. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. https://www.pmf.unizg.hr/dokumenti/izvjesca/izvjesca_o_znanstvenom_i_nastavnom_radu (pristupljeno 17.6.2021.)
- PMF (2017). Godišnje izvješće o nastavnome, znanstvenom i stručnom radu te drugim aktivnostima na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u akad. god. 2015./2016. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. https://www.pmf.unizg.hr/dokumenti/izvjesca/izvjesca_o_znanstvenom_i_nastavnom_radu (pristupljeno 17.6.2021.)
- PMF (2018). Godišnje izvješće o nastavnome, znanstvenom i stručnom radu te drugim aktivnostima na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u akad. god. 2016./2017. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. https://www.pmf.unizg.hr/dokumenti/izvjesca/izvjesca_o_znanstvenom_i_nastavnom_radu (pristupljeno 17.6.2021.)
- PMF (2019a). Godišnje izvješće o nastavnome, znanstvenom i stručnom radu te drugim aktivnostima na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u akad. god. 2017./2018. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. https://www.pmf.unizg.hr/dokumenti/izvjesca/izvjesca_o_znanstvenom_i_nastavnom_radu (pristupljeno 17.6.2021.)
- PMF (2019b). Godišnje izvješće o nastavnome, znanstvenom i stručnom radu te drugim aktivnostima na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u akad. god. 2018./2019. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

https://www.pmf.unizg.hr/dokumenti/izvjesca/izvjesca_o_znanstvenom_i_nastavnom_radu

(pristupljeno 17.6.2021.)

- Qualter, A. (1993). I would like to know more about that: a study of the interest shown by girls and boys in scientific topics. *International Journal of Science Education* 15: 307-317.
- Renninger, K. A., Nieswandt, M., & Hidi, S. (Eds.) (2015). *Interest in mathematics and science learning*. Washington, DC: American Educational Research Association. doi: 10.3102/978-0-935302-42-4
- Schreiner, C. (2006). *Exploring a ROSE-garden: Norwegian youth's orientations towards science - seen as signs of late modern identities*. Oslo, Norway.
- Thorndike, E. L. (1935). *Adult interests*. Oxford, UK: Macmillan.
- Topaskal, U., Çalık, M., & Çavuş, R. (2012). What trends do Turkish biology education studies indicate? *International Journal of Environmental & Science Education* 7: 639-649.
- White, R. (1997). Trends in research in science education. *Research in Science Education* 27: 215-221.

8. ŽIVOTOPIS

OSOBNE INFORMACIJE

Ime i prezime: Josip Baturina

Datum i mjesto rođenja: 10. srpnja 1995., Slavonski Brod , Republika Hrvatska

OBRAZOVANJE I OSPOSOBLJAVANJE

2014. – 2021. Integrirani preddiplomski i diplomski studij biologije i kemije

2009. – 2013. Gimnazija Županja

2001. – 2009. Osnovna Škola Ivana Kozarca, Županja

OSOBNE VJEŠTINE

- Komunikacijske vještine: Pristupačan; otvoren i komunikativan, spreman raditi u timu
- Organizacijske vještine: preuzimam odgovornost za rezultate vlastitog rada i rezultata cijelog tima
- Digitalne vještine: Poznavanje rada na računalu, Microsoft Office programa

STRUČNA EDUKACIJA I SUDJELOVANJA

- Mrežni seminar "Boje koje život znače- u prirodi je sve podređeno održanju života, a biljni pigmenti jedni su od alata"., ALFA