

ANALIZA SADRŽAJA I REZULTATA ISPITA DRŽAVNE MATURE IZ BIOLOGIJE

Zrinka Ristić Dedić

Boris Jokić

Josip Šabić

IDIZ Institut za društvena
istraživanja –
Centar za istraživanje i
razvoj obrazovanja



**NACIONALNI CENTAR ZA VANJSKO
VREDNOVANJE OBRAZOVANJA**



INSTITUT ZA DRUŠTVENA ISTRAŽIVANJA –
CENTAR ZA ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ OBRAZOVANJA



NACIONALNI CENTAR ZA VANJSKO
VREDNOVANJE OBRAZOVANJA

ANALIZA SADRŽAJA I REZULTATA ISPITA DRŽAVNE MATURE IZ BIOLOGIJE

dr. sc. Zrinka Ristić Dedić i dr. sc. Boris Jokić,
IDIZ-CIRO

Josip Šabić,
Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja

Zagreb, studeni 2011.

NACIONALNI CENTAR ZA VANJSKO VREDNOVANJE OBRAZOVANJA

ANALIZA SADRŽAJA I REZULTATA ISPITA DRŽAVNE MATURE IZ BIOLOGIJE

NAKLADNIK:

Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja

SUNAKLADNIK:

Institut za društvena istraživanja u Zagrebu

ZA NAKLADNIKA:

Goran Sirovatka, dipl. ing.,
ravnatelj Nacionalnoga centra za vanjsko vrednovanje obrazovanja

AUTORI:

dr. sc. Zrinka Ristić Dedić

dr. sc. Boris Jokić

Josip Šabić, prof.

RECENZENTI:

prof. dr. sc. Ines Radanović

prof. dr. sc. Vesna Vlahović Štetić

LEKTORICA:

Mirjana Gašperov

KOREKTORICA:

Katarina Cvijanović

DIZAJN NASLOVNICE I GRAFIČKO OBLIKOVANJE:

Josip Žagar

TISAK:

ITG d.o.o., Zagreb

Naklada:

100 primjeraka

ISBN 978-953-7556-26-6

CIP je dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 784762.

Imenice pristupnik, učenik i nastavnik u ovome radu podrazumijevaju rodnu razliku.

SADRŽAJ

PREDGOVOR	7
1. UVOD	11
2. METODOLOGIJA	15
2.1. SADRŽAJNA ANALIZA ISPITA DRŽAVNE MATURE IZ BIOLOGIJE	17
2.2. ANALIZA REZULTATA ISPITA DRŽAVNE MATURE IZ BIOLOGIJE	28
3. STRUKTURA PRISTUPNIKA ISPITU DRŽAVNE MATURE IZ BIOLOGIJE	31
4. ANALIZA ZADATAKA ISPITA DRŽAVNE MATURE IZ BIOLOGIJE	39
4.1. TEME ISPITNIH ZADATAKA	41
4.2. RAZREDI ZA KOJE SE VEŽE SADRŽAJ ZADATAKA	43
4.3. VRSTE ZADATAKA	44
4.4. PROCIJENJENE RAZINE ZAHTJEVNOSTI ZADATAKA	44
4.5. PROCIJENJENE KATEGORIJE KOGNITIVNIH PROCESA U OSNOVI RJEŠAVANJA ZADATAKA	45
4.6. KOMBINACIJA PROCIJENJENIH RAZINA ZAHTJEVNOSTI ZADATAKA I KATEGORIJA KOGNITIVNIH PROCESA U OSNOVI RJEŠAVANJA ZADATAKA	46
4.7. PROCIJENJENE RAZINE ZAHTJEVNOSTI ZADATAKA I KATEGORIJE KOGNITIVNIH PROCESA OVISNO O VRSTI ZADATAKA	47
4.8. VRSTE ZADATAKA OVISNO O TEMI	49
4.9. PROCIJENJENE RAZINE ZAHTJEVNOSTI OVISNO O TEMI ZADATAKA	50
4.10. PROCIJENJENE KATEGORIJE KOGNITIVNIH PROCESA OVISNO O TEMI ZADATAKA	52
4.11. ANALIZA USKLAĐENOSTI ZADATAKA I OBRAZOVNIH ISHODA (2010. godina)	53
5. PSIHOMETRIJSKA ANALIZA ZADATAKA	59
5.1. PSIHOMETRIJSKA ANALIZA ZADATAKA SVIH PRISTUPNIKA	62
5.2. PSIHOMETRIJSKA ANALIZA ZADATAKA PRISTUPNIKA IZ GIMNAZIJSKIH PROGRAMA	63
5.3. PSIHOMETRIJSKA ANALIZA ZADATAKA PRISTUPNIKA IZ STRUKOVNIH PROGRAMA	66
6. REZULTATI ISPITA DRŽAVNE MATURE IZ BIOLOGIJE	69
6.1. ANALIZA REZULTATA SVIH PRISTUPNIKA	70
6.2. REZULTATI PRISTUPNIKA IZ GIMNAZIJSKIH I STRUKOVNIH PROGRAMA	72
6.3. REZULTATI PRISTUPNIKA IZ RAZLIČITIH SREDNJOŠKOLSKIH PROGRAMA	74

6.4. REZULTATI PRISTUPNIKA IZABRANIH SREDNJOŠKOLSKIH PROGRAMA.....	76
6.5. ANALIZA REZULTATA RAZLIČITIH TIPOVA ZADATAKA.....	78
6.6. ANALIZA REZULTATA ZADATAKA ZATVORENOGA TIPA	78
6.7. ANALIZA REZULTATA ZADATAKA OTVORENOGA TIPA.....	84
6.8. ANALIZA REZULTATA PREMA POJEDINIM TEMATSKIM PODRUČJIMA.....	92
6.9. ANALIZA REZULTATA PREMA KATEGORIJAMA KOGNITIVNIH PROCESA	110
7. VRJEDNOVANJE ISPITA DRŽAVNE MATURE IZ BIOLOGIJE IZ PERSPEKTIVE PREDMETNE EKSPERTNE SKUPINE	117
8. OGRANIČENJA PROJEKTA.....	125
9. ZAKLJUČCI I PREPORUKE.....	129
LITERATURA.....	134
PRILOZI	135

**ANALIZA SADRŽAJA I REZULTATA ISPITA
DRŽAVNE MATURE IZ BIOLOGIJE**

Članovi predmetne ekspertne skupine kojima posebno zahvaljujemo:

Sunčana Kapov, XVIII. gimnazija, Zagreb

dr. sc. Žaklin Lukša, Gimnazija Čakovec, Čakovec

Zrinka Pongrac Štimac, V. gimnazija, Zagreb

mr. sc. Damir Sirovina, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek

Živa Volk, Medicinska škola Vrapče, Zagreb.

U projektu su, osim autora, kao istraživači sudjelovali:

Martina Prpić

Filip Miličević

Damir Rister.

Autori zahvaljuju sljedećim djelatnicima Centra na pomoći pri realizaciji projekta:

Anji Habus-Korbar, Martini Golubić i Zlatku Zadelju.

PREDGOVOR

U školskoj godini 2009./2010. prvi je put u Republici Hrvatskoj provedena državna matura. To je postupak sumativnoga vanjskoga vrjednovanja kojim se provjeravaju i vrjednuju znanja, vještine i sposobnosti učenika koje su stekli tijekom osnovnoškolskoga i srednjoškolskoga obrazovanja prema propisanim nastavnim planovima i programima. Provedba je uslijedila nakon višegodišnjih priprema koje su uključivale niz provjera znanja. Te su provjere rezultirale brojnim podacima i spoznajama o obrazovanju u Republici Hrvatskoj i pružile su osnovne informacije vezane za konstrukciju ispitnih materijala. Kao i u slučaju drugih obrazovnih sustava u kojima se primjenjuje vanjsko vrjednovanje, njegovo sveobuhvatno uvođenje i provedba izazvali su brojne, često oprječne, reakcije šire i stručne javnosti. Opći zaključak je, ipak, da je prva državna matura provedena uspješno i bez većih prepreka.¹

Kako bi dodatno sintetizirali dosadašnje i osigurali nove spoznaje vezane za kvalitetu i konstrukciju ispita te osigurali detaljniji analitički uvid u rezultate državne mature, *Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja* (u daljnjem tekstu: Centar) i Centar za istraživanje i razvoj obrazovanja Instituta za društvena istraživanja u Zagrebu (IDIZ-CIRO) osmislili su i proveli dva istraživačko-razvojna projekta koja se odnose na dosadašnje ispite obveznoga i izbornoga dijela državne mature.

Cilj prvoga projekta, čiji su rezultati predstavljeni u ovome radu, bio je analizirati sadržaj i konstrukciju ispitnih materijala te rezultate pristupnika koji su polagali ispite državne mature iz Fizike, Biologije i Kemije. Dobivene spoznaje trebale su poslužiti osmišljavanju smjernica za unaprjeđenje postupka izradbe i poboljšanje kvalitete novih ispitnih materijala iz prirodoslovnoga područja.² Predmeti iz prirodoslovnoga područja izabrani su jer predstavljaju istaknutu žarišnu točku unutar različitih obrazovnih sustava pa tako i unutar hrvatskoga obrazovnog sustava. Cilj je svih obrazovnih sustava osigurati što višu razinu znanja, vještina i sposobnosti učenika u predmetima prirodoslovnoga područja jer se, između ostaloga, važnost ovih predmeta očituje u ulozi koju imaju u gospodarskome potencijalu i razvoju pojedinoga društva. Budući da je značajan broj pristupnika pristupio upravo ispitima iz prirodoslovnoga područja, analiza sadržaja i rezultata tih ispita u dobroj mjeri odražava cjelokupni segment izbornoga dijela državne mature.

Projekt se sastojao od dvaju osnovnih dijelova:

1. *sadržajna analiza ispitnih materijala iz Fizike, Kemije i Biologije koji su korišteni na probnoj državnoj maturi provedenoj u školskoj godini 2008./2009. i prvoj državnoj maturi provedenoj u školskoj godini 2009./2010.* U ovome su dijelu projekta ključnu ulogu imale predmetne ekspertne skupine, sastavljene od predmetnih nastavnika i predmetnih stručnjaka s visokoškolskih ustanova. Neki od njih sudjelovali su u izradbi ispitnih materijala.
2. *konstrukcija i analitički rad na bazama podataka u kojima su spojeni svi dostupni podatci vezani za osobne podatke učenika, uspjeh u ispitima državne mature, uspjeh u srednjoškolskome obrazovanju iskazan zaključnim ocjenama, odabire studijskih programa i uspješnost upisa i sve dodatne varijable proizašle iz prvoga dijela projekta.*

¹ Dok se većina kritičnih stavova odnosila na provedbene probleme uzrokovane, primjerice, vremenikom polaganja ispita državne mature u školskoj godini 2009./2010. koji je jasno i naglašeno interferirao s izvođenjem nastave, izostali su stručni osvrti na kvalitetu ispitnih materijala i rezultate pristupnika koji su polagali ispite državne mature.

² Cilj drugoga projekta bio je analizirati konstrukciju, kvalitetu ispitnih materijala i rezultate ispita državne mature iz Matematike u školskim godinama 2009./2010. i 2010./2011.

Ovakvo projektno određenje omogućilo je uvid u način i primjerenost konstrukcije, kvalitetu ispitnih materijala i rezultate pristupnika te osiguralo osnovu za preporuke za budući rad na konstrukciji ispitnih materijala i analizi rezultata državne mature.

Prije preciznijega metodološkoga određenja analize sadržaja ispita državne mature iz Biologije i predstavljanja rezultata treba se ukratko osvrnuti na neke čimbenike kojima je državna matura određena u Republici Hrvatskoj, a koji imaju posljedice na konstrukcijske i analitičke postupke vezane za ispite državne mature.

Određenje državne mature u Republici Hrvatskoj

Osnovna postavka svih oblika vanjskoga vrjednovanja je da konstrukciju ispita određuju cilj i svrha (AERA, APA, NCME, 2006) za koje je nužno da budu jednoznačno definirani. Jednoznačno određenje svrhe i cilja ujedno predstavlja vodilju prilikom procjene kvalitete ispita i ispitnih materijala. U *Okviru 1.* predstavljeno je pravno određenje državne mature u Republici Hrvatskoj s posebnim naglaskom na određenje cilja i svrhe ovoga oblika vanjskoga vrjednovanja.

Okvir 1. Pravno određenje državne mature u Republici Hrvatskoj

Pravilnik o polaganju državne mature propisuje sadržaj, uvjete, način i postupak polaganja ispita državne mature. Članak 2. Pravilnika određuje da je cilj državne mature provjeriti i vrjednovati postignuta znanja i sposobnosti učenika, stečenih obrazovanjem prema propisanim općeobrazovnim nastavnim planovima i programima. Državna matura provodi se polaganjem ispita državne mature iz općeobrazovnih predmeta. U Pravilniku se navodi da su ispiti državne mature standardizirani i da se provode u cijeloj državi u isto vrijeme pod jednakim uvjetima i kriterijima za sve učenike. Državna matura sastoji se od obveznoga i izbornoga dijela. Obvezni dio državne mature sastoji se od ispita iz Hrvatskoga jezika, Matematike i stranoga jezika, a izborni dio od ispita iz svih ostalih općeobrazovnih predmeta. Ispiti obveznoga dijela državne mature mogu se polagati na višoj i osnovnoj razini. Viša razina ispita obveznoga dijela državne mature usklađena je s nastavnim planom i programom za gimnazije, a osnovna razina ispita odgovara nastavnomu planu i programu s najmanjom satnicom u četverogodišnjim strukovnim školama. Ispiti izbornoga dijela državne mature usklađeni su s gimnazijskim nastavnim planom i programom.

Članak 82. Zakona o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi određuje da srednje obrazovanje učenika gimnazijskih obrazovnih programa završava polaganjem državne mature. Učenici strukovnih i umjetničkih obrazovnih programa, koji traju najmanje četiri godine, mogu polagati ispite državne mature, ali njihovo srednje obrazovanje završava izradbom i obranom završnoga rada u organizaciji i provedbi škole. Ispite državne mature mogu polagati i ostali pristupnici koji su najmanje četverogodišnje srednje obrazovanje završili u Republici Hrvatskoj te pristupnici koji su završili srednje obrazovanje izvan Republike Hrvatske i koje je usporedivo s četverogodišnjim srednjim obrazovanjem u Republici Hrvatskoj.

Cilj državne mature određen je vrlo općenitim terminima provjere i vrjednovanja postignutih znanja i sposobnosti učenika stečenih prema propisanim općeobrazovnim nastavnim planovima i programima. Opća svrha ovako široko postavljena cilja i cjelokupnoga postupka vanjskoga vrjednovanja nije preciznije definirana niti u jednoj pravnoj odrednici dokumenata kojima se određuje državna matura. Iz pravnoga određenja razvidno je da je za učenike gimnazijskih programa obvezno isključivo polaganje obveznoga dijela državne mature. Ovaj dio državne mature za taj dio srednjoškolske populacije učenika ima jasnu *izlaznu funkciju*, odnosno omogućuje završetak srednjoškolskoga obrazovanja. Za sve ostale učenike i pristupnike polaganje obveznoga dijela državne mature nije obvezno i uspjeh na tom dijelu državne mature nije vezan za završetak njihova školovanja.

Izborni dio državne mature nije obvezan niti za jednu skupinu pristupnika državne mature. Uspjeh pojedinca u ovim ispitima državne mature ne utječe na završetak srednjoškolskoga obrazovanja. Stoga, za sve pristupnike ispiti izbornoga dijela državne mature imaju isključivo *ulaznu funkciju* i predstavljaju uvjet za upis na visokoškolske institucije. Na temelju postignutih rezultata pristupnici ostvaruju pravo upisa na pojedine studijske programe visokoškolskih ustanova.

Od samih početaka uvođenja u hrvatsko obrazovanje cilj i svrha državne mature nisu jednoznačno određeni. Cjelokupni sustav balansira između postavljanja državne mature kao sustava izlaznih ispita srednjoškolskoga gimnazijskoga obrazovanja i ispita kojima se učenici svih srednjoškolskih programa klasificiraju i upisuju na visokoškolske ustanove. Na temelju prethodno navedenoga moguće je odrediti da je ***funkcija ispita izbornoga dijela državne mature isključivo ulazna, a svrha je selekcija pristupnika za upis na studijske programe visokoškolskih ustanova.*** Ovakvo određene funkcije ispita jasno se treba odražavati u konstrukciji ispitnih materijala i očekivanome težinskome opterećenju pojedinih ispita jer oni trebaju osigurati visokoškolskim ustanovama jasno razlikovanje znanja, sposobnosti i vještina pristupnika. Ovakvo određene funkcije ispita državne mature, osim na konstrukciju ispitnih materijala, ima jasne posljedice na analitičke postupke i izvještavanje o rezultatima državne mature široj i stručnoj javnosti.

Sustav vanjskoga vrjednovanja određen je i raznolikošću srednjoškolskoga obrazovanja u Republici Hrvatskoj. Prijelaz iz osnovnoškolskoga u srednjoškolsko obrazovanje u Republici Hrvatskoj karakterizira jasna diferencijacija pri upisu u srednju školu. Na odabir vrste srednjoškolskoga obrazovnog programa u najvećoj mjeri utječu osobni interesi i obrazovno postignuće učenika iz osnovne škole iskazano zaključnim školskim ocjenama iz pojedinih predmeta i zaključnim općim uspjehom u sedmome i osmome razredu. Učenici se na temelju ovih karakteristika upisuju u gimnazije ili strukovne škole kao dvije osnovne vrste obrazovnih programa. Obje navedene vrste dijele se na različite programe ovisno o vrsti nastavnoga plana i programa. Posljedica odabira različitih programa je nejednaka izloženost poučavanju i učenju pojedinih predmeta tijekom srednjoškolskoga obrazovanja, što može rezultirati nejednakim šansama na ispitima državne mature. Značajna raznolikost posebice je prisutna u različitim strukovnim područjima i programima, ali kod nekih predmeta postoji i između pojedinih gimnazijskih programa. S obzirom da nisu obvezni polagati ispite izbornoga dijela državne mature, opravdano je očekivati da će se učenici iz različitih obrazovnih programa u različitoj mjeri odlučivati za polaganje pojedinih ispita. Posljedica ovoga je da analize rezultata pristupnika u ispitima državne mature nije opravdano uopćavati na cjelokupne segmente hrvatskoga srednjoškolskoga sustava. Štoviše, navedena činjenica onemogućuje tretiranje rezultata državne mature kao apsolutne mjere usvojenosti znanja i razvijenosti vještina iz pojedinoga predmeta na razini cjelokupnoga obrazovnog sustava i njegovih pojedinih segmenata.

Izrazito je važno naglasiti da je osnovni predmet analiza prva državna matura iza koje stoji dugotrajan i predan rad svih uključenih u proces vanjskoga vrjednovanja. To se, prije svega, odnosi na djelatnike Centra te stručne radne skupine koje su radile na ispitnim materijalima i zadacima. Budući da se radi o gotovo pionirskome pothvatu, zaključuje se da je u danim uvjetima proces vanjskoga vrjednovanja uspješno uveden u obrazovanje Republike Hrvatske. Također, za očekivati je da će određeni čimbenici vrjednovanja zahtijevati promjene. U skladu s tim, cilj ovoga projekta nije izricanje kritike vrijednoga rada brojnih pojedinaca, već izradba osnove za poboljšanje ispitnih materijala i osiguravanje složenijega uvida u rezultate vanjskoga vrjednovanja.

1. UVOD

Biologija je jedan od ključnih predmeta prirodoslovnoga područja u hrvatskome obrazovanju. Poučavanje bioloških sadržaja i koncepata počinje u prvome razredu osnovne škole u predmetu Priroda i društvo. Predmet Priroda, koji se poučava u petome i šestome razredu, u velikoj se mjeri zasniva na biološkim spoznajama. Poučavanje Biologije kao zasebnoga predmeta, kao i poučavanje drugih prirodoznanstvenih disciplina, počinje u sedmome razredu osnovne škole te se nastavlja tijekom srednjoškolskoga obrazovanja u mnogim srednjoškolskim programima. Analiza sadržaja i rezultata ispita državne mature iz Biologije važna je iz nekoliko razloga. Ispit iz Biologije odabire i polaže veliki broj pristupnika. Mnoge visokoškolske ustanove Biologiju smatraju važnim predmetom i kao uvjet za upis na različite studijske programe zahtijevaju upravo polaganje ispita državne mature iz Biologije. Navedeno se posebno odnosi na fakultete i studijske programe iz područja *Biomedicina i zdravstvo* i područja biotehničkih i prirodnih znanosti. Ispit iz Biologije, baš kao i ispit iz Fizike, polaže i znatan broj pristupnika iz strukovnih škola. Analiza rezultata pristupnika iz gimnazija je zanimljiva jer se poučavanje Biologije ne razlikuje u različitim vrstama gimnazija, a i relativni postotak pristupnika iz različitih programa je približno jednak, što omogućuje valjanu usporedbu postignuća pristupnika iz različitih programa. Iz analitičke perspektive ispit je zanimljiv jer ga karakterizira veliki broj čestica i veći bodovni raspon u odnosu na ispite državne mature iz Fizike i Kemije. Ispit je također zanimljiv jer se sastoji od triju jasno odijeljenih vrsta zadataka. Ispit čine, osim zadataka otvorenoga tipa, zadatci zatvorenoga tipa koji se dijele na zadatke višestrukoga izbora i zadatke povezivanja.

Analiza sadržaja i rezultata ispita državne mature iz Biologije sastoji se od devet poglavlja. U dijelu koji slijedi predstavljena je metodologija analize sadržaja i rezultata ispita. Treće poglavlje prikazuje analizu strukture pristupnika koji su pristupili ispitu iz Biologije u ljetnome roku u školskoj godini 2009./2010. Polaganje ispita iz Biologije, kao i polaganje ostalih ispita izbornoga dijela državne mature, nije obvezno niti za jednu skupinu pristupnika. Pristupnici se sami odlučuju za polaganje ispita kako bi ispunili upisne uvjete visokoškolskih ustanova. Ispitu pristupa samo manji dio mogućih pristupnika jer imaju mogućnost biranja i nisu mu obvezni pristupiti. Detaljna raščlamba profila pristupnika predstavlja osnovno polazište za sve analitičke postupke i interpretacije vezane za konstrukciju i rezultate pristupnika. U četvrtome poglavlju predstavljena je sadržajna analiza ispita iz Biologije u dvjema vremenskim točkama; na probnoj državnoj maturi provedenoj u školskoj godini 2008./2009. i u ljetnome roku državne mature provedene u školskoj godini 2009./2010. U ovome dijelu posebna pozornost posvećena je konstrukciji ispita i analizi zahtjeva koji se u zadatcima postavljaju pred pristupnike. Peti dio bavi se analizom psihometrijskih karakteristika pojedinih zadataka. U šestome dijelu predstavljeni su i analizirani rezultati pristupnika koji su pristupili ispitu državne mature iz Biologije u ljetnome roku u školskoj godini 2009./2010. Rezultati su analizirani na više razina, od ukupnoga rezultata u ispitu do novostvorenih rezultata prema različitim kategorizacijama dijelova ispita i zadataka. Sedma cjelina bavi se općom procjenom ispita državne mature iz Biologije u čijoj su osnovi stavovi i mišljenja predmetne ekspertne skupine iz Biologije. U osmome dijelu predstavljena su ograničenja istraživačkoga projekta i ovoga rada. Naposljetku, završni dio donosi preporuke vezane za konstrukciju, analitičke postupke, interpretaciju i izvješćivanje o rezultatima ispita državne mature iz Biologije.

2. METODOLOGIJA

Istraživačko-razvojni projekt analize sadržaja i rezultata ispita državne mature iz Biologije temelji se na metodologiji razvijenoj za sva tri ispita iz prirodoslovnoga područja (Fizika, Kemija i Biologija), ali uvelike uvažava osobitosti samih predmeta te pripadajućih ispitnih kataloga i ispita iz pojedinih predmeta.

Projekt se sastoji od dviju cjelina:

1. *sadržajne analize ispita državne mature*
2. *analize rezultata ispita državne mature.*

U okvirima sadržajne analize ispita državne mature, u cilju opisa onoga što se ispitima državne mature ispituje i mjeri, korištene su kategorizacije zadataka koje su već utvrđene pri konstrukciji prvih ispita državne mature, a koje se odnose na tip zadatka i područje ispitivanja. Osim toga, za potrebe analize osmišljene su nove podjele zadataka kojima je cilj opisati prirodu zahtjeva koji se postavljaju pred pristupnike u rješavanju ispita te odrediti razinu, odnosno dubinu sadržaja s kojima pristupnici moraju vladati kako bi uspješno odgovorili na ispitne zadatke. U tu svrhu korištene su procjene zahtjevnosti zadataka iz perspektive discipline i predmeta, procjene kategorije kognitivnih procesa koji sudjeluju u rješavanju zadataka i procjene težine zadataka za određene skupine pristupnika. Ključnu ulogu u određivanju ovih elemenata imali su predmetni nastavnici i stručnjaci. Neki od njih sudjelovali su u izradbi ispitnih kataloga i ispita državne mature kao članovi stručnih radnih skupina, a neki su bili pozvani da sudjeluju u projektu kao predstavnici srednjoškolskih obrazovnih programa iz kojih dolazi mnogo pristupnika koji su polagali ispit državne mature iz Biologije.³

U okvirima analize rezultata ispita državne mature iskorišteni su rezultati prve projektne faze kako bi se uporabom novih podjela zadataka osigurao dublji i detaljniji uvid u postignuća pristupnika i utvrdile zajedničke osobitosti i specifičnosti između pojedinih skupina pristupnika.

2.1. SADRŽAJNA ANALIZA ISPITA DRŽAVNE MATURE IZ BIOLOGIJE

U nastavku je prikazana metodologija sadržajne analize ispita državne mature iz Biologije. Opisani su elementi procjena ispitnih zadataka, a poseban naglasak stavljen je na opis kategorizacije kognitivnih procesa potrebnih za uspješno rješavanje zadataka. Na kraju je opisan postupak sadržajne analize ispita.

2.1.1. ELEMENTI SADRŽAJNE ANALIZE ISPITA DRŽAVNE MATURE

Sadržajno su analizirani ispiti iz Biologije probne državne mature provedene u školskoj godini 2008./2009. i prve državne mature provedene u školskoj godini 2009./2010.

Sadržajna analiza ovih ispita obuhvaćala je tri cjeline:

1. *analizu svih zadataka uključenih u ispit (analizu ispitne knjižice I i ispitne knjižice II za svaki ispit)*
2. *analizu obrazovnih ishoda definiranih ispitnim katalogom za državnu maturu u školskoj godini 2009./2010.*
3. *analizu usklađenosti ispitnih zadataka i obrazovnih ishoda.*

³ Potrebno je naglasiti da novostvorene podjele zadataka, korištene u ovome projektu, predstavljaju prvi pokušaj analiza zahtjeva koji se postavljaju pred pristupnike ispita te kao takve trebaju poslužiti začetku razvoja domenski specifičnih kategorizacija koje bi se mogle koristiti pri konstrukciji budućih ispita državne mature.

Analiza ispitnih zadataka

U ovome se projektu ispitnim zadatkom smatra zadatak ispita državne mature iz Biologije koji se nalazi na najnižoj razini označenoj brojem (numeriranoj),⁴ To znači, primjerice, da se u dijelu zadataka povezivanja jednim zadatkom smatra pojedina čestica takvoga zadatka (npr. 33.1. u ispitu iz 2010. godine), a u drugoj ispitnoj knjižici se kao zadatak tretira svaki podzadatak unutar skupina zadataka otvorenoga tipa (npr., 41.1. u ispitu iz 2010. godine).

Analiza ispitnih zadataka provedena je s obzirom na sljedeće elemente:

1. vrsta ispitnih zadataka

Razlikuju se zadatci zatvorenoga i otvorenoga tipa. Razlikovanje prema vrsti ispitnih zadataka je originalno prisutno u specifikaciji ispita zadanoj u ispitnome katalogu, a očituje se i u razdiobi ispita na prvu i drugu ispitnu knjižicu. Prvu ispitnu knjižicu čine isključivo zadatci zatvorenoga tipa, a drugu zadatci otvorenoga tipa.

2. sadržaj (tema i podtema⁵) ispitnih zadataka

Sadržaj ispitnih zadataka, ovdje nazvan „Tema zadatka”, određen je na temelju uvida u tekst zadatka. Kao osnova za kategorizaciju sadržaja služila je originalna shema koja je zadana u ispitnome katalogu, a koja se tamo naziva „Područje ispitivanja”. Procjenjivači su u popisu obrazovnih ishoda trebali potražiti kojemu području ispitivanja pripada pojedini zadatak. Podtemu zadatka su procjenjivači određivali samostalno ili su je izvodili iz sadržaja obrazovnoga ishoda kojega određeni zadatak mjeri (prema mišljenju procjenjivača). Za to je procjenjivačima dana sljedeća uputa.

Podtemu zadatka odredite samostalno ili ju izvedite iz **prvoga** obrazovnoga ishoda koji ste izabrali. Naime, obrazovni ishodi definirani su kao određeni proces koji se primjenjuje na određenome sadržaju, a taj sadržaj nazvan je „podtema”.

Primjerice,

– u Ispitnome katalogu iz Biologije naveden je sljedeći obrazovni ishod:

2.3. opisati (*proces*) glavne dijelove prokariotske stanice (*sadržaj – podtema*), objasniti (*proces*) njihovu ulogu i razmnožavanje prokariota (*sadržaj – podtema*).

U polje „Podtema” upišite sadržaj koji se ispituje pitanjem.

Možete se poslužiti podtemom iz obrazovnoga ishoda koji ste izabrali. Ako smatrate da sadržaj obrazovnoga ishoda neprikladno opisuje podtemu zadatka, u polje „Podtema” upišite Vašu definiciju podteme.

3. razred uz koji se vežu zadatci

Određeno je u kojem se razredu (od 1. do 4.) poučava sadržaj pojedinoga zadatka. Procjenjivači su vlastiti odgovor temeljili na programu u kojem poučavaju. Ako su smatrali da se određeni zadatak pojavljuje u više od jednoga razreda, naveli su sve razrede u kojima se zadatak pojavljuje.

4. percipirana težinu zadataka

Za svaki je zadatak procijenjen postotak učenika koji mogu točno riješiti zadatak.

Procjenjivači su vlastiti odgovor temeljili na programu u kojem poučavaju uzimajući u obzir samo skupinu učenika koji polažu državnu maturu iz analiziranoga predmeta.

⁴ Određivanje zadatka kao jedinice analize nije bilo vezano za bodovanje učeničkih odgovora.

⁵ Varijabla „podtema” nije korištena u ovome radu. Odgovori procjenjivača dostupni su zainteresiranim čitateljima.

5. razina zahtjevnosti ispitnih zadataka

Određeno je kojoj razini zahtjevnosti, osnovnoj, srednjoj ili naprednoj, odgovara svaki pojedini zadatak uzimajući u obzir perspektivu discipline, odnosno predmeta. Ponuđena su sljedeća objašnjenja predloženih razina zahtjevnosti.

1. **Osnovna razina** – odgovara zadacima kojima se ispituju nužna (osnovna) znanja, sposobnosti i vještine iz predmeta, odnosno zadacima za koje se očekuje da ih uspješno rješavaju (gotovo) svi učenici koji polažu državnu maturu iz predmeta
2. **Srednja razina** – odgovara zadacima kojima se ispituju važna znanja, sposobnosti i vještine iz predmeta, odnosno zadacima za koje se očekuje da ih svladava većina učenika koja polaže državnu maturu iz predmeta
3. **Napredna razina** – odgovara zadacima kojima se ispituju napredna znanja, sposobnosti i vještine iz predmeta, odnosno zadacima za koje se očekuje da ih uspješno rješava tek dio (kompetentnijih) učenika

6. kognitivni procesi koji se nalaze u osnovi rješavanja ispitnih zadataka

Pri definiranju kognitivnih procesa, koji se nalaze u osnovi rješavanja ispitnih zadataka, procjenjivači su trebali razmišljati o tome što učenik treba znati i što treba činiti da bi uspješno riješio pojedini zadatak. Nakon što su procjenjivači odredili radi li se o zadatku koji zahtijeva rutinski, jednostavan, tipičan, automatski, naučen ili standardan odgovor ili o zadatku koji zahtijeva nerutinski, složen, netipičan, promišljen ili nestandardan odgovor, trebali su procijeniti koji se kognitivni procesi traže u zadatku (da bi zadatak bio uspješno riješen). Bile su ponuđene tri kategorije kognitivnih procesa i sljedeća uputa.

Odredite koja se kategorija kognitivnih procesa traži u zadatku razmišljajući o tome što učenik treba znati i što treba činiti da bi uspješno riješio zadatak.

1. **Poznavanje (prepoznavanje i dosjećanje)**
2. **Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje (primjena) znanja**
3. **Strateško i znanstveno razmišljanje**

Detaljniji opis kategorija i podkategorija dan je u zasebnome dokumentu Kategorije kognitivnih procesa (opisano u nastavku).

Na temelju razmatranja najvjerojatnijega pristupa rješavanju zadatka, koji učenici zauzimaju u odgovaranju na zadatak, odredite za zadatak odgovarajuću kategoriju: 1, 2 ili 3.

Ako možete, odredite zatim i podkategoriju (a, b...).

Ponuđena kategorizacija kognitivnih procesa bit će detaljnije opisana u nastavku ovoga poglavlja.

Analiza obrazovnih ishoda definiranih u ispitnome katalogu

Obrazovni ishodi definirani su u ispitnome katalogu za školsku godinu 2009./2010. kao konkretni opisi onoga što pristupnik mora znati, razumjeti i moći učiniti kako bi postigao uspjeh u ispitu. Stručne radne skupine iz različitih predmeta (Biologija, Fizika i Kemija) pristupile su definiranju obrazovnih ishoda ponešto drugačije, a razlike se, prije svega, očituju u broju i specifičnosti definiranja potrebnih znanja i vještina. Bez obzira na te razlike, sve su stručne radne skupine obrazovne ishode smjestile unutar pojedinih područja ispitivanja koja su služila kao osnovni gradivni element ispita (i tablice specifikacije ispita).

U ovome su se projektu obrazovni ishodi analizirali s pomoću istih elemenata procjene koji su bili korišteni u analizi ispitnih zadataka, a to su:

1. određivanje razine zahtjevnosti (*osnovna, srednja, napredna*)
2. određivanje kognitivnih procesa koji se pretpostavljaju u obrazovnome ishodu.

Procjenjivači su za svaki ispitni zadatak u ispitu iz 2010. godine identificirali obrazovni ishod koji se ispituje tim zadatkom. Za taj im je zadatak dana sljedeća uputa.

Potražite u popisu obrazovnih ishoda onaj ishod koji se, prema Vašoj prosudbi, ispituje pojedinim zadatkom. Iako se očekuje da će jedan zadatak uobičajeno pokrivati jedan obrazovni ishod, moguće je da će neki zadatci ispitivati više od jednog ishoda.

U polje „Ishod” pod 1. upišite redni broj obrazovnog ishoda koji najviše odgovara onomu što se ispituje zadatkom. Pod 2. upišite redni broj drugoga obrazovnog ishoda koji se ispituje zadatkom (ako takav postoji). Pod 3. upišite redni broj trećega obrazovnog ishoda koji se ispituje zadatkom (ako takav postoji). Ako se zadatkom ispituje jedan obrazovni ishod, polja pod 2. i 3. ostavite praznima.

Ako procjenjujete da se u popisu obrazovnih ishoda ne nalazi onaj obrazovni ishod koji se ispituje zadatkom, u polje „Ishod” pod 1. upišite Vašu definiciju obrazovnog ishoda koji se ispituje zadatkom.

Analiza usklađenosti ispitnih zadataka i obrazovnih ishoda

Na temelju identifikacije obrazovnih ishoda, koji se mjere svakim pojedinim ispitnim zadatkom, omogućena je analiza usklađenosti ispitnih zadataka i pripadajućih obrazovnih ishoda. Ta je analiza bila moguća jedino za ispite iz 2010. godine.

Ona uključuje dva elementa:

1. *utvrđivanje pokrivenosti obrazovnih ishoda sadržajima ispitnih zadataka*
U sklopu ovoga dijela analize utvrđuje se koliki je udio definiranih obrazovnih ishoda ispitan, a koliki nije ispitan u pojedinome ispitu. Određuje se broj zadataka kojima se ispituju pojedini obrazovni ishod te broj zadataka kojima se ispituju sadržaji i procesi koji nisu definirani niti u jednome obrazovnome ishodu.
2. *određivanje usklađenosti razina zahtjevnosti i kognitivnih procesa koji se zahtijevaju ispitnim zadacima i obrazovnim ishodima.*

Ispitni zadatci i pripadajući obrazovni ishodi smatraju se usklađenima ako odgovaraju istim razinama zahtjevnosti i istim kategorijama kognitivnih procesa, a neusklađenima ako su zadatci ili ishodi postavljeni na višoj ili nižoj razini zahtjevnosti, odnosno u različitoj kategoriji kognitivnih procesa.

2.1.2. KATEGORIZACIJA KOGNITIVNIH PROCESA KORIŠTENA U OVOME PROJEKTU

U procesu konstrukcije ispita državne mature stručnim radnim skupinama je kao radni model za kategorizaciju zadataka po kognitivnim procesima predložena revidirana Bloomova taksonomija (Anderson i Krathwohl, 2001). Ta se taksonomija nije pokazala potpuno uporabljivom i praktičnom ni u našem kontekstu niti u drugim obrazovnim sustavima iz više razloga. Hopkins (1998), primjerice, izvještava o teškoćama u razlikovanju zadataka koji zahtijevaju primjenu znanja od zadataka koji zahtijevaju više razine te sugerira da istraživački podaci ne potvrđuju postojanje hijerarhije viših kategorija (analize, sinteze, vrjednovanja). Osim toga, iskustva u primjeni ove taksonomije govore da je pouzdano moguće razlikovati tek razinu znanja od ostalih razina i da je uglavnom moguće odvojiti razinu razumijevanja i primjene, a ostale se kategorije međusobno miješaju. Na kraju, pokazuje se da taksonomija nije jednako pogodna za sva područja.

Iz ovih razloga, u ovome je projektu odlučeno za analizu kognitivnih procesa, koji se nalaze u osnovi rješavanja zadataka u ispitu državne mature iz prirodoslovnih predmeta, iskoristiti neku drugu kategorizaciju. U potrazi za primjenjivom kategorizacijom pošlo se od ideje da u obzir treba uzeti:

1. *kategorizacije koje se primjenjuju u području školskih predmeta iz područja prirodnih znanosti (tj. kategorizacija koja je domenski specifična)*
2. *kategorizacije koje se koriste za određivanje kognitivnih procesa koji djeluju prilikom rješavanja zadataka u pismenim ispitima i koji kombiniraju zadatke zatvorenoga tipa i zadatke otvorenoga tipa (uglavnom računske zadatke i zadatke kratkoga odgovora)*
3. *kategorizacije koje sadrže malo temeljnih kategorija (tri do četiri)*
4. *kategorizacije koje detaljno opisuju pojedine kategorije i pripadajuće procese.*

Pregledom novije literature i analizom dostupnih kategorizacija nekoliko je modela došlo u uži izbor, ali je ustanovljeno da gore navedenim kriterijima najbolje odgovaraju dvije kategorizacije:

- a) *Webbov model razina dubine znanja (Webb, 2007)*
- b) *model kognitivnih domena korišten u TIMSS-u 2011. (Mullis i sur., 2009).*

Detaljnijom analizom i usporedbom ovih dviju kategorizacija utvrđena je visoka razina sličnosti, ali i zaključeno je da niti jedan model u potpunosti ne odgovara potrebama projekta. Primjerice, u Webbovu modelu nisu bile dovoljno detaljno opisane pojedine podkategorije da bi one uspješno mogle poslužiti kao sredstvo za kategorizaciju ispitnih zadataka s državne mature, a model korišten u TIMSS-u ne uzima dovoljno u obzir da je veliki broj zadataka u ispitima državne mature zahtijevao korištenje računskih operacija i da se uglavnom oslanjaju na školsko poučavanje iz područja ispitivanih predmeta.

Stoga je razrađena nova kategorizacija koja je spojila i prilagodila navedene kategorizacije korištene u Webbovu modelu i TIMSS-u.

Nova kategorizacija, korištena u ovome projektu, ima tri kategorije:

1. *poznavanje (prepoznavanje i dosjećanje)*
2. *konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje (primjena) znanja*
3. *strateško i znanstveno razmišljanje.*

Prema navedene kategorije podrazumijevaju djelomičnu hijerarhijsku organizaciju koja označava da viši redni broj kategorije uglavnom zahtijeva znanje i vještine veće složenosti i viših zahtjeva prema učenicima, ne mogu se smatrati različitim razinama. Viša kategorija kognitivnih procesa ne nosi nužno veću složenost i težinu zadataka, već se unutar svake kategorije mogu osmisliti i pronaći zadatci različite razine zahtjevnosti i težine.

U nastavku slijedi kratki opis kategorija kakav je bio predstavljen i procjenjivačima ispitnih zadataka i obrazovnih ishoda s ispita državne mature.

Poznavanje (prepoznavanje i dosjećanje)

Kategorija „Poznavanje” odnosi se na kognitivne procese koji djeluju kod prepoznavanja i dosjećanja točnih znanstvenih informacija i koji uključuju znanje specifičnih činjenica i podataka, koncepata, definicija, terminologije, simbola, uređaja itd. Zadatci koji se nalaze u ovoj kategoriji od učenika traže zapamćivanje i prisjećanje prikladnoga sadržaja ili slijeđenje određenoga, često rutinskoga, postupka. Pritom, za rješavanje zadatka nije potrebna posebna obradba informacija (postavljanje zadatka), već znanje potrebno za odgovaranje na ovakve zadatke automatski dovodi do odgovora (učenik ili zna ili ne zna odgovor).

Znanja iz ove kategorije, dakle činjenična i jednostavna proceduralna znanja, važni su sastavni elementi složenijih znanja. Bez njih se ne može očekivati da će učenici moći razumjeti znanstvene koncepte, da će moći primjenjivati znanje u rješavanju problemskih situacija iz područja predmeta i da će razmišljati na znanstveni način. Pri određivanju kategorija kognitivnih procesa, koji se ispituju određenim zadatkom, izrazito je važno uzeti u obzir proces poučavanja i učenja. Ako određeni zadatak sam po sebi predstavlja zadatak čije rješavanje zahtijeva konceptualno razumijevanje i primjenu znanja, ali je u vrlo sličnome obliku korišten i poučavan tijekom srednjoškolskoga obrazovanja, onda pristupnici pri rješavanju toga zadatka koriste kognitivne procese karakteristične za kategoriju prepoznavanja i dosjećanja. Upravo iz toga razloga pri procjeni kategorija kognitivnih procesa potrebnih za rješavanje pojedinoga zadatka ključno je iskustvo predmetnih nastavnika.

Sljedeći kognitivni procesi smatraju se dijelom ove kategorije.

a) Prepoznavanje ili dosjećanje znanstvenih činjenica

- prepoznavanje ili dosjećanje točnih tvrdnji o znanstvenim činjenicama, odnosima, konceptima, procesima i jednostavnim procedurama
- određivanje karakteristika ili svojstava određenih materijala i procesa
- prepoznavanje ili dosjećanje standardnoga znanstvenoga objašnjenja jednostavne pojave

b) Definiranje

- identificiranje ili davanje definicija znanstvenih termina
- prepoznavanje ili korištenje znanstvenoga rječnika, simbola, skraćenica, jedinica i skala u odgovarajućim situacijama

c) Opisivanje

- opisivanje materijala, organizama, fizičkih materijala i znanstvenih procesa koji ukazuju na poznavanje svojstava, strukture, funkcije i odnosa

d) Korištenje poznate formule

- uvrštavanje vrijednosti u formulu

e) Ilustriranje poznatim primjerima

- biranje ilustrativnih primjera koji podupiru tvrdnje o znanstvenim činjenicama ili konceptima

f) Poznavanje znanstvenih instrumenata

- znanje o korištenju prikladne opreme, uređaja, mjernih instrumenata i ljestvica
- provođenje jednostavne, zadane procedure („po receptu”) ili mjerenja

Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje (primjena) znanja

Ova kategorija uključuje zadatke za čije rješavanje nije dovoljno samo poznavati znanstvene činjenice koje čine njihov sadržaj. Zadatci u ovoj kategoriji zahtijevaju interpretiranje informacija, njihovo organiziranje, uspoređivanje i klasificiranje, objašnjavanje u svjetlu znanstvenih koncepata i principa te primjenu znanja i razumijevanja u jednostavnijim problemskim situacijama. To znači da znanje i vještine potrebne za točan odgovor nisu automatizirane i rutinizirane, već je potrebno odlučiti o tome kako pristupiti rješavanju i kako postaviti zadatak. Zadatci u ovoj kategoriji zahtijevaju više od jednoga koraka rješavanja, a traže primjenu znanja i konceptalnoga razumijevanja u rješavanju relativno jednostavnih i poznatih znanstvenih problema. U ovu kategoriju spadaju i zadatci koji zahtijevaju opisivanje i kratko objašnjavanje ako se radi o nekim složenijim znanstvenim pojmovima. Međutim, ako je zadatak, koji bi inače bio klasificiran u ovu kategoriju izravno korišten u poučavanju, onda se smatra zadatkom niže kategorije, tj. kategorije poznavanja.

Primjeri kognitivnih procesa u ovoj kategoriji su sljedeći.

a) Uspoređivanje i klasificiranje

- identificiranje ili opisivanje sličnosti ili razlika između grupa objekata, materijala i procesa
- razlikovanje, klasificiranje ili redanje individualnih objekata, materijala i procesa na temelju određenih karakteristika ili svojstava

b) Korištenje modela

- korištenje slika ili modela za pokazivanje razumijevanja znanstvenoga koncepta, strukture, odnosa, procesa, fizikalnih sustava ili ciklusa (npr., strukture atoma, strujnoga kruga...)
- organiziranje, prikazivanje i uspoređivanje podataka

c) Povezivanje znanja

- povezivanje znanja o konceptima s opaženim ili pretpostavljenim svojstvima, ponašanjima ili uporabama objekata ili materijala
- objašnjavanje ili pojašnjavanje tvrdnji o činjenicama i konceptima prikladnim primjerima (koji nisu korišteni u procesu poučavanja i učenja)
- određivanje i objašnjavanje odnosa između činjenica, termina, svojstava ili varijabli

d) Interpretiranje informacija

- interpretiranje jednostavnih tabelarnih, grafičkih ili tekstualnih informacija u svjetlu znanstvenih koncepta ili principa

e) Rješavanje problema poznatih iz situacija učenja i poučavanja

- formuliranje jednostavnoga problema na temelju podataka i postavljenih uvjeta
- identificiranje ili korištenje odnosa, formula ili jednačbi za pronalaženje rješenja problema koje zahtijeva manipulaciju formule ili jednačbe, a ne samo uvrštavanje vrijednosti, primjerice, zahtijeva biranje informacija, izvođenje formule, određivanje vrijednosti koje nisu izravno navedene u zadatku i sl.

f) Objašnjavanje

- identificiranje ili davanje objašnjenja neke prirodne pojave ili nalaza pokazivanjem razumijevanja znanstvenoga koncepta, principa, zakona i teorije

Strateško i znanstveno razmišljanje

Ova kategorija uključuje korištenje znanja i konceptualnoga razumijevanja u odgovaranju na nepoznata (nestandardna) pitanja i rješavanju novih i/ili složenih znanstvenih problema. U odnosu na probleme u drugoj kategoriji kognitivnih procesa, problemi u ovoj kategoriji su složeniji, manje poznati (nisu korišteni u kontekstu učenja i poučavanja) i uvijek zahtijevaju dijeljenje na niz koraka (uz korištenje planiranja, organiziranja procesa i rezoniranja). Od učenika traže planiranje, osmišljavanje strategije rješavanja problema, rezoniranje, korištenje nalaza istraživanja, znanstveno zaključivanje, metakognitivno razumijevanje znanstvenoga pristupa, objašnjavanje i vrjednovanje vlastitih rezultata. Zadaci koji odgovaraju ovoj kategoriji mogu imati više od jednoga točnoga odgovora, a točna rješenja mogu proizlaziti iz različitih pristupa i strategija. Unutar ove kategorije kognitivnih procesa od učenika se traži osmišljavanje dizajna istraživanja, postavljanje istraživačkih pitanja i hipoteza, šire i cjelovitije donošenje zaključaka i razvijanje objašnjenja do kojih se dolazi na temelju vrjednovanja predstavljenih nalaza i znanstvenoga razumijevanja te vrjednovanja znanstvenih informacija i teorija.

U ovu kategoriju spadaju sljedeći procesi.

a) Analiza problema

- analiziranje problema u svrhu identifikacije istraživačkoga pitanja, određivanja koncepata, odnosa i koraka u rješavanju problema

b) Integriranje/sintetiziranje

- rješavanje problema koji uključuju razmatranje više različitih čimbenika ili povezanih koncepata, povezivanje koncepata u različitim područjima znanosti, pokazivanje razumijevanja zajedničkih koncepata i tema u različitim područjima znanosti, integriranje matematičkih koncepata i procedura u rješavanju znanstvenih problema

c) Postavljanje hipoteza/predviđanje

- kombiniranje znanja o znanstvenim konceptima s informacijama iz iskustva i opažanja u cilju formuliranja pitanja koja mogu biti odgovorena putem istraživanja
- postavljanje hipoteza kao provjerljivih pretpostavki na temelju znanja iz opažanja i/ili analize znanstvenih informacija i konceptualnoga razumijevanja
- donošenje predviđanja o učincima promjena u biološkim ili fizičkim uvjetima na temelju razumijevanja nalaza i znanstvenoga razumijevanja

d) Istraživački dizajn

- osmišljavanje ili planiranje istraživanja prikladnoga za odgovaranje na znanstvena pitanja i testiranje hipoteza
- opisivanje ili prepoznavanje karakteristika dobro osmišljenih istraživanja u terminima mjerenih varijabli i kontroliranih odnosa uzrok – posljedica
- odlučivanje o mjerenjima i procedurama koje treba primijeniti u provođenju istraživanja

e) Donošenje zaključaka

- otkrivanje obrazaca u podacima, opisivanje ili sumiranje trendova u podacima i interpoliranje ili ekstrapoliranje na temelju podataka (npr., interpretiranje podataka u složenoj grafičkoj prikazu ili slici)
- donošenje valjanih zaključaka na temelju nalaza i/ili razumijevanja znanstvenih koncepata
- donošenje prikladnih zaključaka koji se odnose na postavljena pitanja i hipoteze i koji pokazuju razumijevanje uzroka i posljedica

f) Generaliziranje

- donošenje općih zaključaka koji premašuju eksperimentalne ili postavljene uvjete i primjenjivanje zaključaka na nove situacije
- određivanje općih formula za izražavanje fizikalnih odnosa

g) Vrijednovanje

- vrijednovanje prednosti i nedostataka pri odlučivanju o alternativnim procesima, materijalima i izvorima
- razmatranje znanstvenih i socijalnih čimbenika u vrijednovanju utjecaja znanosti i tehnologije na fizikalne sustave
- vrijednovanje alternativnih objašnjenja i strategija rješavanja problema i rješenja
- vrijednovanje rezultata istraživanja s obzirom na kompletnost (dovoljnost) za donošenje zaključaka

h) Obrazlaganje

- korištenje nalaza i znanstvenoga razumijevanja za argumentiranje objašnjenja i rješenja problema
- konstruiranje argumenata koji ukazuju na razumnost rješenja problema, zaključaka iz istraživanja i znanstvenih objašnjenja
- objašnjavanje pojava u terminima znanstvenih koncepata i principa
- obrazloženje odgovora (dalje od jednostavnoga objašnjenja ili korištenja nekoliko riječi za odgovaranje)

2.1.3. PROCJENJIVAČI – SUDIONICI U SADRŽAJNOJ ANALIZI ISPITA DRŽAVNE MATURE

U sadržajnoj analizi ispita sudjelovali su predmetni stručnjaci koji su okupljeni za potrebe projekta u predmetnu ekspertnu skupinu. U skupini je sudjelovalo pet predmetnih stručnjaka. Sastav ekspertne skupine bio je sljedeći:

- dvoje nastavnika koji su bili članovi stručne radne skupine za državnu maturu
- jedan predmetni nastavnik iz prirodoslovno-matematičke ili prirodoslovne gimnazije
- jedan predmetni nastavnik iz opće, jezične ili klasične gimnazije
- jedan predmetni nastavnik iz strukovne škole iz koje veliki dio učenika pristupa ispitu državne mature iz pojedinoga predmeta.

2.1.4. POSTUPAK SADRŽAJNE ANALIZE ISPITA DRŽAVNE MATURE

Rad predmetne ekspertne skupine odvijao se u sljedećim fazama:

1. *sudjelovanje u radionici o postupcima analize sadržaja ispita i analize obrazovnih ishoda iz ispitnih kataloga*
2. *individualni rad predmetnih stručnjaka*
 - 2.a) *analiza pouzdanosti procjena – slaganje između procjenjivača*
3. *konzultacije u okviru predmetne ekspertne skupine.*

Ad 1. Prvo je održana jednodnevna radionica za članove predmetnih ekspertnih skupina iz Fizike, Kemije i Biologije. Nastavnici su upoznati s ciljevima i sadržajem projekta i s osnovnim analizama rezultata ispita državne mature iz prirodoslovnih predmeta. Poseban je naglasak radionice stavljen na metodologiju analize sadržajne valjanosti i kvalitete ispitnih zadataka i ispita. Nastavnici su detaljno upoznati s pojedinim elementima procjene ispitnih zadataka i obrazovnih ishoda te su upućeni na procedure procjenjivanja i unosa podataka u posebno priređene matrice za procjenu ispitnih zadataka i obrazovnih ishoda. Značajna je pozornost u radionici posvećena objašnjavanju predložene kategorizacije razina zahtjevnosti i kognitivnih procesa koji se pretpostavljaju za uspješno rješavanje ispitnih zadataka.

Ad 2. Članovi predmetne ekspertne skupine su samostalno i individualno proveli procjenu ispitnih zadataka s obzirom na sadržaj (temu, podtemu, obrazovni ishod koji se ispituje zadatkom), složenost (razinu zahtjevnosti, kognitivne procese u osnovi rješavanja zadatka, težinu s obzirom na populaciju učenika škola u kojima predaju) i pokrivenost obrazovnim ishodima definiranih ispitnim katalogom.⁶

Osim toga, vrjednovali su obrazovne ishode iz ispitnoga kataloga s obzirom na razinu zahtjevnosti i kognitivne procese koje ishodi podrazumijevaju.

Na kraju su nastavnici dali svoj pismeni osvrt na kvalitetu ispita u cjelini, obuhvat relevantnih sadržaja, tema i kognitivnih razina, primjerenost ispita različitim kategorijama učenika i očekivani povratni utjecaj ispita na učenje, poučavanje i vrjednovanje predmeta u srednjoškolskome obrazovanju. U tu je svrhu pripremljen kratki upitnik s pitanjima otvorenoga tipa.

⁶Nakon određivanja obrazovnoga ishoda definiranoga ispitnim katalogom kojega ispituje pojedini zadatak, nastavnici su trebali odrediti pokriva li zadatak cijeli ili dio obrazovnoga ishoda, odnosno iskazati svoju prosudbu o tome ispituje li zadatak cijeli ishod ili tek dio zahtjeva postavljenih u ishodu. Osim toga, trebali su procijeniti obuhvaća li zadatak ključni (sržni) dio zahtjeva postavljenoga u obrazovnome ishodu ili mjeri neki manje važan, periferni dio ishoda. Ove procjene nisu uključene u radu, ali su dostupne na uvid zainteresiranim čitateljima.

Ad 2.a) Prikupljene procjene svih članova predmetne ekspertne skupine analizirane su u cilju određivanja pouzdanosti procjena, tj. stupnja slaganja među procjenjivačima pojedinoga ispita. Kao mjera slaganja korišten je koeficijent intraklasne korelacije koji se temelji na modelu dvostrukih slučajnih efekata (efekti procjenjivača i objekata procjene, tj. zadataka tretiraju se kao slučajni) i na definiranju slaganja u terminima konzistentnosti, a ne apsolutnoga slaganja. Intraklasna korelacija izračunata je za procjene teme, razine zahtjevnosti i kategorije kognitivnih procesa, a dobivene vrijednosti prikazane su u tablici 1.

Tablica 1.

Koeficijenti intraklasne korelacije kao pokazatelji stupnja slaganja među procjenjivačima – članovima predmetne ekspertne skupine iz Biologije

	Tema zadataka	Razina zahtjevnosti zadataka	Kognitivni procesi koji se zahtijevaju u zadacima
Pouzdanost prosječne procjene	0,962	0,764	0,754

Slaganje među procjenjivačima u određivanju teme zadatka je, prema očekivanju, izrazito visoko, što ukazuje na jednoznačnost kategorizacije tema (područja istraživanja) zadanih u ispitnome katalogu. Pouzdanosti procjena razine zahtjevnosti i kognitivnih procesa u osnovi rješavanja zadataka su znatno niže, ali i dalje uglavnom zadovoljavajuće. Niži koeficijenti intraklasne korelacije za ove procjene (u odnosu na temu zadataka) govore o većoj subjektivnosti potrebnoj za njihovo donošenje te o nepotpunome razgraničenju ponuđenih kategorija (razina).

Osim provjere slaganja između članova predmetne ekspertne skupine u procjenama zadataka, izračunato je i slaganje u procjenama razine zahtjevnosti i kognitivnih procesa u obrazovnim ishodima. U obzir su uzeti samo oni obrazovni ishodi koji su ispitani pojedinim zadacima u ispitu državne mature. Tablica 2. prikazuje vrijednosti intraklasnih korelacija kao mjera slaganja članova skupine za te procjene.

Tablica 2.

Koeficijenti intraklasne korelacije kao pokazatelji stupnja slaganja među procjenjivačima – članovima predmetne ekspertne skupine iz Biologije

	Razina zahtjevnosti obrazovnih ishoda	Kognitivni procesi u obrazovnim ishodima
Pouzdanost prosječne procjene	0,685	0,772

Pregledom dobivenih vrijednosti intraklasnih korelacija, kao pokazatelja pouzdanosti procjena zahtjevnosti i kognitivnih procesa u obrazovnim ishodima, može se ustanoviti da te vrijednosti nisu izrazito visoke, ali se i dalje uglavnom mogu smatrati zadovoljavajućima. Ponešto niže pouzdanosti, posebice kada se radi o procjenama razine zahtjevnosti, mogu se povezati sa slabostima u definiranju obrazovnih ishoda i s činjenicom da su ishodi često složeni (sadrže više ishoda u jednome) i ponekad nedovoljno precizno određeni.

Ad 3. Nakon provedenih početnih analiza procjena, koje su dali članovi predmetne ekspertne skupine, i nakon analize pouzdanosti pojedinih procjena, održane su grupne konzultacije u okviru predmetne ekspertne skupine. Članovi su raspravili međusobne razlike u procjenama ispitnih zadataka te postigli konsenzus oko pojedinih procjena u kojima nije postignuto početno slaganje.

Jednoglasno dogovorene vrijednosti predstavljaju podatke koji su prikazani u ovome radu. Izuzetak predstavljaju procjene zahtjevnosti i kognitivnih procesa koji se podrazumijevaju u obrazovnih ishodima. Za te procjene nije tražen konsenzus, nego su korištene dominantne ili prosječne vrijednosti.

2.2. ANALIZA REZULTATA ISPITA DRŽAVNE MATURE IZ BIOLOGIJE

U ovome poglavlju ukratko su opisani podatci koji su korišteni u analizi rezultata pristupnika ispitu državne mature iz Biologije te su navedeni korišteni analitički postupci.

2.2.1. PRIKUPLJENI PODATCI

U ovome dijelu projekta korišteni su podatci o rezultatima pristupnika koji su polagali ispit iz Biologije u ljetnome roku državne mature u školskoj godini 2009./2010. Baze podataka koje je osigurao Centar su posebno oformljene za potrebe ovoga projekta. Baze sadrže tri osnovna skupa varijabli na razini pojedinoga pristupnika:

1. *osobni podatci*
2. *podatci o školskome uspjehu iz Biologije*
3. *podatci o uspješnosti u ispitu državne mature iz Biologije.*

Ad 1. Većina osobnih podataka odnosi se na školovanje pristupnika. Tako za svakoga pristupnika postoji podatak o nazivu škole koju pohađa, mjestu u kojem se škola nalazi, programu kojega pohađa i razrednome odjelu. Na temelju ovih podataka stvorene su nove varijable strukovnih područja programskih i lokacijskih pripadnosti. Osim ovih podataka, baza sadrži i podatak o spolu pristupnika.

Ad 2. Podatci o školskome uspjehu iz Biologije odnose se na postignut uspjeh u svim četirima razredima srednje škole. Ovi podatci nisu korišteni u ovome radu.

Ad 3. Podatci o uspješnosti u ispitu državne mature iz Biologije odnose se na rezultat svakoga pojedinoga pristupnika u svakome ispitnome zadatku. Na temelju ovih podataka izračunat je ukupni rezultat pristupnika u ispitu iskazan brojem bodova i postotnom uspješnošću. Na temelju rezultata prvoga dijela projekta izračunate su sljedeće rezultatske varijable: rezultat zadataka zatvorenoga tipa, rezultat zadataka otvorenoga tipa, rezultat zadataka svakoga pojedinoga tematskoga područja, rezultat zadataka različitih kategorija kognitivnih procesa te rezultat zadataka različitih razina zahtjevnosti.

2.2.2. ANALITIČKI POSTUPCI

Uz frekvencijske analize, koje su korištene za profiliranje pristupnika ispitu državne mature iz Biologije, u radu su korišteni različiti parametrijski statistički postupci. U analizi razlika u uspješnosti različitih skupina pristupnika korišteni su t-test i analiza varijance (ANOVA). Zbog velikoga broja pristupnika i želje da se iskaže veličina razlika, u radu je stavljen naglasak na vrijednosti veličine efekta (iskazane Pearsonovim r). Veličina efekta je standardizirani i usporedivi pokazatelj snage razlike između skupina pristupnika. Ovaj se pokazatelj pokazuje relevantnijim od statističke značajnosti jer nije ovisan o broju pristupnika (stupnjeva slobode). Vrijednosti veličine efekta, iskazanih Pearsonovim r , su između -1 i 1 . Zbog olakšane interpretacije Cohen (1988) postulira da su mali efekti do $r = \pm 0,15$, srednji efekti oko $r = \pm 0,30$, a izrazito snažni efekti oko $r = \pm 0,50$. Veličina efekta korištena je i u planiranim usporedbama (engl. *Planned contrasts*) koje su uslijedile nakon ANOVA.⁷

Osim ovih postupaka, korištene su i različite mjere povezanosti između varijabli, ali i testiranje razlika u uspješnosti u različitim dijelovima ispita istih ispitanika (t-test za zavisne uzorke). Specifičnost rada je korištenje Mantel-Haenszel statistike DIF (engl. *Differential item functioning*) kojom se uspoređuje riješenost pojedinih zadataka onih pristupnika iz različitih skupina koji su postigli sličan ukupni rezultat u cjelokupnome ispitu.

Za potrebe ovoga rada psihometrijska analiza zadataka ispita državne mature iz Biologije ograničena je na izvješćivanje o indeksu težine i indeksu diskriminativnosti pojedinih zadataka te međusobnomu odnosu ovih dviju mjera.

⁷ Potrebno je naglasiti da, premda, većina mjera korištenih u analitičkim postupcima ne zadovoljava preduvjete za parametrijske statističke postupke, zbog broja pristupnika i veće jasnoće rada, koje je pisano za širu publiku, odlučeno je da će se koristiti parametrijski statistički postupci.

3. STRUKTURA PRISTUPNIKA ISPITU DRŽAVNE MATURE IZ BIOLOGIJE

Ispitu državne mature iz Biologije u ljetnome roku u školskoj godini 2009./2010. pristupilo je 7925 pristupnika, što predstavlja 23,61% svih pristupnika ispitima državne mature.⁸ Ispit iz Biologije je nakon ispita iz Fizike i Politike i gospodarstva prema broju pristupnika treći najčešće biran i polagan ispit. U analitičke svrhe pristupnici ispitima državne mature podijeljeni su u četiri skupine: pristupnici iz gimnazija koji su srednjoškolsko obrazovanje završili u školskoj godini 2009./2010.; pristupnici iz četverogodišnjih strukovnih škola koji su srednjoškolsko obrazovanje završili u školskoj godini 2009./2010.; pristupnici koji su srednjoškolsko obrazovanje završili u Republici Hrvatskoj u prethodnim školskim godinama i pristupnici koji su srednjoškolsko obrazovanje završili izvan Republike Hrvatske. U tablici 3. prikazani su podatci o pristupnicima koji su pristupili ispitu državne mature iz Biologije prema navedenoj podjeli.

Tablica 3.

Struktura pristupnika ispitu državne mature iz Biologije u ljetnome roku školske godine 2009./2010.

PRISTUPNICI	N (Biologija)	N (ukupno)	Redni postotak	Stupčani postotak
Pristupnici iz gimnazija	3596	12315	29,20	45,38 (36,70*)
Pristupnici iz strukovnih škola	3477	16840	20,65	43,87 (50,18)
Pristupnici koji su srednjoškolsko obrazovanje završili u Republici Hrvatskoj prijašnjih školskih godina	625	3297	18,96	7,89 (9,82)
Pristupnici koji su srednjoškolsko obrazovanje završili izvan Republike Hrvatske	227	1108	20,49	2,86 (3,30)
UKUPNO	7925	33560	23,61	100

* postotak pristupnika iz pojedine skupine u ukupnome broju pristupnika koji su pristupili državnoj maturi (na temelju pristupanja ispitima iz Matematike)

Od ukupnoga broja pristupnika ispitu iz Biologije, 45,38% pristupnika je iz gimnazija, a 43,87% pristupnika je iz strukovnih škola. Osim pristupnika, koji su srednjoškolsko obrazovanje završili u školskoj godini 2009./2010., strukturu pristupnika čini i 7,89% pristupnika koji su srednjoškolsko obrazovanje završili u Republici Hrvatskoj prethodnih godina i 2,86% pristupnika koji su srednjoškolsko obrazovanje završili izvan hrvatskoga obrazovnog sustava.

Analizirajući profil pristupnika u odnosu na ukupni broj pristupnika iz pojedinih skupina koji su pristupili ispitima obveznoga dijela državne mature, razvidno je da je 29,20% pristupnika iz gimnazija i 20,65% pristupnika iz strukovnih škola polagalo ispit iz Biologije.

Usporedbom udjela pristupnika iz pojedinih skupina i ukupnoga broja pristupnika koji pristupaju obveznomu dijelu državne mature, razvidno je da su pristupnici iz gimnazija u određenoj mjeri više zastupljeni, a pristupnika iz strukovnih škola je nešto manje.

Osim ukupnoga rezultata, većina preostalih analiza utemeljena je na rezultatima pristupnika iz gimnazija i strukovnih škola koji su srednjoškolsko obrazovanje završili u godini polaganja ispita.

Detaljnija raščlamba strukture ovih dviju skupina pristupnika ujedno je i osnova daljnjih interpretacija vezanih za konstrukciju i rezultate ispita državne mature.

⁸ Podatak je izračunat na temelju broja pristupnika koji su polagali obje razine ispita državne mature iz Matematike u ljetnome roku državne mature u školskoj godini 2009./2010.

Prijelaz iz osnovnoškolskoga u srednjoškolsko obrazovanje u Republici Hrvatskoj karakterizira jasna diferencijacija pri upisu u srednju školu. Na odabir vrste srednjoškolskoga obrazovnog programa u najvećoj mjeri utječu osobni interesi i obrazovno postignuće učenika iz osnovne škole iskazano zaključnim školskim ocjenama iz pojedinih predmeta i zaključnim općim uspjehom u sedmome i osmome razredu. Učenici se na temelju ovih karakteristika upisuju u gimnazije ili strukovne škole kao dvije osnovne vrste obrazovnih programa. Obje navedene vrste (u daljnjem tekstu: gimnazijski i strukovni programi) dijele se na različite programe ovisno o vrsti nastavnoga plana i programa. Posljedica odabira različitih programa je nejednaka izloženost poučavanju i učenju Biologije, što može rezultirati nejednakim šansama u ispitu državne mature. Značajna raznolikost posebice je prisutna u različitim strukovnim područjima i programima. Za razliku od Fizike, broj sati nastave Biologije, a time i širina i dubina kojom se poučavaju i uče određeni sadržaji iz Biologije jednaki su u različitim gimnazijskim programima. Na temelju navedenoga opravdano je očekivati da će ispitu iz Biologije pristupiti približno podjednaki broj učenika iz različitih gimnazijskih programa. U tablici 4. prikazana je struktura pristupnika koji su pristupili ispitu državne mature iz Biologije iz različitih gimnazijskih programa.

Tablica 4.

Struktura pristupnika iz različitih gimnazijskih programa koji su pristupili ispitu državne mature iz Biologije u ljetnome roku školske godine 2009./2010.

PROGRAMI	N (Biologija)	N (ukupno)	Redni postotak	Stupčani postotak
Opća gimnazija	2318	7828	29,61	64,46 (63,57)*
Prirodoslovno-matematička gimnazija	594	1894	31,36	16,52 (15,38)
Jezična gimnazija	387	1759	22,00	10,76 (14,28)
Klasična gimnazija	196	657	29,83	5,45 (5,33)
Prirodoslovna gimnazija	66	118	55,93	1,84 (0,96)
Ostali programi i nepotpuni podaci	35	59	–	0,97 (0,48)
UKUPNO	3596	12315	29,20	100

* postotak pristupnika iz pojedine skupine u ukupnome broju pristupnika državnoj maturi (na temelju pristupanja ispitima iz Matematike)

Podatci ukazuju na to da su u apsolutnome broju najzastupljeniji učenici općih gimnazija (64,46%) nakon kojih slijede učenici prirodoslovno-matematičkih gimnazija (16,52%). Nakon ovih dviju po brojnosti izraženih skupina slijede učenici jezičnih gimnazija (10,76%), klasičnih gimnazija (5,45%), prirodoslovnih gimnazija (1,84%) te učenici ostalih programa (0,97%). Od analize apsolutnoga broja pristupnika značajnije su analize zastupljenosti pojedinih profila pristupnika u odnosu na njihov broj u populaciji pristupnika državnoj maturi te godine. Na temelju ovih analiza može se zaključiti da pristupnici iz različitih gimnazijskih programa u jednakoj mjeri pristupaju ispitu državne mature iz Biologije. Tako su gotovo podjednako zastupljeni pristupnici iz prirodoslovno-matematičkih gimnazija (31,36%), općih gimnazija (29,61%) i klasičnih gimnazija (29,83%). Ispitu državne mature iz Biologije u nešto manjem omjeru (22,00%) pristupaju učenici jezičnih gimnazija, a više su zastupljeni pristupnici iz prirodoslovnih gimnazija (55,93%).

U slučaju strukovnih programa prisutna je izrazita raznolikost jer se, ne samo određeni strukovni programi za specifična zanimanja, već i cjelokupna strukovna područja izrazito razlikuju u širini i dubini kojima se poučavaju i uče sadržaji iz Biologije. Tako cjelokupna strukovna područja ili uopće nemaju nastavu iz Biologije ili ju imaju samo tijekom prvoga i/ili drugoga razreda srednjoškolskoga obrazovanja. Istodobno, određena strukovna područja i programi, uz nastavu Biologije u općeobrazovnome dijelu, imaju cijeli niz strukovnih predmeta u čijoj se osnovi nalaze sadržaji i koncepti iz Biologije. Iz navedenoga je razloga za očekivati da će se brojnost pristupnika, koji su pristupili ispitu iz Biologije, izrazito razlikovati s obzirom na strukovno područje iz kojega dolaze. U tablici 5. prikazana je struktura pristupnika koji su pristupili ispitu iz različitih strukovnih područja. Iz podataka je razvidno da su u apsolutnome broju najzastupljeniji pristupnici iz područja *Zdravstvo* (32,57%). U odnosu na ukupni broj pristupnika iz područja *Zdravstvo*, njih 55,60% polagalo je ispit iz Biologije. Nakon pristupnika iz područja *Zdravstvo* u apsolutnome broju slijede pristupnici iz dvaju inače najvećih strukovnih područja *Ekonomija i trgovina* (13,45%) i *Elektrotehnika* (7,98%). Premda su u apsolutnome broju među najzastupljenijima, tek 10,10% svih pristupnika iz područja *Elektrotehnika* i 8,67% iz područja *Ekonomija i trgovina* pristupaju ispitu državne mature iz Biologije. Ovo relativno skromno pristupanje pristupnika iz ovih strukovnih područja ispitu iz Biologije je očekivano s obzirom na malu zastupljenost srednjoškolskoga predmeta Biologije u ovim područjima. U relativnome postotku nakon područja *Zdravstvo* najzastupljeniji su pristupnici iz strukovnih područja *Šumarstvo* (93,75%) i *Veterina* (90,04%) iz kojih gotovo svi pristupnici, koji pristupaju ispitima državne mature, polažu ispit iz Biologije. U značajnoj su mjeri zastupljena i strukovna područja *Kemijska tehnologija* (71,15%), *Prehrana* (67,29%), *Međustrukovni programi* (65,15%), *Obrada drva* (60,82%) i *Poljoprivreda* (55,53%).

Tablica 5.

Struktura pristupnika iz različitih strukovnih područja koji su pristupili ispitu državne mature iz Biologije u ljetnome roku školske godine 2009./2010.

STRUKOVNO PODRUČJE	N (Biologija)	N (ukupno)	Redni postotak	Stupčani postotak
Šumarstvo	135	144	93,75	3,89 (0,86)*
Veterina	208	231	90,04	5,99 (1,37)
Kemijska tehnologija	74	104	71,15	2,13 (0,62)
Prehrana	144	214	67,29	4,15 (1,27)
Međustrukovni programi	172	264	65,15	4,95 (1,57)
Obrada drva	59	97	60,82	1,70 (0,58)
Zdravstvo	1131	2034	55,60	32,57 (12,08)
Poljoprivreda	261	470	55,53	7,52 (2,79)
Unutarnji transport	3	11	27,27	0,09 (0,07)
Željeznički promet	14	67	20,90	0,40 (0,40)
Optika i obrada stakla	5	25	20,00	0,14 (0,15)
Zračni promet	8	46	17,39	0,23 (0,27)
Osobne usluge	26	150	17,33	0,75 (0,89)
Cestovni promet	41	262	15,65	1,18 (1,56)
Grafika	45	332	13,55	1,30 (1,97)
Geologija, rudarstvo i nafta	4	30	13,33	0,12 (0,18)
Strojarstvo	83	729	11,39	2,39 (4,33)
Elektrotehnika	277	2743	10,10	7,98 (16,29)
Poštansko-telegrafski promet	18	205	8,78	0,52 (1,22)
Ekonomija i trgovina	467	5385	8,67	13,45 (31,98)
Graditeljstvo, geodezija i građevinski materijali	63	764	8,25	1,81 (4,54)
Pomorski, riječni i lučki promet	18	230	7,83	0,52 (1,37)
Ugostiteljstvo i turizam	110	1640	6,71	3,17 (9,74)
Tekstil	3	78	3,85	0,09 (0,46)
Likovna umjetnost	17	474	3,59	0,49 (2,81)
Brodogradnja	0	12	0,00	0,00 (0,07)
Glazbena umjetnost	0	99	0,00	0,00 (0,59)
Nepotpuni podatci	91			2,47
UKUPNO	3477	16840	20,65	100

* postotak pristupnika iz pojedinoga strukovnog područja u ukupnome broju pristupnika državnoj maturi iz strukovnih škola

Prikazani podatci odgovaraju očekivanjima i ukazuju na jasnu usmjerenost pristupnika iz određenih strukovnih područja k Biologiji i studijskim programima koji zahtijevaju znanja i vještine iz Biologije. Zanimljivo je primijetiti da pristupnici dolaze iz gotovo svih strukovnih područja osim iz područja *Glazbena umjetnost* i *Brodogradnja*. Važno je napomenuti da iz ostalih strukovnih područja relativno mali postotak učenika pristupa ispitu iz Biologije.

Što se tiče ispita državne mature iz Biologije, opravdano je usporediti rezultate pristupnika iz različitih gimnazijskih programa jer imaju istu satnicu i program predmeta Biologije tijekom svih četiriju godina srednjoškolskoga obrazovanja. Usporedba je opravdana i iz razloga što je ispitu pristupio približno jednaki postotak pristupnika iz svakoga gimnazijskoga programa. Što se tiče četverogodišnjih strukovnih programa, treba izdvojiti ona strukovna područja iz kojih pristupnici u značajnoj mjeri pristupaju ispitu državne mature iz Biologije. U Biologiji su to strukovna područja *Zdravstvo*, *Šumarstvo*, *Veterina* i *Prehrana*. U ovim su područjima ujedno i sadržaji iz Biologije koji se prožimaju tijekom svih četiriju godina srednjoškolskoga obrazovanja. Rezultati pristupnika iz ovih skupina su detaljnije analizirani u dijelovima rada koji slijede.

4. ANALIZA ZADATAKA ISPITA DRŽAVNE MATURE IZ BIOLOGIJE

U ovome poglavlju analiziran je sadržaj ispita iz Biologije, koji je proveden u ljetnome roku probne državne mature u školskoj godini 2008./2009. (u daljnjem tekstu: ispit iz 2009.) i u ljetnome roku prve državne mature u školskoj godini 2009./2010. (u daljnjem tekstu: ispit iz 2010.). Premda je u projektu naglasak većinom stavljen na analizu sadržaja i rezultata prve državne mature iz 2010. godine, u ovome je dijelu odlučeno da će se zasebno analizirati, ali i usporediti dva sukcesivna ispita državne mature iz Biologije. Usporedba je važna zbog praćenja razvoja konstrukcije ispita i uočavanja zajedničkih, temeljnih odrednica, ali i eventualnih razlikovnih karakteristika tih dvaju ispita.

Ispit iz 2010. godine temeljio se na specifikacijama zadanima u ispitnome katalogu koji je stručna radna skupina iz Biologije izradila za potrebe državne mature u školskoj godini 2009./2010. Prema navodima članova predmetne ekspertne skupine, koji su sudjelovali u radu stručne radne skupine, sličan je dokument izrađen i kao podloga ispitu probne državne mature, međutim, on nije bio javno dostupan. Stoga su, pod opravdanom pretpostavkom postojanja zajedničkih temelja obaju ispita, određene analize ispita iz 2009. godine (primjerice, analiza tema sadržanih u ispitu) temeljene na postavkama zadanima u ispitnome katalogu za državnu maturu u školskoj godini 2009./2010., a neke su analize izostavljene (analiza usklađenosti ispita i obrazovnih ishoda).

Analiza sadržaja ispita iz 2009. i 2010. godine bila je jedinstvena, između ostaloga, zbog toga što su oba ispita slijedila jednaku strukturu. Ispiti se sastoje od zadataka grupiranih u dvjema ispitnim knjižicama. Prva ispitna knjižica sadrži 40 zadataka zatvorenoga tipa (32 zadatka višestrukoga izbora i 8 zadataka povezivanja), a druga 16 zadataka otvorenoga tipa s četirima podzadacima.

Kako bi do izražaja došli usporedni podatci za ispite iz 2009. i 2010. godine, analize koje slijede prikazane su paralelno za oba ispita. Prvo su određene strukture ispita s obzirom na teme ispitnih zadataka, a zatim s obzirom na razred za koji se vežu pojedini sadržaji unutar gimnazijskih programa. U nastavku su prikazane strukture ispita s obzirom na razine zahtjevnosti pojedinih zadataka i vrsta kognitivnih procesa koji se nalaze u osnovi rješavanja zadataka i s obzirom na kombinaciju tih dviju kategorizacija. Nakon toga, iste su kategorizacije korištene za prikaz struktura ispita ovisno o tipu ispitnih zadataka (otvoreni – zatvoreni) i njihovoj temi. Na taj je način utvrđeno koje su razine zahtjevnosti zadataka i koje su kategorije kognitivnih procesa prisutne u zadacima različitoga tipa (otvoreni – zatvoreni) i zadacima koji ispituju različita tematska područja.

4.1. TEME ISPITNIH ZADATAKA

Ispitni katalog za državnu maturu iz Biologije u školskoj godini 2009./2010. definirao je osam područja ispitivanja:

1. *Biologija stanice*
2. *Mikrobiologija*
3. *Protoktista i gljive*
4. *Botanika*
5. *Zoologija*
6. *Biologija čovjeka*
7. *Genetika i evolucija*
8. *Ekologija.*

Unutar pojedinih područja ispitivanja definirani su obrazovni ishodi (*konkretni opisi onoga što pristupnik mora znati, razumjeti i moći učiniti kako bi postigao uspjeh na ispitu*). Osim što definirana područja ispitivanja služe kao okvir unutar kojega su definirani obrazovni ishodi, ona predstavljaju osnovni element za određivanje strukture ispita jer su u tablici specifikacije ispita određeni postotni udjeli pojedinih područja ispitivanja. Iz tablice nije, međutim, sasvim jasno predstavljaju li ti udjeli bodovne udjele ili udjele broja zadataka u cijelome ispitu državne mature iz Biologije.

Budući da su područja ispitivanja predstavljala osnovni, gradivni element ispita, prvi korak sadržajne analize ispitnih zadataka predstavljao je određivanje strukture ispita s obzirom na navedena područja ispitivanja.

Predmetna ekspertna skupina je na temelju uvida u sadržaj zadataka odredila temu svakoga pojedinoga zadatka pritom koristeći kategorizaciju područja ispitivanja koju je postavila stručna radna skupina koja je izradila ispitni katalog.⁹

Analizirano je 128 zadataka u ispitu iz 2009. godine i jednaki broj zadataka¹⁰ u ispitu iz 2010. godine.

U tablici 6. prikazan je broj zadataka u ispitima državne mature u 2009. i 2010. godini koji odgovaraju pojedinoj temi (području ispitivanja).

U ispitu iz 2009. godine nije obuhvaćen sadržaj iz područja *Genetika i evolucija* i *Ekologija* zbog vremena održavanja ispita (tijekom četvrtoga razreda, u razdoblju učenja sadržaja iz tih područja).

U obama ispitima zastupljena su sva predviđena područja ispitivanja koja su prisutna s brojem zadataka koji odgovara analizi rezultata po temama (više od 10 zadataka po pojedinome području u ispitu iz 2010. godine).

Tablica 6.

Broj zadataka u ispitima državne mature iz Biologije 2009. i 2010. godine koji odgovaraju pojedinoj temi

	2009.		2010.	
	Broj zadataka	%	Broj zadataka	%
Biologija stanice	32	25,0	21	16,4
Mikrobiologija	22	17,2	16	12,5
Protoktista i gljive	17	13,3	12	9,4
Botanika	17	13,3	11	8,6
Zoologija	16	12,5	11	8,6
Biologija čovjeka	24	18,8	24	18,8
Genetika i evolucija	–	–	20	15,6
Ekologija	–	–	13	10,2

⁹ U dijelovima rada koji slijede koristi se pojam „tema” za određivanje sadržaja ispitnoga zadatka. Podjela tema odgovara podjeli na područja ispitivanja u ispitnome katalogu.

¹⁰ Ispitni katalog definira da ispit unutar prve ispitne cjeline sadrži 40 zadataka zatvorenoga tipa. Od toga su 32 zadatka višestrukoga izbora, a osam zadataka povezivanja koji se sastoje od četiriju elemenata (podzadataka). Ti su podzadaci u ovome radu tretirani kao pojedinačni zadatci. Stoga se u prvoj ispitnoj cjelini nalazilo ukupno 64 zadatka.

Druga ispitna cjelina sadrži 16 skupina zadataka. Svaka se skupina sastoji od četiriju međusobno povezanih zadataka otvorenoga tipa. Stoga se u ovoj ispitnoj cjelini nalazilo također ukupno 64 zadatka.

Zbroj (pojedinačnih) zadataka u prvoj i drugoj ispitnoj cjelini ispita je 128.

Analiza kategorizacije zadataka po temama koju je provela predmetna ekspertna skupina pokazuje da se njihove procjene teme zadataka gotovo u potpunosti slažu s procjenama koje je dala stručna radna skupina koja je izradila ispit. To je, dakako, očekivano, s obzirom na jasnu odijeljenost definiranih kategorija područja ispitivanja.

Samo za dva zadatka (42.3. *Što je kariotip?* i 44.4. *Kako se zove znanstvenik koji je dokazao da su mikroorganizmi uzročnici zaraznih bolesti?*) dvije su skupine drugačije odredile temu. Naime, prvi je zadatak originalno kategoriziran u područje *Biologija stanice*, a u novoj skupini prepoznat je kao zadatak koji odgovara području *Genetika i evolucija*. Drugi je zadatak originalno kategoriziran kao zadatak iz područja *Mikrobiologija*, a poslije kao zadatak iz područja *Biologija stanice*. Iako se ovo dvojno određenje navedenih zadataka može opravdati, konačno kategoriziranje zadataka u određeno tematsko područje provedeno je na temelju identifikacije obrazovnoga ishoda kojega ti zadatci mjere.

4.2. RAZREDI ZA KOJE SE VEŽE SADRŽAJ ZADATAKA

Tablica 7. pokazuje broj zadataka u ispitima državne mature iz 2009. i 2010. godine koji odgovaraju sadržaju predmeta u pojedinome razredu gimnazijskoga programa.

Tablica 7.

Broj zadataka u ispitima državne mature iz Biologije 2009. i 2010. godine koji odgovaraju sadržaju predmeta u pojedinim razredima

	2009.	2010.
1. razred	23	12
2. razred	55	31
3. razred	24	27
4. razred	–	29
1. i/ili 2. razred	15	12
1. i/ili 3. razred	8	2
1. i/ili 4. razred	2	10
2. i/ili 3. razred	–	2
2. i/ili 4. razred	–	1
1., 2. i/ili 3. razred	1	2

Određeni broj zadataka iz obaju ispita nije bilo moguće vezati isključivo za sadržaje poučavanja u pojedinome razredu, već se protežu kroz dva ili više razreda. Gledajući ukupno, može se uočiti da ispit iz 2009. godine ispituje sadržaje prvih triju razreda, ali se najveći broj zadataka veže za program drugoga razreda gimnazije. Ispit iz 2010. godine uglavnom ravnomjerno uključuje zadatke iz svih četiriju razreda pa se, prema ovome elementu, doista može smatrati završnim ispitom iz Biologije za učenike gimnazija.

4.3. VRSTE ZADATAKA

Ispiti iz 2009. i 2010. godine ne razlikuju se po broju i vrsti zadataka. Oni sadrže 40 zadataka zatvorenoga tipa i 16 skupina zadataka s četirima podzadacima otvorenoga tipa.

U skupini zadataka zatvorenoga tipa su 32 zadatka višestrukoga izbora s ponuđenim četirima odgovorima i 8 zadataka povezivanja koji sadrže po četiri čestice.

Zadaci otvorenoga tipa su uglavnom zadaci kratkoga odgovora koji se vežu u skupine na temelju zajedničke uvodne slike, prikaza, sheme ili opisa problema.

4.4. PROCIJENJENE RAZINE ZAHTJEVNOSTI ZADATAKA

Predmetna ekspertna skupina procijenila je svaki zadatak s obzirom na razinu zahtjevnosti (osnovnu, srednju ili naprednu) koju zadatak predstavlja. Pritom su se procjene temeljile na ocjeni toga ispituje li zadatak nužna, važna ili napredna znanja i vještine iz perspektive discipline i iz Biologije. U tablici 8. prikazan je broj zadataka u ispitima iz 2009. i 2010. godine koji odgovaraju pojedinoj razini zahtjevnosti.

Tablica 8.

Broj zadataka u ispitima državne mature iz Biologije 2009. i 2010. godine koji odgovaraju pojedinoj razini zahtjevnosti

	2009.		2010.	
	Broj zadataka	%	Broj zadataka	%
Osnovna razina	45	35,2	51	39,8
Srednja razina	67	52,3	55	43,0
Napredna razina	16	12,5	22	17,2

U ispitu prve državne mature iz Biologije u 2010. godini podjednak je udio zadataka osnovne i srednje razine. Te se razine odnose na temeljna i važna znanja i vještine iz Biologije koje se očekuju od većine učenika koji odabiru polaganje Biologije na državnoj maturi. Ipak, određeni broj zadataka iz toga ispita odgovara naprednoj razini, odnosno razini koja se odnosi na napredna znanja i vještine koje se očekuju od maloga broja kompetentnijih pristupnika koji polažu Biologiju.

U ispitu probne državne mature iz Biologije u 2009. godini prisutna je slična struktura zadataka s obzirom na razinu zahtjevnosti, iako je prisutno nešto manje zadataka na naprednoj, a više zadataka na srednjoj razini. Manji broj zadataka na naprednoj razini posljedica je toga što u ispit nije bilo uključeno područje ispitivanja *Genetika i evolucija* koje značajnim dijelom obuhvaća zadatke na naprednoj razini.

Utemeljenje ispita državne mature iz Biologije na zadacima osnovne i srednje razine te uključivanje određenoga broja zadataka napredne razine može se smatrati odgovarajućom strukturom ispita državne mature. To vrijedi posebice ako takav ispit predstavlja završni ispit srednjoškolskoga obrazovanja iz Biologije, odnosno ako je njegov cilj provjeriti usvojenost temeljnih znanja i vještina iz područja predmeta. Ipak, s obzirom na uključenost zadataka

različitih razina, može se pretpostaviti da takav ispit može poslužiti i kao selekcijsko sredstvo pri upisu na visokoškolske institucije koje zahtijevaju polaganje Biologije u okviru izbornoga dijela državne mature. Rezultati pristupnika, koji su polagali ispit državne mature iz Biologije i koji su prikazani u 6. poglavlju, pokazat će koliko je ova tvrdnja opravdana.

4.5. PROCIJENJENE KATEGORIJE KOGNITIVNIH PROCESA U OSNOVI RJEŠAVANJA ZADATAKA

Za svaki zadatak u ispitima državne mature iz Biologije u 2009. i 2010. godini predmetna ekspertna skupina odredila je kategoriju kognitivnih procesa koji su nužni za njegovo uspješno rješavanje. Za određivanje kognitivnih procesa u osnovi rješavanja zadataka nastavnici su koristili relativno detaljne opise predloženih kategorija koji su im olakšali proces kategorizacije zadataka.

Prije opisa strukture ispita, s obzirom na kategorije kognitivnih procesa, treba ponoviti da smještanje pojedinoga zadatka u određenu kategoriju kognitivnih procesa ovisi o procjeni članova predmetne ekspertne skupine iz Biologije, o tipičnome pristupu učenika rješavanju toga zadatka i o njihovoj procjeni korištenja istovjetnih zadataka u nastavi Biologije ili u udžbenicima iz predmeta. Ako je neki zadatak koji bi inače pripadao kategoriji konceptualnoga razumijevanja izravno korišten u poučavanju ili je u istom obliku u nastavnim materijalima i u ispitu, članovi predmetne ekspertne skupine kategoriziraju ga kao zadatak niže kategorije kognitivnih procesa. Također, treba istaknuti da određeni kognitivni procesi, primjerice, opisivanje i objašnjavanje mogu biti raspoređeni u različite kategorije, ovisno o složenosti činjenica i koncepata koji se opisuju i/ili objašnjavaju. Zbog svega navedenoga, upravo je na iskustvu utemeljena ekspertna procjena nastavnika, odnosno članova predmetne ekspertne skupine ključna u određivanju kategorije kognitivnih procesa koju zahtijeva određeni zadatak.

U tablici 9. prikazan je broj zadataka u ispitima koji odgovara pojedinoj kategoriji kognitivnih procesa prema procjeni članova predmetne ekspertne skupine iz Biologije.

Tablica 9.

Broj zadataka u ispitima državne mature iz Biologije 2009. i 2010. godine čije rješavanje zahtijeva određenu kategoriju kognitivnih procesa

	2009.		2010.	
	Broj zadataka	%	Broj zadataka	%
Poznavanje	113	88,3	84	65,6
Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	15	11,7	44	34,4
Strateško i znanstveno razmišljanje	0	0	0	0

Prema procjeni nastavnika, u obama ispitima iz 2009. i 2010. godine nema niti jednoga zadatka koji zahtijeva primjenu znanstvenoga ili strateškoga razmišljanja, definiranoga u trećoj kategoriji kognitivnih procesa. U ispitu iz 2009. godine izrazito dominiraju zadatci koji traže poznavanje znanstvenih činjenica iz područja predmeta (88%),

a tek mali broj zadataka (12%) posvećen je ispitivanju konceptualnoga razumijevanja i primjene biologijskih znanja. U ispitima prve državne mature u 2010. godini raspodjela zadataka u prvu i drugu kategoriju kognitivnih procesa je ponešto ravnomjernija, iako su i u ovome ispitivanju pretežno prisutni (66%) zadatci koji zahtijevaju tek činjenično znanje (zapamćivanje i dosjećanje sadržaja). Veći udio zadataka druge kognitivne kategorije u ispitivanju iz 2010. godine značajnim je dijelom posljedica uvođenja područja ispitivanja *Genetika i evolucija* i *Ekologija* koja imaju značajan broj zadataka u kategoriji konceptualnoga razumijevanja i primjene znanja.

Korekcija ispita državne mature iz Biologije u smjeru uključivanja većega broja zadataka, koji traže primjenu znanja i razumijevanje bioloških koncepata, predstavlja poželjan smjer razvoja ispita državne mature iz Biologije jer pomiče fokus vrjednovanja s potpune reprodukcije i ponavljanja usvojenih informacija prema povezivanju znanja i primjeni razumijevanja u objašnjenju različitih pojava i procesa. Ipak, postojeća struktura ispita državne mature iz Biologije, s obzirom na procjene kategorija kognitivnih procesa, nije optimalna jer u ispitivanju iz 2010. godine i dalje dominiraju zadatci koji provjeravaju poznavanje temeljnih bioloških koncepata na niskoj, činjeničnoj razini. Takvo postavljanje ispita državne mature iz Biologije reflektira nastojanje stručne radne skupine da pripremi ispit koji je usklađen s postojećim Nastavnim planom i programom iz Biologije i postojećim stanjem poučavanja Biologije kao srednjoškolskoga predmeta. Procjene članova predmetne ekspertne skupine o zastupljenim kategorijama kognitivnih procesa u ispitivanju to i potvrđuju jer pokazuju da u ispitivanju nema zadataka koji zahtijevaju primjenu znanstvenoga razmišljanja u rješavanju novih i/ili složenijih problema, već samo onih koji ispituju sadržaje koji bi učenicima, posebice gimnazijalcima, trebali biti dobro poznati iz srednjoškolske nastave Biologije. Ipak, treba imati na umu da bi upravo vanjsko vrjednovanje trebalo biti iskorišteno kao sustav kojim bi se promoviralo uvođenje zadataka i procesa poučavanja i učenja kojima bi se razvijali viši kognitivni procesi u Biologiji.

4.6. KOMBINACIJA PROCIJENJENIH RAZINA ZAHTJEVNOSTI ZADATAKA I KATEGORIJA KOGNITIVNIH PROCESA U OSNOVI RJEŠAVANJA ZADATAKA

Na temelju procjena razine zahtjevnosti pojedinih zadataka te kognitivnih procesa potrebnih za njihovo uspješno rješavanje stvorena je kategorizacija koja kombinira ove kategorije.

Iako bi se moglo očekivati da zadatci osnovne razine uglavnom od učenika ne traže ništa više od prepoznavanja ili dosjećanja znanstvenih činjenica, a da zadatci više (srednje) razine uglavnom zahtijevaju konceptualno razumijevanje, transformaciju i korištenje znanja, to očekivanje nije uvijek opravdano. Premda kategorizacija kognitivnih procesa pretpostavlja određenu hijerarhijsku organizaciju po složenosti, odnosno podrazumijeva da su zadatci koji zahtijevaju konceptualno razumijevanje i primjenu znanja složeniji i teži od zadataka koji zahtijevaju prepoznavanje i dosjećanje, preklapanje i povezanost kognitivnih procesa koji se zahtijevaju zadatkom i razine zahtjevnosti zadatka ne treba shvatiti kao potpune. Prepoznavanje ili dosjećanje određenih (npr., manje poznatih ili za predmet marginalnih) znanstvenih činjenica ili pojmova može biti zahtjevnije učenicima, nego korištenje i primjenjivanje (nekim temeljnih) znanja u situacijama rješavanja problema. To zapravo znači da se unutar svake kategorije kognitivnih procesa mogu zamisliti i definirati zadatci različite razine zahtjevnosti, odnosno težine.

Stoga je u ispitima državne mature iz 2009. i 2010. godine analizirano koliko zadataka predstavlja „čiste” kombinacije (osnovna razina – poznavanje, srednja razina – konceptualno razumijevanje), a koliko kombinacije koje spajaju različite razine zahtjevnosti i kognitivnih procesa.

U tablicama 10. i 11. prikazan je broj zadataka u ispitima koji odgovaraju određenoj kombinaciji razine zahtjevnosti i kategorije kognitivnih procesa.

Tablica 10.

Broj zadataka u ispitu državne mature iz Biologije iz 2009. godine koji predstavljaju kombinaciju određene razine zahtjevnosti i određene kategorije kognitivnih procesa

	Osnovna razina		Srednja razina		Napredna razina	
	Broj zadataka	%	Broj zadataka	%	Broj zadataka	%
Poznavanje	45	100	60	89,6	8	50,0
Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0	0	7	10,4	8	50,0

Tablica 11.

Broj zadataka u ispitu državne mature iz Biologije iz 2010. godine koji predstavljaju kombinaciju određene razine zahtjevnosti i određene kategorije kognitivnih procesa

	Osnovna razina		Srednja razina		Napredna razina	
	Broj zadataka	%	Broj zadataka	%	Broj zadataka	%
Poznavanje	46	90,2	30	54,5	8	36,4
Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	5	9,8	25	45,5	14	63,6

Podatci o raspodjelama zadataka u kategorije, s obzirom na razinu zahtjevnosti i kognitivne procese koji se nalaze u osnovi rješavanja zadataka, potvrđuju povezanost ovih kategorija. Većina zadataka osnovne razine od učenika zahtijeva tek poznavanje znanstvenih činjenica (u ispitu iz 2009. godine svi zadatci), a na višim razinama zahtjevnosti povećava se udio zadataka koji zahtijevaju konceptualno razumijevanje, transformaciju i korištenje znanja. Čak i među zadatcima napredne razine značajan je udio zadataka koji su klasificirani u prvu kategoriju kognitivnih procesa. Ovaj je nalaz problematičan zato što pokazuje značajnu orijentiranost Biologije kao srednjoškolskoga predmeta na reproduktivne procese i činjenična znanja, čak i onda kad se radi o znanjima i vještinama koje se postavljaju kao zahtjev pred najsposobnije i najmotiviranije učenike.

4.7. PROCIJENJENE RAZINE ZAHTJEVNOSTI ZADATAKA I KATEGORIJE KOGNITIVNIH PROCESA OVISNO O VRSTI ZADATAKA

Pod pretpostavkom povezanosti vrste zadatka i njegove razine zahtjevnosti, odnosno kategorije kognitivnih procesa koje zadatak traži, utvrđen je broj zadataka zatvorenoga i otvorenoga tipa u ispitima državne mature iz Biologije u 2009. i 2010. godini koji odgovaraju određenoj razini zahtjevnosti i kategoriji kognitivnih procesa.

U tablici 12. prikazan je broj zadataka zatvorenoga i otvorenoga tipa određene razine zahtjevnosti, a u tablici 13. broj zadataka zatvorenoga i otvorenoga tipa pojedine kategorije kognitivnih procesa.

Tablica 12.

Broj zadataka zatvorenoga i otvorenoga tipa u ispitima državne mature iz Biologije 2009. i 2010. godine koji odgovaraju određenoj razini zahtjevnosti

	2009.				2010.			
	Zatvoreni		Otvoreni		Zatvoreni		Otvoreni	
	Broj zadataka	%	Broj zadataka	%	Broj zadataka	%	Broj zadataka	%
Osnovna razina	17	26,6	28	43,8	30	46,9	21	32,8
Srednja razina	39	60,9	28	43,8	27	42,2	28	43,8
Napredna razina	8	12,5	8	12,5	7	10,9	15	23,4

Podatci iz tablice 12. sugeriraju različitu strukturu ispita iz 2009. i 2010. godine s obzirom na povezanost vrste zadataka i njihove razine zahtjevnosti.

Ispit iz 2009. godine sadrži zadatke zatvorenoga i otvorenoga tipa na svim razinama zahtjevnosti. Međutim, zadatci zatvorenoga tipa su, suprotno očekivanju, postavljeni na višoj razini zahtjevnosti nego zadatci otvorenoga tipa. Pritom, među zadacima zatvorenoga tipa dominiraju zadatci srednje razine, a među zadacima otvorenoga tipa podjednako je mnogo zadataka osnovne i srednje razine.

Ispit iz 2010. godine pokazuje drugačiju i logičniju strukturu zadataka otvorenoga i zatvorenoga tipa s obzirom na razinu njihove zahtjevnosti. U tom su ispitu zadatci otvorenoga tipa češće postavljeni na višoj razini zahtjevnosti od zadataka zatvorenoga tipa. Zadataka zatvorenoga tipa na osnovnoj razini je gotovo 50%, a zadataka otvorenoga tipa je otprilike trećina. Osim toga, unutar skupine zadataka otvorenoga tipa pojavljuje se i veći udio zadataka napredne razine. Ovi podatci potvrđuju očekivanje o većoj zahtjevnosti zadataka otvorenoga tipa koja proizlazi vjerojatno iz činjenice da su to zadatci koji zahtijevaju osmišljavanje, a ne samo reprodukciju točnoga odgovora.

Tablica 13.

Broj zadataka zatvorenoga i otvorenoga tipa u ispitima državne mature iz Biologije 2009. i 2010. godine koji odgovaraju određenoj kategoriji kognitivnih procesa

	2009.				2010.			
	Zatvoreni		Otvoreni		Zatvoreni		Otvoreni	
	Broj zadataka	%	Broj zadataka	%	Broj zadataka	%	Broj zadataka	%
Poznavanje	57	89,1	56	87,5	45	70,3	39	60,9
Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	7	10,9	8	12,5	19	29,7	25	39,1

Analiza procijenjenih kategorija kognitivnih procesa, ovisno o vrsti zadataka, ukazuje na to da zadatci otvorenoga tipa tek ponešto češće ispituju konceptualno razumijevanje, transformaciju i korištenje znanja od zadataka zatvorenoga tipa u ispitu iz 2010. godine. Razlike u postavljenim kognitivnim zahtjevima u zadacima zatvorenoga i otvorenoga tipa uopće nema u ispitu iz 2009. godine (gdje uostalom izrazito dominiraju zadatci koji traže prvu kategoriju kognitivnih procesa). Time se potvrđuje da i zadatci zatvorenoga i zadatci otvorenoga tipa mogu biti

postavljeni tako da propituju različite vrste znanja i procesa koji se nalaze u osnovi njihova rješavanja. Međutim, značajan udio zadataka otvorenoga tipa, koji ispituje tek činjenično znanje, dovodi u pitanje opravdanost uvrštavanja ovih zadataka u ispite s obzirom na visoke troškove koje takvi zadatci zahtijevaju (s obzirom na produljivanje trajanja ispita, troškove ocjenjivača i slično).

4.8. VRSTE ZADATAKA OVISNO O TEMI

Utvrđen je broj zadataka zatvorenoga i otvorenoga tipa ovisno o temi koja se ispituje pojedinim zadatcima. Ti podatci za ispit iz 2009. godine prikazani su u tablici 14., a podatci za ispit iz 2010. godine prikazani su u tablici 15.

Tablica 14.

Broj zadataka zatvorenoga i otvorenoga tipa u ispitu državne mature iz Biologije 2009. po pojedinim temama (područjima ispitivanja)

	Zatvoreni		Otvoreni	
	Broj zadataka	Redni postotak	Broj zadataka	Redni postotak
Biologija stanice	16	50,0	16	50,0
Mikrobiologija	14	63,6	8	36,4
Protoktista i gljive	9	52,9	8	47,1
Botanika	9	52,9	8	47,1
Zoologija	7	43,8	9	56,3
Biologija čovjeka	9	37,5	15	62,5

Tablica 15.

Broj zadataka zatvorenoga i otvorenoga tipa u ispitu državne mature iz Biologije 2010. po pojedinim temama (područjima ispitivanja)

	Zatvoreni		Otvoreni	
	Broj zadataka	Redni postotak	Broj zadataka	Redni postotak
Biologija stanice	11	52,4	10	47,6
Mikrobiologija	8	50,0	8	50,0
Protoktista i gljive	8	66,7	4	33,3
Botanika	6	54,5	5	45,5
Zoologija	7	63,6	4	36,4
Biologija čovjeka	11	45,8	13	54,2
Genetika i evolucija	8	40,0	12	60,0
Ekologija	5	38,5	8	61,5

U obama ispitima prisutna je relativna uravnoteženost zadataka zatvorenoga i otvorenoga tipa po pojedinim temama (područjima ispitivanja). U ispitu iz 2009. godine je nešto više zadataka otvorenoga tipa u području *Biologija čovjeka* (63%), a manje u području *Mikrobiologija* (36%).

U ispitu iz 2010. godine je ponešto više zadataka otvorenoga tipa u područjima *Genetika i evolucija* i *Ekologija* ($\leq 60\%$), a manje u područjima *Zoologija* i *Protoktista i gljive* ($<40\%$). U ostalim tematskim područjima podjednak je broj zadataka otvorenoga i zatvorenoga tipa.

Ove nalaze, koji ukazuju da pojedina područja ispitivanja nisu posve ujednačena po vrsti zadataka, važno je uzeti u obzir pri interpretaciji rezultata pristupnika pojedinim dijelovima ispita na državnoj maturi. Razlike u prosječnim rezultatima pristupnika u pojedinim područjima ispitivanja mogu se povezati ne samo s razlikama u usvojenosti sadržaja iz različitih područja, već i s razlikama u vrsti zadataka. To je onda, dakako, povezano i s razlikama u zahtjevnosti i kognitivnim procesima koji se nalaze u osnovi rješavanja zadataka. Ove su razlike među zadatcima pojedine teme dokumentirane u nastavku.

4.9. PROCIJENJENE RAZINE ZAHTJEVNOSTI OVISNO O TEMI ZADATAKA

Tablice 16. i 17. prikazuju broj zadataka određene razine zahtjevnosti u ispitima iz 2009. i 2010. godine po pojedinim temama.

Tablica 16.

Broj zadataka osnovne, srednje i napredne razine u ispitu državne mature iz Biologije 2009. po pojedinim temama (područjima ispitivanja)

	Osnovna razina		Srednja razina		Napredna razina	
	Broj zadataka	Redni postotak	Broj zadataka	Redni postotak	Broj zadataka	Redni postotak
Biologija stanice	15	46,8	14	43,8	3	9,4
Mikrobiologija	8	36,4	13	59,1	1	4,5
Protoktista i gljive	1	5,9	12	70,6	4	23,5
Botanika	7	41,2	6	35,3	4	23,5
Zoologija	3	18,8	10	62,4	3	18,8
Biologija čovjeka	11	45,8	12	50,0	1	4,2

Tablica 17.

Broj zadataka osnovne, srednje i napredne razine u ispitu državne mature iz Biologije 2010. po pojedinim temama (područjima ispitivanja)

	Osnovna razina		Srednja razina		Napredna razina	
	Broj zadataka	Redni postotak	Broj zadataka	Redni postotak	Broj zadataka	Redni postotak
Biologija stanice	11	52,4	9	42,9	1	4,7
Mikrobiologija	10	62,5	4	25,0	2	12,5
Protoktista i gljive	1	8,3	8	66,7	3	25,0
Botanika	1	9,1	7	63,6	3	27,3
Zoologija	5	45,4	4	36,4	2	18,2
Biologija čovjeka	15	62,5	6	25,0	3	12,5
Genetika i evolucija	3	15,0	9	45,0	8	40,0
Ekologija	5	38,5	8	61,5	0	0,0

Iz 16. i 17. tablice je moguće uočiti da se područja ispitivanja značajno razlikuju prema tome na kojoj su razini zahtjevnosti zadatci kojima se pojedine teme ispituju. U ispitu iz 2010. godine, primjerice, područje *Genetika i evolucija* sadrži veliki udio zadataka napredne (i srednje) razine zahtjevnosti, a područja *Botanika*, *Protoktista i gljive* i *Ekologija* sadrže zadatke srednje razine. *Mikrobiologija* i *Biologija čovjeka* su područja koja u tom ispitu velikim dijelom sadrže zadatke osnovne razine zahtjevnosti.

Ovi nalazi pokazuju da različita područja ispitivanja nisu u ispitu izjednačena niti po ovome elementu. Iako takvu izjednačenost nije opravdano niti očekivati, s obzirom na različitu zahtjevnost ovih područja unutar predmeta, ovu činjenicu treba uzeti u obzir pri interpretiranju razlika u postignućima pristupnika u pojedinim područjima ispitivanja.

4.10. PROCIJENJENE KATEGORIJE KOGNITIVNIH PROCESA OVISNO O TEMI ZADATAKA

Osim određivanja razina zahtjevnosti zadataka iz pojedine teme, utvrđen je i broj zadataka određene kategorije kognitivnih procesa unutar svake pojedine teme. Na taj način analizirano je koliko su različita područja ispitivanja izjednačena po zahtijevanim kognitivnim procesima koji se nalaze u osnovi uspješnoga rješavanja pripadajućih zadataka.

Podatci o tome za ispit iz 2009. godine prikazani su u tablici 18., a za ispit iz 2010. godine u tablici 19.

Tablica 18.

Broj zadataka određene kategorije kognitivnih procesa u ispitu državne mature iz Biologije 2009. po pojedinim temama (područjima ispitivanja)

	Poznavanje		Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	
	Broj zadataka	Redni postotak	Broj zadataka	Redni postotak
Biologija stanice	31	96,9	1	3,1
Mikrobiologija	20	90,9	2	9,1
Protoktista i gljive	14	82,4	3	17,6
Botanika	14	82,4	3	17,6
Zoologija	13	81,2	3	18,8
Biologija čovjeka	21	87,5	3	12,5

Uslijed izrazite dominacije prve kategorije kognitivnih procesa u ispitu iz 2009. godine utvrđeno je da su zadatci, koji od pristupnika traže prepoznavanje ili dosjećanje znanstvenih činjenica, prisutni u velikoj mjeri u svim područjima ispitivanja, a posebice u području *Biologija stanice*.

Tablica 19.

Broj zadataka određene kategorije kognitivnih procesa u ispitu državne mature iz Biologije 2010. po pojedinim temama (područjima ispitivanja)

	Poznavanje		Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	
	Broj zadataka	Redni postotak	Broj zadataka	Redni postotak
Biologija stanice	19	90,5	2	9,5
Mikrobiologija	11	68,7	5	31,3
Protoktista i gljive	8	66,7	4	33,3
Botanika	8	72,7	3	27,3
Zoologija	9	81,8	2	18,2
Biologija čovjeka	18	75,0	6	25,0
Genetika i evolucija	6	30,0	14	70,0
Ekologija	5	38,5	8	61,5

U ispitu iz 2010. godine također ne postoji potpuna ujednačenost među različitim tematskim područjima s obzirom na zastupljenost prve i druge kategorije kognitivnih procesa koji se nalaze u osnovi rješavanja zadataka koji čine ta područja ispitivanja. Zadaci koji ispituju područje *Biologija stanice* i dalje, prema mišljenju predmetne ekspertne skupine, zahtijevaju prepoznavanje ili dosjećanje znanstvenih činjenica. Takvi zadaci prevladavaju i u drugim područjima, prije svega, u područjima *Zoologija*, *Biologija čovjeka* i *Botanika*. Zadaci koji zahtijevaju višu kategoriju kognitivnih procesa, odnosno konceptualno razumijevanje i korištenje znanja su u većini tek u područjima *Genetika i evolucija* i *Ekologija*.

Ove je razlike u „opterećenosti” pojedinih područja ispitivanja različitim vrstama kognitivnih procesa potrebno imati na umu pri interpretaciji rezultata pristupnika u pojedinim područjima ispitivanja.

4.11. ANALIZA USKLAĐENOSTI ZADATAKA I OBRAZOVNIH ISHODA (2010. godina)

Analiza usklađenosti ispita i obrazovnih standarda u određenome predmetu (domeni ispitivanja) predstavlja važnu sastavnicu validacije ispita. Usklađenost ispita i standarda uobičajeno podrazumijeva stupanj u kojem su zahtjevi sadržaja i dubine znanja isti u ispitu kao i u standardima područja ili predmeta. Usklađenost ispita i standarda nije atribut niti standarda niti ispita, već odnosa među njima. U analizi usklađenosti ispita i obrazovnih standarda treba pokazati da ispit predstavlja reprezentativni uzorak područja koje se ispituje, odnosno da on valjano odražava ciljeve ispitivanja predmeta koji se definiraju upravo standardima. Pritom usklađenost ispita i standarda podrazumijeva da se u ispitu uzorkuju sadržaji unutar cijeloga raspona standarda na način da budu zastupljeni svi važni sadržaji (teme), ali i različiti kognitivni procesi kojima se obrađuju sadržaji u omjeru koji odgovara njihovoj važnosti i zastupljenosti u području. Na taj način postiže se da ispit i standardi pokrivaju usporedivi raspon i dubinu znanja s obzirom da sadržaji ispita odgovaraju sadržaju ispitivana područja (predmeta), ali i kognitivnoj složenosti koja je određena u standardima.

S obzirom na sveobuhvatnost i širinu standarda u nekome području, ali i s obzirom na različite kognitivne zahtjeve koje oni postavljaju, nemoguće je očekivati potpunu usklađenost pojedine inačice ispita sa standardima. Iako bi u idealnome slučaju ispit trebao ispitivati sve standarde (jer bi jedino takav ispit mogao u potpunosti odražavati ciljeve i širinu određenoga područja), niti jedan ispit ne može mjeriti ukupni raspon znanja i vještina koje se zahtijevaju standardima. Najviše što se može očekivati od svakoga pojedinoga ispita je to da budu dobri reprezentanti ispitivana područja koji uključuju valjan uzorak sadržaja koji su obuhvaćeni standardima. Tek sve pripremljene inačice ispita zajedno mogu postići potpunu usklađenost sa standardima.

Usklađenost ispita i standarda može ograničiti i specifičnost definiranja standarda. Standardi koji su preopćenito napisani i koji zbog toga odražavaju tek opća očekivanja o učeničkim znanjima i vještinama sadrže vrlo ograničene informacije za određivanje razine zahtjevnosti ili kognitivne složenosti. U takvim situacijama nije moguće odrediti odgovara li određeni zadatak takvomu standardu ili ne zbog toga što nije dovoljno specifičan da bi se procijenila usklađenost. Osim toga, takvi standardi mogu uključivati različite sadržajne elemente pa se zadatci mogu odnositi samo na određene dijelove standarda. S druge strane, standardi koji su suviše specifični također onemogućuju postizanje zadovoljavajuće razine usklađenosti. Takvih standarda može biti previše pa je nemoguće da ih jedan ispit sve obuhvati svojim ispitnim zadacima. Problem, dakako, predstavlja i mogućnost da su različiti ishodi napisani na različitim razinama specifičnosti. Osim toga, na stupanj usklađenosti djeluje i činjenica da neki zadatci mogu mjeriti više od jednoga standarda (posebice onih usko definiranih), kao i to da je moguće zamisliti da je nekoliko zadataka potrebno za mjerenje pojedinih, široko definiranih standarda. Za analizu usklađenosti problem predstavlja i mogućnost da su neki standardi zapravo nemjerljivi i da su nedovoljno jasni ili redundantni.

Razvoj ispita na konceptu usklađenosti ispita i standarda i analizu te usklađenosti u hrvatskome kontekstu otežava činjenica da u našem srednjoškolskome obrazovanju nema definiranih standarda u predmetnim kurikulumima. Stoga su stručne radne skupine za izradbu ispita državne mature krenule u definiranje obrazovnih ishoda kao pokazatelja onoga što pristupnici moraju znati, razumjeti i moći učiniti kako bi postigli uspjeh u ispitu. Iako su svoje uporište obrazovni ishodi trebali imati u važećim nastavnim planovima i programima predmeta, oni su morali uzeti u obzir i promišljanja o tome koja znanja i vještine iz područja predmeta pristupnici državne mature trebaju pokazati nakon završenoga srednjoškolskoga obrazovanja kako bi se kvalificirali za nastavak obrazovanja na visokoškolskim institucijama određenih profila.

Definiranjem obrazovnih ishoda stručne radne skupine pokušale su opisati područje koje se ispituje ispitom, čime su zapravo stvorile osnovu za konstrukciju ispita i izradbu pojedinih ispitnih zadataka. Osim što su ti definirani obrazovni ishodi trebali biti korišteni kao ishodište za izradbu zadataka (vjerojatno su i bili korišteni, kao što pokazuju sljedeće analize), oni su mogli poslužiti i kao orijentir učenicima i nastavnicima u pripremi za ispit.

Upravo zbog važnosti i iskoristivosti definiranih obrazovnih ishoda tijekom konstrukcije ispita i pripreme učenika za ispit, u ovome dijelu projekta analizirala se usklađenost ispita i definiranih ishoda. Njom se željelo odgovoriti na neka od sljedećih pitanja:

- Koliko obrazovnih ishoda pokriva ispit?
- Koliko je ishoda prisutno barem s jednim zadatkom u ispitu?
- Koji ishodi su previše, a koji premalo ispitani? Stavljaju li ispit preveliki ili premali naglasak na neke ishode?
- Isključuje li ispit određenu skupinu ishoda (npr., određeno područje ispitivanja)?
- Usmjeravaju li se zadatci samo na neke ishode ili reprezentiraju cijeli raspon tih očekivanja?

- Mjere li zadatci samo sadržaj i vještine koje su definirane obrazovnim ishodima? Može li se sve što se ispitnim zadatcima ispituje pronaći u ishodima?
- Koliko razina kognitivne zahtjevnosti koju pretpostavljaju ishodi odgovara zahtjevima koji su postavljeni u ispitu?

Osnovno polazište analize predstavljalo je očekivanje da svi glavni obrazovni ishodi trebaju biti obuhvaćeni ispitom i da svaki zadatak treba odgovarati određenom obrazovnom ishodu po temi, ali i po pretpostavljenim kognitivnim procesima. To znači da svaki zadatak treba zahtijevati odgovore koji reflektiraju dubinu znanja i vještina koje su definirane u ishodu kojega taj zadatak mjeri.

Proces analize usklađenosti ispita i obrazovnih ishoda uključivao je sljedeće elemente:

1. *analizu obrazovnih ishoda – određivanje razine zahtjevnosti i pretpostavljenih kognitivnih procesa*
Pod pretpostavkom da ishodi impliciraju stupanj kognitivne složenosti ili razinu težine koncepata ili procesa koji su uključeni u ishode, provedena je kategorizacija obrazovnih ishoda prema elementima koji su korišteni u analizi ispitnih zadataka.
2. *određivanje pokrivenosti obrazovnih ishoda ispitom*
3. *analizu usklađenosti ispitnih zadataka i obrazovnih ishoda prema razini zahtjevnosti i kategorijama kognitivnih procesa.*

U nastavku su prikazani rezultati ovih analiza.

4.11.1. POKRIVENOST OBRAZOVNIH ISHODA ISPITOM

Ispitni katalog za državnu maturu iz Biologije u školskoj godini 2009./2010. sadrži 56 obrazovnih ishoda raspoređenih u osam područja ispitivanja.¹¹ Ti su ishodi popisani u tablici 1. u *Prilozima*.

U ispitu iz 2010. godine barem jednim zadatkom ispitano je 39 obrazovnih ishoda (69,6%).

Čak 17 obrazovnih ishoda (navedenih u tablici 20.) nije ispitano niti jednim zadatkom u ispitu. Ostalih 39 ishoda pokriveno je s jednim ili više zadataka u ispitu, pri čemu se 18 ishoda ispituje jednim zadatkom, a 21 ishod s više od jednoga zadatka. Čak 12 obrazovnih ishoda ispituje se s pet i više zadataka. Najveći broj zadataka, čak njih 15, veže se za ishod 6.3. *objasniti smještaj u tijelu, građu, ulogu i način rada glavnih organa i organskih sustava čovjeka: srca i krvožilnoga sustava, dišnoga sustava, imunološkoga sustava, probavnoga sustava, metaboličkoga sustava, sustava za regulaciju sastava tjelesnih tekućina, sustava organa za kretanje, endokrinoga sustava, spolnoga sustava, osjetilnoga i živčanoga sustava*. Taj je ishod, kao što je uočljivo, vrlo široko definiran pa je prisutnost velikoga broja zadataka koji ga ispituju očekivana.

U tablici 20. navedeni su ishodi koji se, prema procjeni predmetne ekspertne skupine, ispituju s jednim, dvama, trima ili više zadataka.

¹¹ U prilogu Ispitnoga kataloga iz Biologije su obrazovni ishodi detaljnije razrađeni u nužna, važna i vrijedna znanja (te sadržaje koji se ne će ispitivati u ispitu državne mature). Ova razina razradbe obrazovnih ishoda nije korištena u analizi usklađenosti obrazovnih ishoda i ispitnih zadataka radi usporedivosti s analizama za ispite iz Fizike i Kemije za koje nije postojala tako detaljna razradba obrazovnih ishoda.

Tablica 20.

Broj i popis ishoda koji se ispituju određenim brojem zadataka u ispitu državne mature iz Biologije u 2010. godini

UKUPNO ISHODA	ISPITUJE ZADATAKA	POPIS ISHODA
17 ishoda	0 zadataka	1.3., 1.7., 3.3., 3.4., 4.2., 4.5., 4.6., 4.9., 5.1., 5.5., 5.6., 6.1., 7.6., 7.7., 7.8., 8.3., 8.4.
18 ishoda	1 zadatak	1.2., 1.8., 2.1., 2.3., 4.3., 4.4., 4.7., 4.8., 4.10., 5.7., 6.4., 6.5., 6.6., 7.1., 7.3., 7.9., 7.10., 8.6.
4 ishoda	2 zadatka	1.1., 2.4., 5.3., 5.4.
2 ishoda	3 zadatka	7.2., 8.2.
3 ishoda	4 zadatka	1.4., 1.6., 8.1.
4 ishoda	5 zadataka	2.2., 3.2., 7.5., 8.5.
3 ishoda	6 zadataka	4.1., 5.2., 6.2.
2 ishoda	7 zadataka	2.5., 3.1.
1 ishod	8 zadataka	7.4.
1 ishod	9 zadataka	1.5.
1 ishod	15 zadataka	6.3.

Dobivena pokrivenost obrazovnih ishoda ispitom može se smatrati uglavnom zadovoljavajućom. Može se tvrditi da ispit pokriva dovoljan broj tema i koncepata zadanih u obrazovnim ishodima, čime se osigurava da pristupnik s visokim rezultatom u ispitu pokazuje znanje iz gotovo svih osnovnih tema iz ispitivana područja.

U budućim ispitima državne mature treba osigurati prisutnost svih relativno široko definiranih ishoda u ispitu barem u jednome zadatku zato što ispit ne smije izostaviti niti jednu kategoriju ishoda koja je važna za područje ispitivanja kao cjeline. Ako se ne osigura uključenost svih široko definiranih ishoda u ispit, ne može se govoriti o učeničkome rezultatu u cjelokupnome području, već samo o rezultatu u ispitom pokrivenome području.

Ako su ishodi usko definirani (kao u prilogu Ispitnoga kataloga iz Biologije), u ispitu treba provesti uzorkovanje unutar pojedinih područja ispitivanja. U tom slučaju ispit može ispitivati samo dio ishoda, ali je ipak bitno postići uravnoteženost unutar raspona tema i kognitivnih procesa koji se očekuju od učenika.

Nakon što je određeno koliko je obrazovnih ishoda bilo, a koliko ih nije bilo uključeno u ispit državne mature iz Biologije, analizirano je koliko zadataka mjeri sadržaje izvan definiranih obrazovnih ishoda, a koliko zadataka zahvaća jedan ili više ishoda. Time su zahvaćena oba moguća uzorka nepotpune usklađenosti ispita i obrazovnih ishoda:

1. mogućnost da neki obrazovni ishodi nisu ispitani u ispitu
2. mogućnost da su ispitani neki sadržaji koji nisu navedeni u obrazovnim ishodima.

Prema procjenama predmetne ekspertne skupine, za sve zadatke sadržane u ispitu iz 2010. godine moguće je pronaći odgovarajući obrazovni ishod u popisu ispitnoga kataloga. Za svaki zadatak identificiran je jedan odgovarajući ishod koji se ispituje tim zadatkom. Nije bilo zadataka koji prema mišljenju skupine ispituju dva ili više ishoda. Poželjno je da svaki zadatak mjeri jedan ili više ponuđenih obrazovnih ishoda iz ispitnoga kataloga.

4.11.2. USKLAĐENOST OBRAZOVNIH ISHODA I ZADATAKA PREMA KATEGORIJI KOGNITIVNIH PROCESA

Za analizu usklađenosti obrazovnih ishoda i ispitnih zadataka trebalo je prvo procijeniti razinu zahtjevnosti i kognitivne procese koje pretpostavljaju obrazovni ishodi koji se ispituju u ispitu državne mature. Od 39 definiranih ishoda koji su uključeni u taj ispit, prema procjeni predmetne ekspertne skupine, devet je ishoda definirano na osnovnoj, 22 ishoda na srednjoj i osam ishoda na naprednoj razini zahtjevnosti. Prema kategorizaciji kognitivnih procesa, 28 ishoda, koji se ispituju ispitom iz 2010. godine, zahtijevaju konceptualno razumijevanje, transformaciju i korištenje znanja, a 11 ishoda poznavanje znanstvenih činjenica iz Biologije. Već ovaj podatak o postotnome udjelu obrazovnih ishoda, koji zahtijevaju konceptualno razumijevanje, transformaciju i primjenu znanja (74%), govori da su ishodi značajno češće definirani u ovoj kategoriji nego ispit državne mature iz Biologije. Analiza usklađenosti obrazovnih ishoda i zadataka¹², prikazana u tablici 21., to još detaljnije ilustrira. Usklađenost kategorija kognitivnih procesa, koji se zahtijevaju zadacima s kognitivnim procesima koji su definirani u obrazovnim ishodima u ispitnome katalogu, ukazuje na relativno nisku podudarnost. Udio zadataka koji su postavljeni na jednakoj razini kao i obrazovni ishod iznosi 55% (71 zadatak). Izrazito veliki broj zadataka (48 zadataka ili 38% svih zadataka) traži prepoznavanje, a pripadajući obrazovni ishodi podrazumijevaju konceptualno razumijevanje i primjenu znanja. Obrnuti slučaj, tj. definiranje obrazovnoga ishoda u kategoriji prepoznavanja i postavljanje zadatka u kategoriji konceptualnoga razumijevanja, transformacije i korištenja znanja rjeđe je prisutan pa se pojavljuje tek kod devet zadataka.

Tablica 21.

Usklađenost kategorije kognitivnih procesa koji se zahtijevaju zadacima s kognitivnim procesima koji su definirani u obrazovnim ishodima za ispit iz 2010. godine (podatci predstavljaju broj zadataka)

		ISHOD	
		Poznavanje	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja
ZADATAK	Poznavanje	36	48
	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	9	35

Ovakav rezultat, koji govori o tome da su zadatci postavljeni na nižoj razini od pripadajućih obrazovnih ishoda, karakterističan je nalaz iz različitih studija koje su utvrđivale stupanj usklađenosti ispita i standarda. Različita obrazovna istraživanja unutar američkoga sustava pokazuju da ispiti često ne mjere prikladno kognitivnu složenost ili dubinu znanja koja je obuhvaćena standardima, već se fokusiraju na jednostavnije zahtjeve (npr., LaMarca i sur., 2000; Bhola, Imapara i Buckendahl, 2003; Näsström i Henriksson, 2008).

Prilikom razvoja ispita državne mature iz Biologije treba uložiti znatno više napora u usklađivanje kognitivnih zahtjeva ispita i obrazovnih ishoda. Dakako, u tome procesu valja imati na umu da popravljavanje usklađenosti ne mora nužno značiti mijenjanje ispita. Budući da se usklađenost odnosi na odnos između ispita i obrazovnih ishoda, smanjivanje neusklađenosti može se postići ne samo podešavanjem ispitnih zadataka na višu razinu kognitivnih procesa, već i unaprjeđivanjem definiranja obrazovnih ishoda.

¹² Analiza usklađenosti ispita i obrazovnih ishoda provedena je s obzirom na kategorizaciju kognitivnih procesa, ali ne i s obzirom na razinu zahtjevnosti zbog usporedivosti analiza ispita iz Biologije, Kemije i Fizike.

Površna analiza obrazovnih ishoda i uvidi članova predmetne ekspertne skupine govore da su neki ishodi preopćenito definirani tako da obuhvaćaju zadatke različite razine zahtjevnosti i kognitivnih procesa. Osim toga, neki ishodi uključuju više različitih očekivanja pa ispit može mjeriti samo neke od njih (obično one manje zahtjevne). Sve to upućuje da je vjerojatno moguće redefinirati ishode tako da budu određeni i da osiguravaju prikladnije vođenje u procesu konstrukcije zadataka. Dakako, redefiniranje obrazovnih ishoda ne isključuje mogućnost preinake ispita uključivanjem kvalitetnijih zadataka koji odgovaraju dubini i širini sadržaja uključenih u ishode.

5. PSIHOMETRIJSKA ANALIZA ZADATAKA

Za potrebe ovoga rada psihometrijska analiza zadataka ispita državne mature iz Biologije ograničena je na izvješćivanje o indeksu težine i indeksu diskriminativnosti pojedinih zadataka te međusobnome odnosu ovih dviju mjera. Indeks težine pojedinoga zadatka određuje se kao postotak učenika koji su točno odgovorili ili riješili taj zadatak. Vrijednosti indeksa težine su u rasponu između 0 i 1, pri čemu 0 označava da nitko od pristupnika nije točno riješio ili odgovorio na postavljeni zadatak, a 1 označava da su svi pristupnici točno odgovorili. Pri konstrukciji ispita obično je poželjno da ispit sadrži zadatke različite težine. Omjer zadataka različitih indeksa težine ovisi o svrsi ispitivanja. Kod ispitivanja usvojenosti minimalnoga standarda u određenome predmetu očekuje se veći broj zadataka s višim indeksima težine. U slučaju selekcijskih ispitivanja poželjno je imati razmjerno veći broj zadataka s nižim indeksima težine. U analitičke se svrhe u radu koristi sljedeća kategorizacija indeksa težine zadataka:

- vrlo težak zadatak (od 0 do 0,20)
- težak zadatak (od 0,21 do 0,40)
- srednje težak zadatak (od 0,41 do 0,60)
- lagan zadatak (od 0,61 do 0,80)
- vrlo lagan zadatak (od 0,81 do 1).

Međutim, indeks težine je tek donekle informativna mjera ako se kao kriterij valjanosti zanemari diskriminativnost pojedinoga zadatka. Indeks diskriminativnosti je mjera koja ukazuje na sposobnost zadatka da razlikuje pristupnike koji su uspješni ili neuspješni u cjelokupnome ispitu. Drugim riječima, ovaj indeks ukazuje kako su određeni zadatak riješili pristupnici koji su u ukupnome ispitu ostvarili različite rezultate. Indeks diskriminativnosti se najčešće izražava u terminima korelacije uspjeha u zadatku s uspjehom u cjelokupnome ispitu, a njegove vrijednosti su u rasponu od -1 do 1 . Negativne vrijednosti indeksa ukazuju na to da zadatak ne mjeri isti predmet mjerenja kao i ostatak ispita te da na tom zadatku bolji uspjeh ostvaruju pristupnici koji su u cjelokupnome ispitu manje uspješni. Zadatke s negativnim vrijednostima indeksa treba izbjegavati. Pozitivne vrijednosti indeksa ukazuju da su pristupnici, koji postižu bolji rezultat u cjelokupnome ispitu, uspješniji i u rješavanju toga zadatka. Minimalna prihvatljiva vrijednost indeksa iznosi $0,2$. U radu se koristi sljedeća kategorizacija indeksa diskriminativnosti:

- loša diskriminativnost (od -1 do $0,19$)
- granična diskriminativnost (od $0,20$ do $0,29$)
- dobra diskriminativnost (od $0,30$ do $0,39$)
- vrlo dobra diskriminativnost (iznad $0,40$).

U dijelu poglavlja koje slijedi prikazana je i komentirana psihometrijska analiza zadataka prema ovim indeksima za sve pristupnike koji pristupaju ispitu državne mature iz Biologije. Zbog izrazite heterogenosti pristupnika za očekivati je da će se i vrijednosti indeksa težine i indeksa diskriminativnosti izrazito razlikovati s obzirom na njihov obrazovni profil. Zbog toga je veći dio poglavlja posvećen detaljnoj analizi indeksa težine i diskriminativnosti s obzirom na već korištenu podjelu na pristupnike iz gimnazija te pristupnike iz strukovnih područja *Zdravstvo* i *Veterina*.

5.1. PSIHOMETRIJSKA ANALIZA ZADATAKA SVIH PRISTUPNIKA

U tablici 22. prikazana je matrica indeksa težine i indeksa diskriminativnosti pojedinih zadataka na temelju rezultata svih pristupnika koji su pristupili ispitu državne mature iz Biologije.

Tablica 22.

Raspodjela zadataka iz ispita državne mature iz Biologije 2010. godine prema indeksima težine i diskriminativnosti – svi pristupnici

	Vrlo težak zadatak $p \leq 0,20$	Težak zadatak $0,21 \leq p \leq 0,40$	Srednje težak zadatak $0,41 \leq p \leq 0,60$	Lagan zadatak $0,61 \leq p \leq 0,80$	Vrlo lagan zadatak $p \geq 0,81$
Loša diskriminativnost $R_{ij} \leq 0,19$		2., 15., 30., 48.4.	17., 56.2.	18.	
Granična diskriminativnost $0,20 \leq R_{ij} \leq 0,29$		4.	23., 28.	5., 20., 37.2.	22., 55.1.
Dobra diskriminativnost $0,30 \leq R_{ij} \leq 0,39$	35.4, 51.2.	1., 51.4.	7., 9., 16., 25., 31., 35.1., 44.2., 55.3.	6., 11., 27., 32., 44.1.	
Vrlo dobra diskriminativnost $R_{ij} \geq 0,40$	35.3., 41.3., 41.4., 42.3., 45.3., 45.4., 47.4., 48.2., 48.3., 50.4., 53.2., 53.4., 54.1., 54.2., 54.3., 54.4., 56.3.	10., 12., 19., 21., 24., 26., 36.2., 36.4., 38.1., 38.4., 39.2., 39.3., 39.4., 40.2., 40.4., 42.1., 42.2., 43.1., 43.3., 43.4., 44.4., 45.1., 45.2., 46.1., 46.3., 47.1., 47.2., 48.1., 49.2., 49.4., 50.1., 50.2., 50.3., 51.1., 52.1., 52.2., 52.4., 53.1., 53.3., 55.2., 56.1.	8., 13., 14., 29., 33.1., 33.2., 33.4., 34.1., 34.2., 35.2., 36.1., 36.3., 37.1., 37.3., 38.2., 38.3., 39.1., 40.1., 41.1., 42.4., 43.2., 46.2., 46.4., 47.3., 51.3., 52.3., 55.4., 56.4.	3., 33.3., 34.3., 34.4., 37.4., 40.3., 41.2., 44.3., 49.1., 49.3.	

Raspodjela indeksa težine izračunata na temelju rezultata svih pristupnika pokazuje da je u ispitu iz Biologije najviše teških zadataka koje rješava između 21% i 40% pristupnika. Ukupno je 48 takvih zadataka. Uz njih je u ispitu 40 srednje teških zadataka koje rješava između 41% i 60% pristupnika. Vrlo teških zadataka i laganih zadataka ima dvostruko manje, odnosno po 19, a u kategoriji vrlo laganih zadataka su tek dva zadatka. Ovakva težinska raspodjela zadataka, u kojoj dominiraju teži zadatci, poželjna je s obzirom na selekcijsku svrhu ispita državne mature iz Biologije i potrebu razlikovanja najuspješnijih pristupnika prema rezultatu u ispitu.

Analiza težinske primjerenosti ispita ne ukazuje na diskriminativnu vrijednost pojedinih zadataka. Analiza indeksa diskriminativnosti izračunata na temelju rezultata svih pristupnika ukazuje da većina zadataka (njih 96 ili 75%) ima vrlo dobru diskriminativnu sposobnost. Tek sedam zadataka ne zadovoljava prema ovome kriteriju, a sljedećih osam zadataka je na granici prihvatljive vrijednosti.

Zbog prije spomenute heterogenosti pristupnika znatno su informativnije analize prema profilima pristupnika. Prvo će biti prikazane analize za pristupnike iz gimnazija.

5.2. PSIHOMETRIJSKA ANALIZA ZADATAKA PRISTUPNIKA IZ GIMNAZIJSKIH PROGRAMA

U tablici 23. prikazana je matrica indeksa težine i indeksa diskriminativnosti pojedinih zadataka na temelju rezultata pristupnika iz gimnazijskih programa.

Tablica 23.

Raspodjela zadataka iz ispita državne mature iz Biologije 2010. godine prema indeksima težine i diskriminativnosti – pristupnici iz gimnazijskih programa

	Vrlo težak zadatak $p \leq 0,20$	Težak zadatak $0,21 \leq p \leq 0,40$	Srednje težak zadatak $0,41 \leq p \leq 0,60$	Lagan zadatak $0,61 \leq p \leq 0,80$	Vrlo lagan zadatak $p \geq 0,81$
Loša diskriminativnost $R_{ir} \leq 0,19$		48.4.	17., 28., 56.2.	18.	55.1.
Granična diskriminativnost $0,20 \leq R_{ir} \leq 0,29$		2., 15.	7., 30., 31., 51.4., 55.4.	5., 9., 11., 20., 37.2., 44.2., 55.3.	22., 32., 40.3., 44.1., 49.1.
Dobra diskriminativnost $0,30 \leq R_{ir} \leq 0,39$	48.2., 48.3., 51.2., 54.4.	4., 35.4., 44.4., 53.2.	1., 23., 35.1., 40.1., 52.1.	6., 13., 25., 29., 34.2., 47.3., 56.4.	3., 27., 34.3., 49.3.
Vrlo dobra diskriminativnost $R_{ir} \geq 0,40$	41.4., 45.4., 47.4., 50.4., 53.4., 54.2., 54.3., 56.3.	35.3., 41.3., 42.3., 45.3., 46.3., 47.1., 47.2., 50.1., 50.3., 54.1.	10., 12., 16., 19., 21., 24., 26., 35.2., 36.1., 36.2., 36.3., 36.4., 37.1., 38.1., 38.4., 39.2., 39.3., 39.4., 40.2., 40.4., 42.1., 42.2., 43.1., 43.4., 45.1., 45.2., 46.1., 48.1., 49.2., 49.4., 50.2., 51.1., 51.3., 52.2., 53.1., 55.2., 56.1.	8., 14., 33.2., 33.4., 34.1., 34.4., 37.3., 37.4., 38.2., 38.3., 39.1., 41.1., 42.4., 43.2., 43.3., 46.2., 46.4., 52.3., 52.4., 53.3.	33.1., 33.3., 41.2., 44.3.

U odnosu na psihometrijske osobine izračunate na temelju rezultata svih pristupnika, razvidan je pomak vrijednosti indeksa težine k višim vrijednostima, što znači da veći broj pristupnika iz gimnazija uspješnije rješava zadatke. Za ovu skupinu pristupnika najveći broj zadataka, njih 50, odgovara kategoriji srednje teških zadataka, a pojavljuje se i značajno veći broj laganih i vrlo laganih zadataka. Pojavljuje se također 35 laganih zadataka i 14 vrlo laganih zadataka. Osim toga, u kategoriji teških zadataka je 17 zadataka, a u kategoriji vrlo teških zadataka je 12 zadataka. Raspodjela indeksa težine za gimnazijske pristupnike, iako pomaknuta prema višim vrijednostima, i dalje pokazuje značajno raspršenje pa se može tvrditi da je ispit državne mature iz Biologije primjereno težinski određen i za ovu skupinu pristupnika ako se prihvati ideja o selekcijskoj funkciji ispita.

Analiza indeksa diskriminativnosti ukazuje na određeni pomak k nižim vrijednostima. Broj zadataka, koji pokazuju slabu diskriminativnost, zadržan je na istoj razini od 6 zadataka, ali se broj zadataka s graničnim vrijednostima indeksa diskriminativnosti povećao na 19 zadataka.

Analiza diskriminativne sposobnosti prema tipu zadatka ukazuje da su zadatci slabijih karakteristika češće zadatci zatvorenoga tipa. Naime, od 64 zadatka zatvorenoga tipa 16 je granično ili slabo diskriminativno za skupinu gimnazijskih pristupnika, a 35 ima vrlo dobre indekse diskriminacije. Od 64 zadatka otvorenoga tipa, lošu diskriminativnost pokazuje 9 zadataka, a izrazito dobru diskriminativnost 45 zadataka ovoga tipa. S obzirom na razine zahtjevnosti pojedinoga zadatka i kategorije kognitivnih procesa, koji se nalaze u osnovi rješavanja zadataka, nije moguće tako jasno pokazati obrasce povezanosti ovih karakteristika s psihometrijskim karakteristikama zadataka. Među zadatcima osnovne, srednje i napredne razine sličan je udio zadataka dobrih i loših diskriminativnih sposobnosti iako zadatci napredne razine pokazuju nešto niže indekse. Slično tomu, zadatci u objema kategorijama kognitivnih procesa mogu imati i dobre i loše diskriminativne sposobnosti. Ipak, nešto je više zadataka koji imaju loše ili granične indekse diskriminativnosti među lakšim zadatcima koji traže konceptualno razumijevanje.

U dijelu koji slijedi uspoređeni su dobiveni indeksi težine za skupinu pristupnika iz gimnazija s indeksima težine pojedinoga zadatka koje je procijenila predmetna ekspertna skupina.

5.2.1. USPOREDBA STVARNE I PROCIJENJENE TEŽINE ZADATAKA ZA PRISTUPNIKE IZ GIMNAZIJSKIH PROGRAMA

Članovi predmetne ekspertne skupine, koji predaju u gimnazijskim programima, za svaki su zadatak odredili očekivani postotak rješavanja zadatka u populaciji učenika gimnazija koji su odabrali polaganje ispita iz Biologije. Indeksi težine temeljeni na procjenama predmetne ekspertne skupine uspoređeni su sa stvarnim indeksima težine pojedinih zadataka. Rezultati te usporedbe prikazani su u tablici 24.

Tablica 24.

Usporedba procijenjenih i stvarnih indeksa težine zadataka za učenike gimnazijskih programa (prikazan je broj zadataka u ispitu državne mature iz Biologije u 2010. godini)

	Postignuti indeksi težine – gimnazijski programi						
	Vrlo težak	Težak	Srednje težak	Lagan	Vrlo lagan	UKUPNO	
Vrlo težak	0	0	0	0	0	0	
Težak	0	0	2	0	0	2	
Indeksi težine na temelju procjene predmetne ekspertne skupine	Srednje težak	6	8	9	3	0	26
	Lagan	6	7	30	20	5	68
	Vrlo lagan	0	0	11	12	9	32
UKUPNO	12	15	52	35	14	128	

Analiza povezanosti stvarnih indeksa težine zadataka i procijenjenih indeksa težine pokazuje da je ona srednje veličine i iznosi $r = 0,54$. Takav koeficijent korelacije je značajno niži od onoga koji je postignut za ispit iz Fizike i Kemije. Jedna pretpostavka o razlozima niže povezanosti procijenjenih i postignutih indeksa težine u Biologiji govori da je to posljedica duljine ispita, odnosno velikoga broja zadataka koji je mogao uvjetovati da pristupnici ne postignu očekivani rezultat za određeni dio zadataka. Druga pretpostavka govori da je takav rezultat moguće povezati sa sastavom predmetne ekspertne skupine koju su činili nastavnici Biologije u prestižnim hrvatskim gimnazijama i koji su vlastite procjene vjerojatno podešavali prema skupini učenika iz svojih škola.

Analiza podudarnosti procijenjenih i stvarnih indeksa težine prikazana u tablici 24. osvjetljava ove mogućnosti. Iz tablice 24. vidljivo je da su podudarne procjene prisutne tek za 38 zadataka, a u većini slučajeva prisutna je tendencija članova predmetne ekspertne skupine da podcjenjuju težinu zadataka. Naime, u ukupno 80 zadataka procjena težine bila je manja od stvarne težine zadataka, a tipična odstupanja iznosila su jedan ili čak dva stupnja. Postoji, međutim, čak šest zadataka (45.4., 48.3., 51.2., 53.4, 54.2. i 56.3.) koje su članovi predmetne ekspertne skupine procijenili laganima, ali oni su se pokazali vrlo teškima.

Tendencija precjenjivanja težine zadataka značajno je manja pa se pojavljuje tek u 10 zadataka i iznosi najviše jedan stupanj.

Ovakav nalaz, koji ukazuje da nastavnici i predmetni stručnjaci imaju tendenciju precjenjivanja znanja i sposobnosti učenika, čest je i u međunarodnome kontekstu te ima značajne implikacije na proces konstrukcije ispita.

U nastavku je predstavljena psihometrijska analiza zadataka za dva strukovna područja – *Zdravstvo* i *Veterina*.

5.3. PSIHOMETRIJSKA ANALIZA ZADATAKA PRISTUPNIKA IZ STRUKOVNIH PROGRAMA

U tablici 25. prikazana je matrica indeksa težine i indeksa diskriminativnosti pojedinih zadataka na temelju rezultata pristupnika iz strukovnoga područja *Zdravstvo*.

Tablica 25.

Raspodjela zadataka iz ispita državne mature iz Biologije 2010. godine prema indeksima težine i diskriminativnosti – pristupnici iz strukovnoga područja *Zdravstvo*

	Vrlo težak zadatak $p \leq 0,20$	Težak zadatak $0,21 \leq p \leq 0,40$	Srednje težak zadatak $0,41 \leq p \leq 0,60$	Lagan zadatak $0,61 \leq p \leq 0,80$	Vrlo lagan zadatak $p \geq 0,81$
Loša diskriminativnost $R_{ij} \leq 0,19$	4., 15., 35.4., 51.2.	1., 2., 7., 16., 24., 28., 30., 48.4., 51.4.	17., 23., 56.2.	5., 6., 18., 20., 37.2., 55.1.	
Granična diskriminativnost $0,20 \leq R_{ij} \leq 0,29$	26., 35.3., 45.4., 48.3., 53.2., 54.1., 54.2., 54.3., 54.4., 56.3.	12., 31., 37.1., 39.3.	9., 11., 37.4., 55.3.	3., 25., 32., 44.1., 49.1., 51.3.	22., 27.
Dobra diskriminativnost $0,30 \leq R_{ij} \leq 0,39$	41.4., 42.3., 44.4., 47.4., 48.2., 49.2., 50.4., 52.1., 53.4.	13., 19., 34.2., 35.1., 35.2., 36.2., 37.3., 39.4., 40.1., 40.2., 43.2., 53.1., 55.4.	8., 21., 29., 34.1., 38.2., 44.2.	34.3., 34.4., 40.3., 44.3., 49.3.	
Vrlo dobra diskriminativnost $R_{ij} \geq 0,40$	36.4., 41.3., 42.1., 42.2., 43.1., 43.3., 45.1., 45.2., 45.3., 46.1., 46.3., 47.1., 47.2., 48.1., 49.4., 50.1., 50.3., 52.2., 52.4., 56.1.	10., 14., 33.2., 33.4., 36.1., 36.3., 38.1., 38.4., 39.2., 40.4., 43.4., 46.2., 46.4., 47.3., 50.2., 51.1., 53.3., 55.2.	33.1., 33.3., 38.3., 39.1., 41.1., 41.2., 42.4., 52.3., 56.4.		

Prikazani rezultati ukazuju na značajno drugačiju strukturu matrice od gimnazijskih pristupnika. Najveći broj zadataka za ovu skupinu pristupnika smješta se u kategoriju vrlo teških i teških zadataka. Vrlo teških je 43 zadataka, a teških 44 zadataka. Tek 17 zadataka može se okarakterizirati laganima, a dva zadataka vrlo laganima. Analiza diskriminativnosti zadataka pokazuje slabije karakteristike zadataka za ovu skupinu pristupnika iz strukovnoga područja *Zdravstvo*. Čak 22 zadataka imaju lošu diskriminativnost, a 26 zadataka imaju graničnu diskriminativnost. Niska diskriminativna sposobnost vezana je za zadatke različite težine. Ipak, analize pokazuju da je, za ovu skupinu pristupnika, loša ili granična diskriminativnost češća kod zadataka zatvorenoga tipa, zadataka napredne razine i zadataka koji zahtijevaju konceptualno razumijevanje i korištenje znanja, posebice onih zadataka koji su ovim pristupnicima previše teški.

U tablici 26. prikazana je matrica indeksa težine i indeksa diskriminativnosti pojedinih zadataka na temelju rezultata pristupnika iz strukovnoga područja *Veterina*.

Tablica 26.

Raspodjela zadataka iz ispita državne mature iz Biologije 2010. godine prema indeksima težine i diskriminativnosti – pristupnici iz strukovnoga područja Veterina

	Vrlo težak zadatak $p \leq 0,20$	Težak zadatak $0,21 \leq p \leq 0,40$	Srednje težak zadatak $0,41 \leq p \leq 0,60$	Lagan zadatak $0,61 \leq p \leq 0,80$	Vrlo lagan zadatak $p \geq 0,81$
Loša diskriminativnost $R_{ir} \leq 0,19$	2., 4., 15., 35.4., 36.2., 39.3., 44.4., 45.4., 47.4., 48.2., 48.3., 51.2., 53.2., 53.4., 54.2., 56.3.	1., 7., 12., 16., 21., 28., 30., 43.2., 48.4.	9., 17., 23., 56.2.	18., 37.2.	3., 5., 22., 55.1.
Granična diskriminativnost $0,20 \leq R_{ir} \leq 0,29$	39.4., 40.2., 41.4., 42.3., 49.4., 52.1., 54.3., 54.4.	14., 24., 31., 34.2., 35.2., 36.1., 37.1., 51.4.	11., 29., 35.1., 37.4.	6., 20., 32., 34.1.	27.
Dobra diskriminativnost $0,30 \leq R_{ir} \leq 0,39$	26., 35.3., 36.4., 39.2., 41.3., 45.3., 46.3., 49.2., 50.4., 52.2., 53.1., 53.3., 54.1., 56.1.	8., 10., 36.3., 40.1., 50.3., 51.1., 55.2., 55.4.	13., 25., 34.3., 34.4., 37.3., 38.2., 38.3., 44.2., 49.3., 52.3., 55.3.	44.1., 49.1.	
Vrlo dobra diskriminativnost $R_{ir} \geq 0,40$	42.1., 42.2., 45.1., 45.2., 46.1., 47.1., 47.2., 48.1., 50.1., 50.2., 52.4.	33.1., 33.2., 33.4., 38.1., 38.4., 40.4., 41.1., 42.4., 43.1., 43.3., 43.4., 46.2., 46.4., 47.3., 56.4.	19., 33.3., 39.1., 41.2., 51.3.	40.3., 44.3.	

Podatci o psihometrijskim karakteristikama zadataka, dobiveni na skupini pristupnika iz strukovnoga područja Veterina, uvelike nalikuju onima dobivenima na skupini pristupnika iz područja Zdravstvo. Vrlo teških zadataka za ove pristupnike je 49, teških 40, a srednje teških 24. Ovi nalazi, koji govore da je pristupnicima iz strukovnoga područja Veterina ispit još teži nego pristupnicima iz strukovnoga područja Zdravstvo, sugeriraju težinsku neprimjerenost ovoga ispita.

Kod pristupnika iz strukovnoga područja Veterina, kao i kod pristupnika iz strukovnoga područja Zdravstvo, prisutan je jasan pomak k nižim indeksima diskriminativnosti u odnosu na pristupnike iz gimnazija. Gotovo polovica zadataka, njih 60, ima loše ili granične diskriminativne osobine. Navedeno ukazuje da pristupnicima iz strukovnih programa zadatci iz ispita državne mature iz Biologije nisu primjereni. Istovjetno, kao i u slučaju pristupnika iz područja Zdravstvo, za skupinu pristupnika iz područja Veterina zadatci zatvorenoga tipa pokazuju se manje diskriminativnima kao i zadatci napredne razine zahtjevnosti i zadatci koji zahtijevaju konceptualno razumijevanje i korištenje znanja.

Ove je nalaze, kao i prethodne nalaze o strukturi ispita s obzirom na temu, tip zadatka, razinu zahtjevnosti zadataka i kategoriju kognitivnih procesa koje oni traže, važno uzeti u obzir pri interpretaciji rezultata pristupnika i ostvarenih razlika u riješenosti pojedinih područja ispita.

**6. REZULTATI ISPITA
DRŽAVNE MATURE IZ BIOLOGIJE**

6.1. ANALIZA REZULTATA SVIH PRISTUPNIKA

U tablici 27. prikazani su osnovni statistički parametri o uspješnosti rješavanja ispita državne mature iz Biologije svih 7925 pristupnika koji su ispitu pristupili u ljetnome roku školske godine 2009./2010. Prosječni rezultat svih pristupnika iznosi 52,19 ($\sigma = 27,64$) od mogućih 128 bodova ili postotno iskazano 40,78% ($\sigma = 21,60$) mogućih bodova u cjelokupnome ispitu.¹³ Medijan iznosi 45% riješenosti ispita, pri čemu pristupnici postižu raspon riješenosti od 2% do 99% mogućih bodova. Na slici 1. prikazana je raspodjela rezultata svih pristupnika u ispitu državne mature iz Biologije. Podatci o zakrivljenosti i spljoštenosti ukazuju na pozitivno asimetričnu raspodjelu. Asimetričnost raspodjele karakteriziraju relativno jasno izražen vrh na oko četvrtini mogućih bodova i postupno razvučen desni kraj. Podjela ispitnika u decilne skupine prema postignutome rezultatu ukazuje na to da 10% najuspješnijih pristupnika postiže rezultat iznad 73,44% mogućega broja bodova, a 10% učenika s najlošijim uspjehom u prosjeku postiže rezultat do 16,41% bodova u ispitu. Analizirajući rezultate ispita iz perspektive postotka učenika koji su ostvarili određeni uspjeh, razvidno je da 1,1% učenika postiže rezultat iznad 90%, a 12,3% njih postiže iznad 70% mogućih bodova. Istodobno, 1,6% učenika postiže rezultat ispod 10% bodova, a 41,5% učenika postiže do 30% mogućih bodova.

Kao što je već naglašeno, ovako predstavljeni rezultati na razini svih pristupnika su samo donekle informativni. Karakteristike izrazite heterogenosti pristupnika, s obzirom na vrstu srednjoškolskoga programa, te objašnjeni čimbenici izbornosti i usklađenosti ispita s gimnazijskim programom predmeta ukazuju da se u skupnim rezultatima svih pristupnika nalaze različite raspodjele. Prije analize rezultata po već objašnjenim kategorizacijama pristupnika u homogenije skupine bit će predstavljeni rezultati heterogenih skupina pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa. Analiza rezultata ovih dviju skupina u većoj mjeri **može poslužiti samo u ilustrativne svrhe** jer bi na temelju nje bilo pogrešno donositi zaključke o razlikama u postignuću iz Biologije između učenika koji se obrazuju u ovim dvama tipovima školovanja. Ipak, ove analize mogu poslužiti za objašnjenje odluka o grupiranju pristupnika u homogenije skupine određene prema tipu programa i prema relativnome broju pristupnika iz pojedinih programa koji odlučuju polagati ispit državne mature iz Biologije.

¹³ U daljnjem tekstu koristi se postotno iskazana riješenost ispita državne mature iz Biologije.

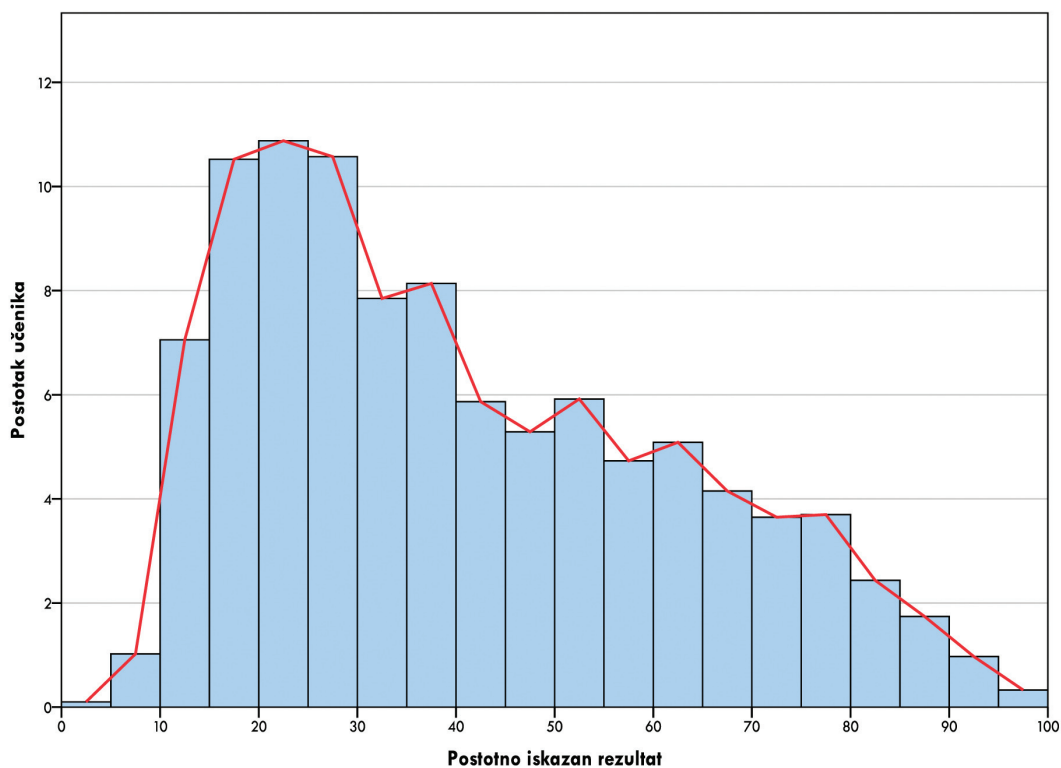
Tablica 27.

Osnovni statistički parametri o uspješnosti rješavanja ispita iz Biologije – svi pristupnici

	Aritmetička sredina (M)	Standardna devijacija (σ)	Medijan (C)	Min. – maks. postignuti rezultat	Standardna pogreška aritmetičke sredine	Zakrivljenost	Spljoštenost
Bodovi	52,19	27,64	36	2 – 127	0,31		
Postotak riješenosti	40,78	21,60	45	2 – 99	0,24	0,57 (0,03)	-0,70 (0,06)

Decili	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Postotak riješenosti	16,41	20,31	25,00	29,69	35,94	43,75	52,34	62,34	73,44

Postotak riješenosti	do 10	od 11 do 20	od 21 do 30	od 31 do 40	od 41 do 50	od 51 do 60	od 61 do 70	od 71 do 80	od 81 do 90	od 91 do 100
Postotak učenika	1,6	18,8	21,1	15,6	11,2	10,3	9,1	7,2	4,0	1,1



Slika 1. Raspodjela rezultata ispita državne mature iz Biologije – svi pristupnici

6.2. REZULTATI PRISTUPNIKA IZ GIMNAZIJSKIH I STRUKOVNIH PROGRAMA

U tablici 28. prikazani su osnovni statistički pokazatelji, a na slikama 2. i 3. raspodjele rezultata u ispitu državne mature iz Biologije pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa. Pristupnici iz gimnazijskih programa u prosjeku ostvaruju 55,03% mogućih bodova, a rezultati se kreću u rasponu između 11% i 99% mogućih bodova. Pristupnici iz strukovnih programa u prosjeku u ispitu postižu 26,15% mogućih bodova u rezultatskome rasponu između 2% i 91% mogućih bodova. Testiranjem snage međugrupnih razlika utvrđen je izrazito snažan učinak vrste obrazovnoga programa ($r = 0,68$).

Deset posto najuspješnijih pristupnika gimnazijskih programa ostvaruje rezultat iznad 81,25% bodova u ispitu. Istodobno, 10% najuspješnijih pristupnika strukovnih programa ostvaruje rezultat iznad 43,75% bodova, što je znatno niža vrijednost od medijana pristupnika gimnazijskih programa i nalazi se na granici 3. i 4. decila pristupnika gimnazijskih programa. Deset posto najneuspješnijih pristupnika iz gimnazijskih programa ostvaruje rezultat do 28,91% mogućih bodova u ispitu, što je bolji rezultat nego što je medijan svih pristupnika iz strukovnih programa. Najneuspješniji pristupnici strukovnih programa ostvaruju rezultat do 13,28% mogućih bodova u ispitu. Analiza raspodjela rezultata ukazuje na to da se u slučaju dviju skupina pristupnika radi o različitim oblicima distribucije. Rezultate pristupnika gimnazijskih programa karakterizira relativno normalna raspodjela koja je razvidna kroz podatke o postotku pristupnika u različitim razredima uspješnosti. Tako 12,5% pristupnika iz gimnazijskih programa ostvaruje rezultat do 30% mogućih bodova u ispitu državne mature iz Biologije. Istodobno, iznad 70% bodova u ispitu postiže 24,1% pristupnika gimnazijskih programa. Normalnost distribucije očituje se i u činjenici da se u rezultatskim razredima oko medijana nalazi gotovo podjednaki broj učenika.

Raspodjela rezultata pristupnika iz strukovnih programa je izrazito pozitivno asimetrična. Asimetričnost se očituje izrazito produženim desnim krajem i jasnim vrhom koji se nalazi na oko petini mogućih bodova. Do 30% bodova u ispitu ostvaruje čak 72,8% pristupnika, a iznad 70% ostvaruje tek 1,1% pristupnika strukovnih programa. Između ostaloga, ovakvi rezultati potvrđuju pretpostavku da se u analizi rezultata svih pristupnika kriju dvije distribucije. Tako se može zaključiti da je za pristupnike gimnazijskih programa ispit iz Biologije bio primjerene težine. Rezultati pristupnika strukovnih programa navode na zaključak da je ovoj skupini pristupnika ispit bio izrazito težak. Štoviše, ovakvi nalazi ukazuju na to da je ovoj skupini pristupnika ispit neprimjeren. Takav je nalaz očekivan s obzirom na činjenicu da je ispit napravljen na temelju gimnazijskoga programa iz Biologije.

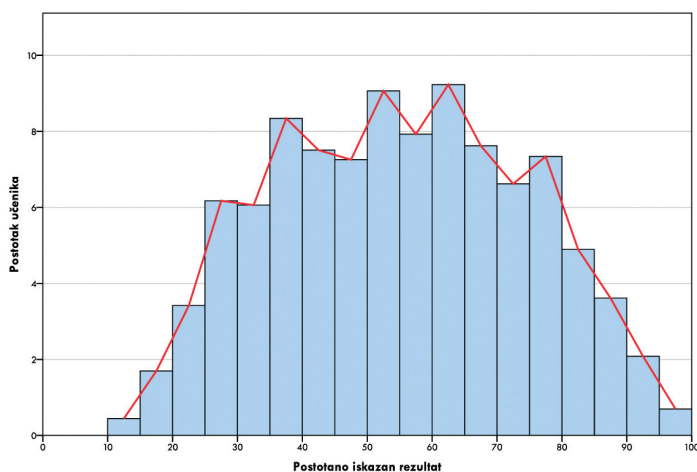
Tablica 28.

Osnovni statistički parametri o uspješnosti pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa u rješavanju ispita iz Biologije

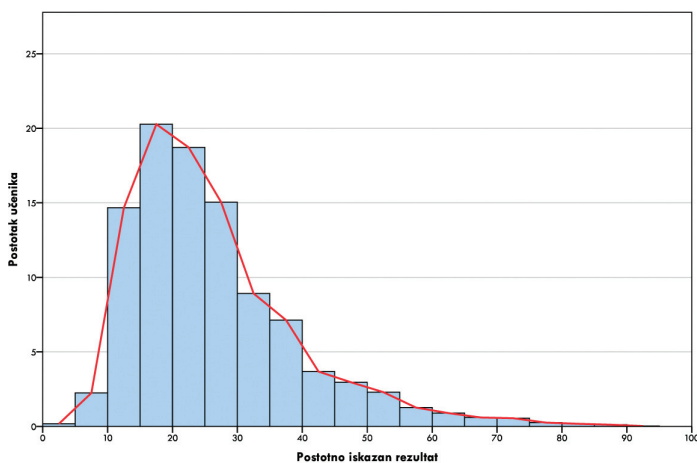
PROGRAMI	M	σ	C	Min. – maks. postignuti rezultat	Standardna pogreška aritmetičke sredine	t df p	Veličina učinka
Gimnazijski	55,03	19,46	55	11 – 99	0,32	73,76 6270	0,68
Strukovni	26,15	12,91	23	2 – 91	0,22	<,001	

Decili	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Gimnazijski	28,91	35,94	42,97	49,22	55,47	60,94	67,19	73,44	81,25
Strukovni	13,28	15,63	17,97	20,31	22,66	25,78	29,69	34,38	43,75

Postotak riješenosti	do 10	od 11 do 20	od 21 do 30	od 31 do 40	od 41 do 50	od 51 do 60	od 61 do 70	od 71 do 80	od 81 do 90	od 91 do 100
Gimnazijski	0,0	2,6	9,9	14,6	15,3	16,7	16,7	13,7	8,2	2,3
Strukovni	3,5	36,9	32,4	15,2	6,6	3,2	1,2	0,8	0,3	0,0



Slika 2. Raspodjela rezultata pristupnika iz gimnazijskih programa u ispitu iz Biologije



Slika 3. Raspodjela rezultata pristupnika iz strukovnih programa u ispitu iz Biologije

6.3. REZULTATI PRISTUPNIKA IZ RAZLIČITIH SREDNJOŠKOLSKIH PROGRAMA

Analiza relativne zastupljenosti pristupnika različitih profila i programskoga određenja uvjetuje da bi zaključivanje o rezultatima na temelju grube podjele na pristupnike iz gimnazijskih i strukovnih programa bilo pogrešno. Razlog tomu je što pristupnici ispitu iz Biologije ne reprezentiraju sve učenike niti gimnazijskih niti strukovnih programa. U slučaju Biologije, to se posebice odnosi na strukovne škole jer je profilna struktura pristupnika iz strukovnih programa vrlo heterogena, što čini agregirani rezultat skupine pristupnika iz strukovnih programa izrazito nereprezentativnim. U tablici 29. navedeni su osnovni statistički parametri o uspješnosti u ispitu iz Biologije pristupnika različitih programa poredani prema prosječnome rezultatu. Razlike u uspješnosti pristupnika različitih programa daju potvrdu prije spomenutim pretpostavkama o izrazitoj heterogenosti. Najuspješniji su pristupnici iz prirodoslovno-matematičkih i prirodoslovnih gimnazija, a nakon njih slijede pristupnici iz klasičnih i općih gimnazija. U usporedbi s pristupnicima iz ostalih gimnazijskih programa, pristupnici iz jezičnih programa su nešto manje uspješni. Rasponi rezultata pristupnika iz različitih gimnazijskih programa ukazuju na relativno male razlike u minimalnim i maksimalnim vrijednostima postignutih rezultata. Tako se, ovisno o gimnazijskome programu, minimalne vrijednosti kreću u rasponu između 10,94% i 16,41%, a maksimalne između 91,41% i 99,22% mogućih bodova.

Od svih pristupnika iz strukovnih programa, pristupnici iz strukovnoga područja *Zdravstvo* u prosjeku ostvaruju najbolji rezultat i to u rasponu rezultata od 8,59% do 90,63%. Izrazito uspješni pristupnici (oni koji su riješili iznad 80% ispita) su i iz strukovnih područja *Kemijska tehnologija*, *Veterina*, *Međustrukovni programi* i *Prehrana*. Ipak, u određenim strukovnim područjima, osim niskih prosječnih vrijednosti, podatci o rasponu rezultata ukazuju da nitko od pristupnika ne uspijeva ostvariti niti polovičan rezultat.

Izrazito je važno naglasiti da zbog različitoga broja pristupnika iz pojedinih područja u odnosu na ukupni broj pristupnika državnoj maturi, razlike u rezultatima nije opravdano generalizirati na stvarnu veličinu razlika između pojedinih profila. U slučaju Biologije, to se posebice odnosi na pristupnike iz različitih strukovnih područja. Tako je, primjerice, prosječan rezultat pristupnika iz strukovnoga područja *Veterina* zasnovan na rezultatima 90% svih pristupnika državnoj maturi iz toga područja, a prosječni rezultat pristupnika iz strukovnoga područja *Zdravstvo* zasnovan je na rezultatu tek 55% svih pristupnika državnoj maturi iz toga područja. Opravdano se postavlja pitanje kakav bi rezultat postiglo 90% pristupnika iz strukovnoga područja *Zdravstvo* i bi li razlike u rezultatu bile podjednake.

Tablica 29.

Osnovni statistički parametri o uspješnosti pristupnika iz različitih srednjoškolskih programa u rješavanju ispita iz Biologije

SREDNJOŠKOLSKI PROGRAMI	N	Minimum	Maksimum	M	σ
Prirodoslovno-matematička gimnazija	594	16,41	98,44	60,74	19,81
Prirodoslovna gimnazija	66	12,50	91,41	59,80	18,84
Klasična gimnazija	196	10,94	98,44	56,88	20,17
Gimnazijski programi	3576	10,94	99,22	55,07	19,48
Opća gimnazija	2318	11,72	99,22	54,03	19,25
Jezična gimnazija	387	14,06	97,66	51,59	18,01
Zdravstvo	1131	8,59	90,63	33,85	14,16
Kemijska tehnologija	74	10,16	88,28	31,79	15,55
Veterina	208	10,94	81,25	31,09	12,48
Međustrukovni programi	172	7,03	84,38	27,35	13,59
Strukovni programi	3477	1,56	90,63	26,15	12,91
Osobne usluge	26	14,06	45,31	25,18	9
Prehrana	144	3,13	85,16	24,85	11,17
Geologija, rudarstvo i nafta	4	13,28	32,81	22,07	8,08
Šumarstvo	135	5,47	61,72	21,88	9,57
Ugostiteljstvo i turizam	110	6,25	61,72	21,36	9,86
Ekonomija i trgovina	467	4,69	64,84	21,05	8,51
Zračni promet	8	11,72	26,56	20,51	4,45
Poljoprivreda	261	1,56	57,81	20,51	8,65
Graditeljstvo, geodezija i građevinski materijali	63	6,25	35,94	20,41	6,88
Optika i obrada stakla	5	14,84	35,16	20,16	8,6
Elektrotehnika	277	8,59	53,91	19,58	7,04
Likovna umjetnost	17	7,03	32,03	19,53	7,91
Unutarnji transport	3	18,75	19,53	19,27	0,45
Grafika	45	10,94	35,16	18,47	6,13
Željeznički promet	14	10,16	25,78	17,64	5,39
Cestovni promet	41	11,72	32,03	17,42	4,5
Strojarstvo	83	7,81	39,84	17,32	5,8
Pomorski, riječni i lučki promet	18	3,91	38,28	17,02	7,72
Obrada drva	59	7,81	28,91	16,95	4,47
Poštansko-telegrafski promet	18	8,59	23,44	14,67	4,44
Tekstil	3	2,34	17,97	11,98	8,43

6.4. REZULTATI PRISTUPNIKA IZABRANIH SREDNJOŠKOLSKIH PROGRAMA

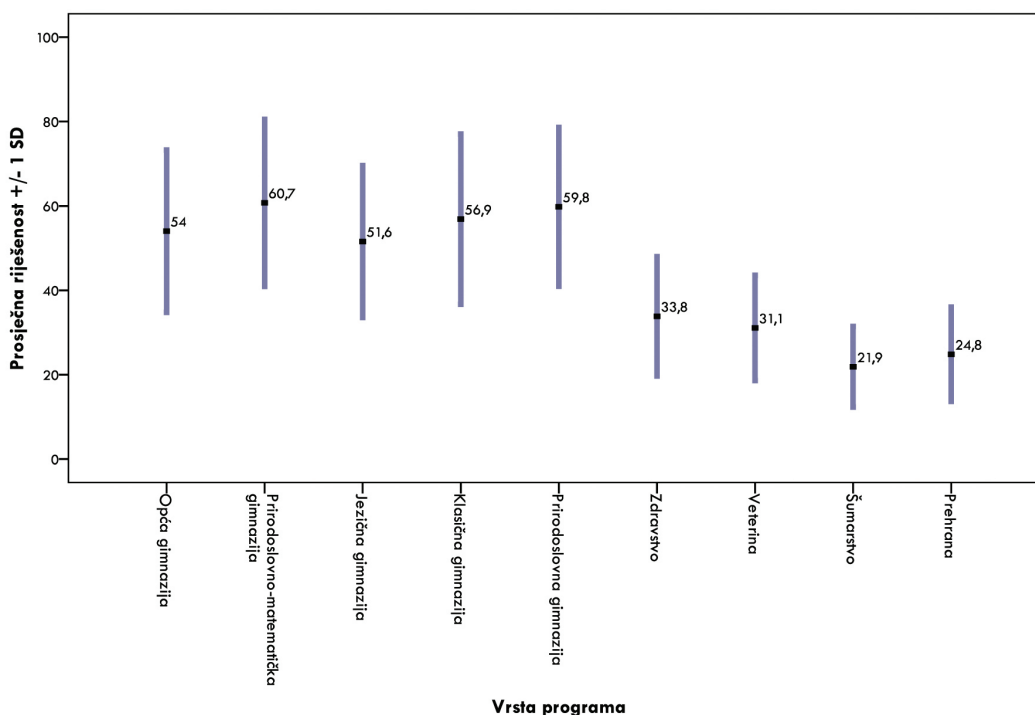
U slučaju ispita državne mature iz Biologije, opravdano je usporediti rezultate pristupnika iz različitih gimnazijskih programa jer imaju istu satnicu i program iz Biologije tijekom svih četiriju godina srednjoškolskoga obrazovanja. Usporedba je opravdana i iz razloga što ispitu pristupa približno jednaki postotak pristupnika iz svakoga gimnazijskoga programa. Od četverogodišnjih strukovnih programa treba izdvojiti ona strukovna područja iz kojih pristupnici u značajnoj mjeri pristupaju ispitu državne mature iz Biologije. To su strukovna područja *Zdravstvo*, *Šumarstvo*, *Veterina* i *Prehrana*. U ovim se područjima ujedno prožimaju sadržaji iz Biologije tijekom svih četiriju godina srednjoškolskoga obrazovanja. Ovakvim je odabirom iz analize izdvojen značajan broj pristupnika iz strukovnih programa. U tablici 30. i na slici 4. prikazani su rezultati navedenih skupina pristupnika u cjelokupnome ispitu, a u tablici 31. prikazani su rezultati planiranih usporedbi između određenih programa iskazani u terminima veličine efekta (Pearsonov r).¹⁴ Uspoređeni su rezultati pristupnika iz općih i prirodoslovno-matematičkih gimnazija kao dviju najbrojnijih skupina pristupnika iz gimnazija, zatim općih i jezičnih gimnazija te pristupnika iz općih gimnazija i strukovnoga područja *Zdravstvo* iz kojega dolazi najveći broj pristupnika iz strukovnih programa. Osim ovih, uspoređeni su rezultati pristupnika iz strukovnih područja *Veterina* i *Šumarstvo* zbog broja pristupnika koji pristupaju ispitu iz Biologije u odnosu na ukupni broj pristupnika iz navedenih područja. Interpretacija dobivenih veličina efekata dovodi do zanimljivih zaključaka. Razvidno je da se pri usporedbi rezultata pristupnika iz gimnazijskih programa radi o relativno malim efektima, pri čemu pristupnici iz prirodoslovno-matematičkih gimnazija ostvaruju bolje rezultate. Usporedba pristupnika iz općih i jezičnih gimnazija ukazuje na nepostojanje efekta u ukupnome rezultatu u ispitu. Usporedba rezultata pristupnika iz općih gimnazija i pristupnika iz područja *Zdravstvo* (koji ostvaruju najbolji rezultat od svih strukovnih područja) ukazuje na izrazito snažni efekt. Također, usporedba rezultata pristupnika iz strukovnih područja *Veterina* i *Šumarstvo* ukazuje na srednji do izraziti efekt, pri čemu pristupnici iz područja *Veterina* postižu bolje rezultate. U dijelu rada koji slijedi bit će prikazani rezultati pristupnika različitih novostvorenih podjela ispitnih zadataka. Prvo će biti prikazani rezultati pristupnika s obzirom na tip zadatka, a nakon toga će uslijediti analiza prema tematskim područjima. Završni dio rada bavi se analizom rezultata pristupnika s obzirom na kognitivne procese koji se od njih zahtijevaju u pojedinome zadatku.

¹⁴ Veličina efekta je standardizirani i usporedivi pokazatelj snage razlike između skupina pristupnika. Ovaj pokazatelj pokazuje se relevantnijim od statističke značajnosti jer nije ovisan o broju pristupnika (stupnjeva slobode). Vrijednost veličine efekta je između -1 i 1 . Zbog olakšane interpretacije, Cohen (1988) postulira da su mali efekti do $r = \pm 0,15$, srednji efekti oko $r = \pm 0,30$, a izrazito snažni efekti oko $r = \pm 0,50$.

Tablica 30.

Testiranje razlika u rezultatu ispita iz Biologije između skupina pristupnika

PROGRAMI	N	M	σ	F (df)	p
Opća gimnazija	2318	54,03	19,25	267,52 (8,5170)	<0,001
Prirodoslovno-matematička gimnazija	594	60,74	19,81		
Jezična gimnazija	387	51,59	18,01		
Klasična gimnazija	196	56,88	20,17		
Prirodoslovna gimnazija	66	59,80	18,84		
Zdravstvo	1131	33,85	14,16		
Veterina	208	31,09	12,48		
Šumarstvo	135	21,88	9,57		
Prehrana	144	24,85	11,17		



Slika 4. Prosječni rezultati i raspršenja rezultata ispita iz Biologije između skupina pristupnika

Tablica 31.

Rezultati planiranih usporedbi različitih skupina pristupnika iskazani veličinom efekta (Pearsonov r)

PLANIRANE USPOREDBE	Veličina efekta
OPĆA GIM. vs. PRIRODOSLOVNO-MAT. GIM.	-0,14
OPĆA GIM. vs. JEZIČNA GIM.	0,05
OPĆA GIM. vs. ZDRAVSTVO	0,54
VETERINA vs. ŠUMARSTVO	0,39

6.5. ANALIZA REZULTATA RAZLIČITIH TIPOVA ZADATAKA

U tablici 32. prikazani su osnovni statistički pokazatelji vezani za uspješnost rješavanja zadataka otvorenoga i zatvorenoga tipa u ispitu državne mature iz Biologije.

Tablica 32.

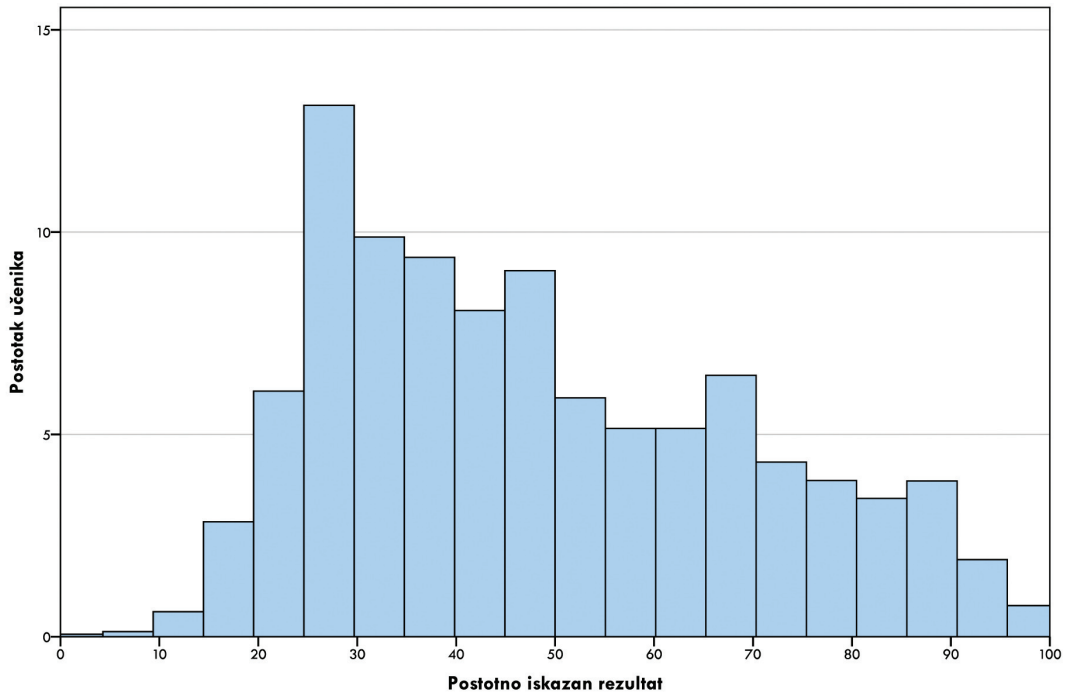
Osnovni statistički parametri rezultata ispita državne mature iz Biologije s obzirom na tip zadatka

TIP ZADATKA	M	σ	C
Zatvoreni	48,65	20,93	44
Otvoreni	32,90	30,27	28

Analiza uspješnosti, s obzirom na tip zadatka, očekivano ukazuje na veću uspješnost pristupnika u rješavanju zadataka zatvorenoga tipa. Radi se o izrazito značajnoj razlici, pri čemu pristupnici u zadacima zatvorenoga tipa ostvaruju oko polovicu mogućih bodova, a u zadacima otvorenoga tipa ostvaruju tek oko trećinu mogućih bodova. Pri analizi i interpretaciji ovih rezultata važno je primijetiti razliku u raspoređenju rezultata s obzirom na tip zadatka, naročito u slučaju zadataka otvorenoga tipa. Kao i u slučaju ukupnoga rezultata, analitički postupci na temelju rezultata svih pristupnika su samo djelomično informativni. Tako će se u dijelu koji slijedi pomnije analizirati uspješnost različitih skupina pristupnika u pojedinome tipu zadatka.

6.6. ANALIZA REZULTATA ZADATAKA ZATVORENOGA TIPI

Na slici 5. prikazana je raspodjela rezultata zadataka zatvorenoga tipa svih pristupnika. Razvidno je da se kod zadataka zatvorenoga tipa radi o blago pozitivno asimetričnoj distribuciji koju karakterizira vrh na nižim vrijednostima. Ovu raspodjelu ujedno karakterizira i relativno deblji desni kraj. Ovdje posebno valja naglasiti da samo četiri od 7925 pristupnika ne ostvaruje niti jedan bod, a tek 0,8% pristupnika ostvaruje do 10% mogućih bodova u ovome tipu zadataka. Ovakav rezultat ukazuje na to da je zanemarivi dio pristupnika u potpunosti odustao od rješavanja zadataka, odnosno pristupio je ispitu s namjerom da cjelokupni ispit ostavi praznim. Ovo je važno napomenuti jer mnogo pristupnika na probnoj državnoj maturi provedenoj u školskoj godini 2008./2009. uopće nije rješavalo zadatke. U tablici 33. prikazani su osnovni statistički podatci i testiranje razlika u uspješnosti pristupnika iz gimnazija i strukovnih škola u zadacima zatvorenoga tipa. Prema očekivanju, testiranje veličine efekta u rezultatu pristupnika za zadatke zatvorenoga tipa ukazuje na izraziti efekt, pri čemu su pristupnici iz gimnazija značajno uspješniji. Međutim, ispit iz Biologije karakterizira činjenica da postoje dvije veće skupine zadataka zatvorenoga tipa – zadatci višestrukoga izbora i zadatci povezivanja.



Slika 5. Raspodjela rezultata zadataka zatvorenoga tipa – svi pristupnici

Tablica 33.

Testiranje razlika u rezultatu zadataka zatvorenoga tipa ispita iz Biologije između pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa

PROGRAMI	M	σ	t, df, p	Veličina efekta
Gimnazijski	61,80	19,04	68,45 7071	0,65
Strukovni	35,01	13,49	<,001	

Tablica 34.

Osnovni statistički parametri rezultata različitih tipova zadataka zatvorenoga tipa

TIP ZADATKA	PROGRAMI	M	σ	C
Višestruki izbor	Svi	50,73	18,25	47
	Gimnazijski	61,21	17,26	59
	Strukovni	39,86	12,70	38
Povezivanje	Svi	46,56	25,46	44
	Gimnazijski	62,63	22,72	66
	Strukovni	30,16	17,12	28

U tablici 34. prikazani su osnovni statistički parametri o uspješnosti rješavanja obaju tipova zadataka zatvorenoga tipa. Podatci ukazuju na veću uspješnost rješavanja zadataka višestrukoga izbora. Za ovu su razliku u najvećoj mjeri odgovorni rezultati pristupnika iz strukovnih programa koji su značajno uspješniji u zadacima višestrukoga izbora. Za razliku od njih, pristupnici iz gimnazijskih programa podjednako dobro rješavaju obje vrste zadataka zatvorenoga tipa.

U tablicama 35. i 36. uspoređena je riješenost pojedinih zadataka zatvorenoga tipa onih pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa koji su postigli sličan ukupni rezultat u cjelokupnome ispitu. Dakle, za pristupnike iz gimnazijskih i strukovnih programa, koji su bili podjednako uspješni u ispitu iz Biologije, ispitivane su razlike u funkcioniranju pojedinih zadataka. Ako je vrijednost u stupcu DIF (engl. *Differential item functioning*) manja od 1, tada je zadatak teži i manje prilagođen pristupnicima iz gimnazijskih programa. Ako DIF iznosi približno 1, tada je zadatak podjednako težak i prilagođen objema skupinama pristupnika. Ako je DIF veći od 1, tada je zadatak teži i manje prilagođen pristupnicima iz strukovnih programa. Razlike između dviju skupina pristupnika su statistički značajne ($p < 0,01$) kada je apsolutna vrijednost u stupcu $z(\text{stand})$ veća od 2,58. Takve su razlike označene znakom *. Iz tablice 35. razvidno je da od 32 zadatka višestrukoga izbora njih osam statistički značajno bolje prilagođeno pristupnicima iz gimnazijskih programa, a jedan zadatak bolje odgovara pristupnicima iz strukovnih programa. U slučaju zadataka povezivanja (prikazano u tablici 36.) od 32 zadatka, njih 12 značajno bolje odgovara pristupnicima iz gimnazijskih programa, a jedan pristupnicima iz strukovnih programa. Na temelju ovih nalaza o diferencijalnome funkcioniranju obaju tipova zadataka zatvorenoga tipa, može se primijetiti da, iako oko trećina zadataka bolje odgovara pristupnicima gimnazijskih programa nego pristupnicima iz strukovnih programa, zatvorenost kao karakteristika zadatka nije ključni čimbenik koji određuje prilagođenost i primjerenost zadataka pojedinim skupinama pristupnika.

Tablica 35.

Testiranje diferencijalnoga funkcioniranja zadataka višestrukoga izbora između pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa

Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)
1.	0,98	-0,10	12.	1,24	1,34	23.	0,76	-1,81
2.	0,93	-0,41	13.	1,70	3,63*	24.	1,19	1,08
3.	1,85	3,79*	14.	1,61	3,02	25.	0,81	-1,42
4.	1,14	0,74	15.	1,06	0,32	26.	1,58	2,67*
5.	0,92	-0,51	16.	1,14	0,86	27.	1,02	0,09
6.	1,12	0,75	17.	0,73	-2,25	28.	1,53	2,91*
7.	1,28	1,70	18.	1,03	0,18	29.	1,67	3,45*
8.	1,78	3,82*	19.	1,03	0,15	30.	0,90	-0,73
9.	1,32	1,91	20.	1,12	0,74	31.	1,70	3,65*
10.	1,08	0,48	21.	0,54	-3,22*	32.	1,70	2,92*
11.	1,14	0,89	22.	1,15	0,75			

Tablica 36.

Testiranje diferencijalnoga funkcioniranja zadataka povezivanja između pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa

Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)
33.1.	2,17	4,83*	36.1.	1,38	2,01	39.1.	2,49	5,88*
33.2.	1,88	3,75*	36.2.	1,15	0,83	39.2.	1,26	1,28
33.3.	1,80	3,72*	36.3.	1,21	1,18	39.3.	1,26	1,42
33.4.	1,58	2,82*	36.4.	1,33	1,57	39.4.	1,76	3,40*
34.1.	1,41	2,20	37.1.	1,61	3,13*	40.1.	1,14	0,88
34.2.	1,71	3,62*	37.2.	1,00	0,01	40.2.	1,19	1,02
34.3.	2,29	4,82*	37.3.	1,63	3,24*	40.3.	2,03	3,94*
34.4.	1,06	0,38	37.4.	1,32	1,83	40.4.	1,53	2,57*
35.1.	1,11	0,67	38.1.	0,89	-0,66			
35.2.	0,99	-0,03	38.2.	1,10	0,67			
35.3.	1,10	0,34	38.3.	1,43	2,34			
35.4.	1,21	0,85	38.4.	0,56	-3,23*			

U tablici 37. i na slici 6. prikazani su osnovni deskriptivni podatci i testiranje razlika u rezultatu zadataka zatvorenoga tipa između različitih profila pristupnika. U tablici 38. prikazani su rezultati planiranih usporedbi.

Prikazani podatci ukazuju na vrlo male razlike u rezultatu zadataka zatvorenoga tipa između pristupnika iz različitih gimnazijskih programa. Prosječni rezultat svih skupina gimnazijalaca kreće se oko 60% mogućih bodova za zadatke zatvorenoga tipa. Pristupnici iz strukovnog područja *Zdravstvo* i *Veterina* u prosjeku ostvaruju oko 40% mogućih bodova za zadatke zatvorenoga tipa, a pristupnici iz strukovnih područja *Šumarstvo* i *Prehrana* su ponešto neuspješniji. U odnosu na rezultat u cjelokupnome ispitu, može se zaključiti da pristupnici iz svih programa ostvaruju bolje rezultate u ovome tipu zadataka.

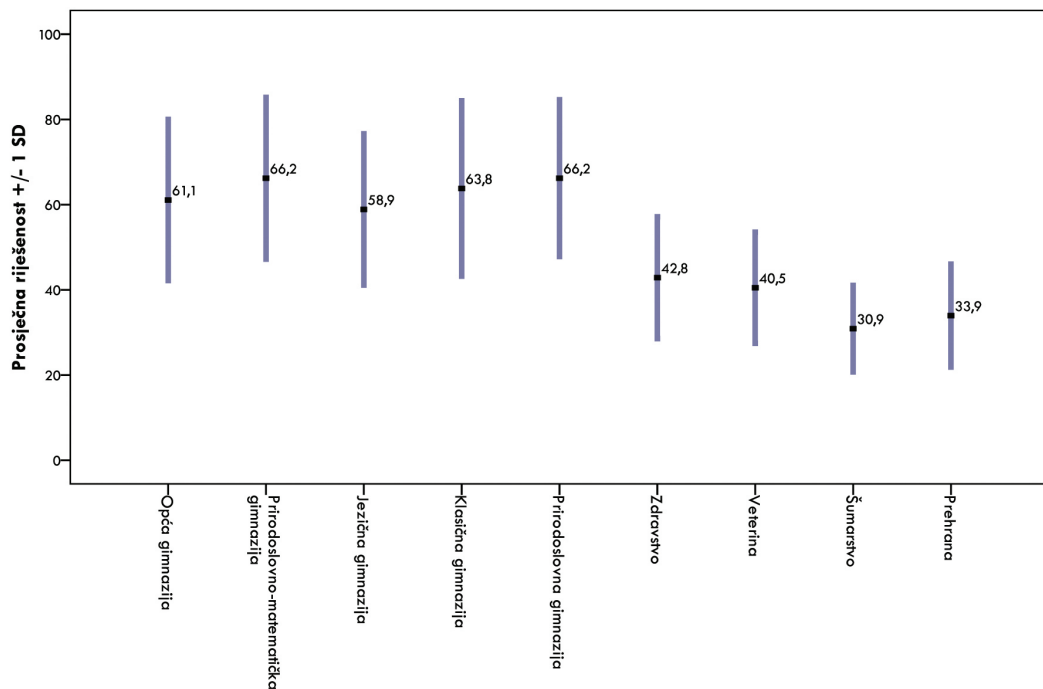
Analiza veličine efekta planiranih usporedbi pristupnika različitih programa, prikazana u tablici 38., ukazuje na to da u komparaciji s veličinom efekata u cjelokupnome ispitu u slučaju svih planiranih usporedbi ne dolazi do znatnih promjena u veličini efekata u ovome tipu zadataka iako se može zamijetiti određena tendencija smanjivanja veličine efekata u slučaju svih usporedbi.

Analiza rezultata pristupnika za zadatke otvorenoga tipa, koja je prikazana u nastavku, s druge strane, otkriva izrazitije razlike u uspješnosti pristupnika iz različitih srednjoškolskih programa.

Tablica 37.

Testiranje razlika u rezultatu zadatka zatvorenoga tipa između skupina pristupnika

PROGRAMI	N	M	σ	F (df)	p
Opća gimnazija	2318	61,06	18,92	222,94 (8,5170)	<0,001
Prirodoslovno-matematička gimnazija	594	66,17	18,99		
Jezična gimnazija	387	58,86	17,77		
Klasična gimnazija	196	63,77	20,59		
Prirodoslovna gimnazija	66	66,19	18,41		
Zdravstvo	1131	42,83	14,31		
Veterina	208	40,47	13,03		
Šumarstvo	135	30,87	10,15		
Prehrana	144	33,92	12,09		



Slika 6. Prosječni rezultati i raspršenja rezultata zadatka zatvorenoga tipa

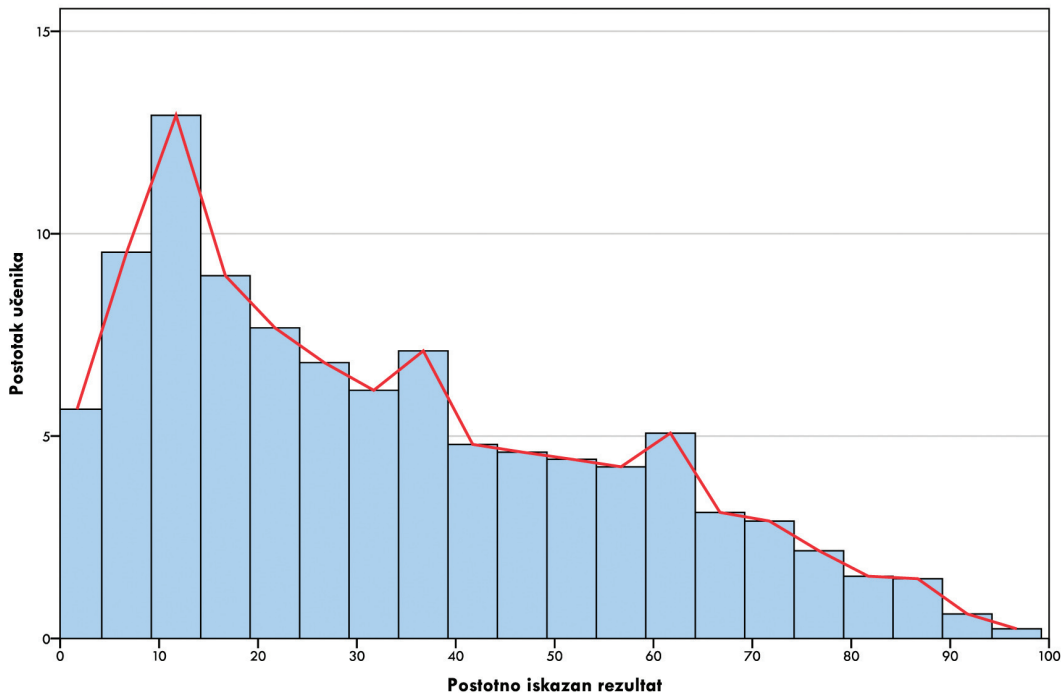
Tablica 38.

Rezultati planiranih usporedbi različitih skupina pristupnika iskazani veličinom efekta (Pearsonov r)

PLANIRANE USPOREDBE	Veličina efekta (ukupno)	Veličina efekta (zatvoreni)
OPĆA GIM. vs. PRIRODOSLOVNO-MAT. GIM.	-0,14	-0,11
OPĆA GIM. vs. JEZIČNA GIM.	0,05	0,04
OPĆA GIM. vs. ZDRAVSTVO	0,54	0,51
VETERINA vs. ŠUMARSTVO	0,39	0,38

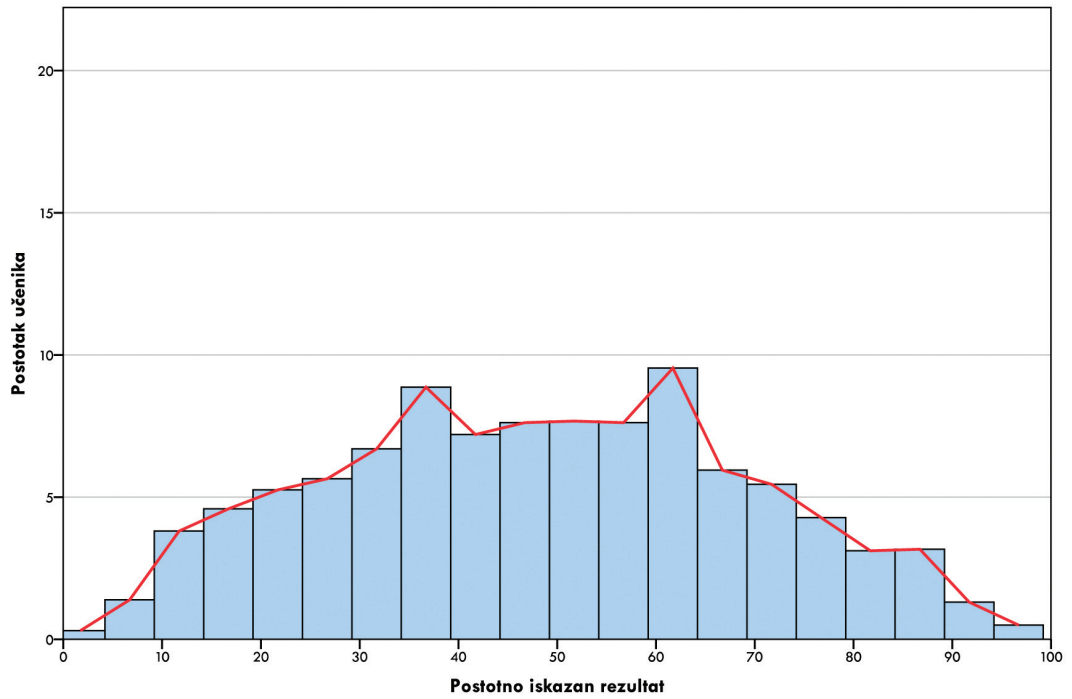
6.7. ANALIZA REZULTATA ZADATAKA OTVORENOGA TIPA

Na slici 7. prikazana je raspodjela rezultata svih pristupnika za zadatke otvorenoga tipa.

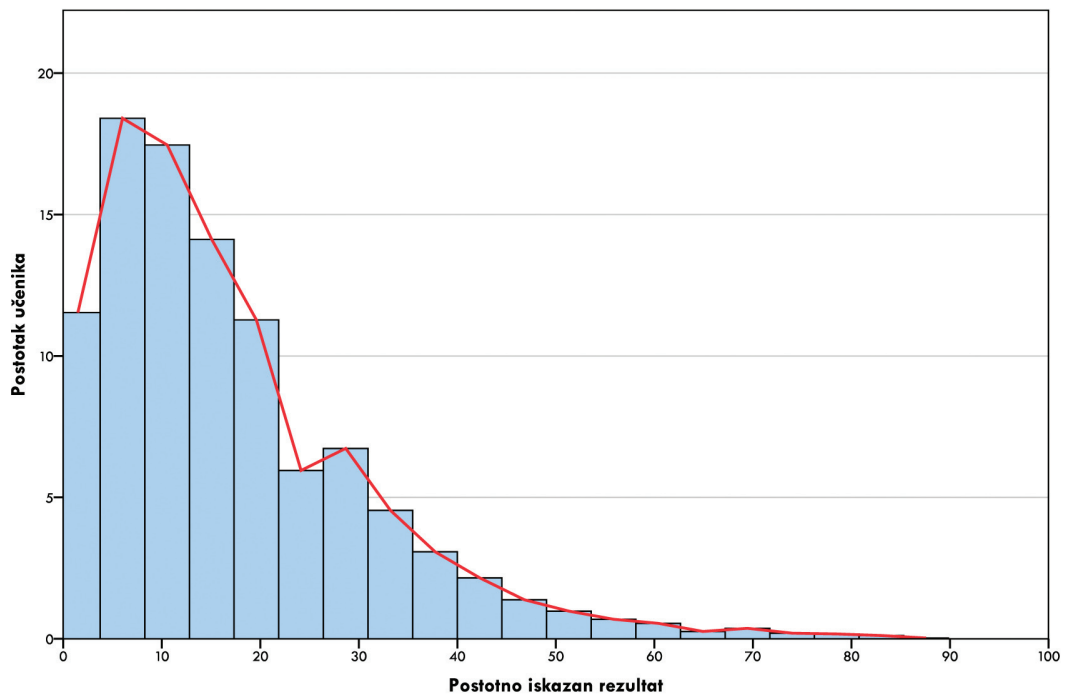


Slika 7. Raspodjela rezultata zadataka otvorenoga tipa – svi pristupnici

Iz slike je razvidno da rezultati zadataka otvorenoga tipa ukazuju na izrazito pozitivnu asimetričnu distribuciju koja svoj vrh postiže na izrazito niskim rezultatskim vrijednostima. Raspodjelu karakterizira i razvučenost desnoga kraja. Raspodjele rezultata pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa za zadatke otvorenoga tipa prikazane su na slikama 8. i 9. Iz prikazanih raspodjela vidljivo je da se, s obzirom na profil pristupnika i rezultat zadataka otvorenoga tipa, radi o dvjema različitim distribucijama. Raspodjela rezultata pristupnika iz gimnazija je simetrična bez jasno izraženoga vrha, ali s jasno izraženim i graduiranim lijevim i desnim krajevima. Distribuciju karakterizira i blaga spljoštenost iskazana kroz brojčano relativno ravnomjerne srednje kategorije uspješnosti. Raspodjela rezultata pristupnika iz strukovnih škola je izrazito pozitivno asimetrična. Iz grafičkoga prikaza razvidan je znatan broj učenika koji ostvaruju vrlo slabe rezultate u zadacima otvorenoga tipa. Raspodjelu karakterizira i izrazito razvučeni desni kraj, pri čemu neznatan broj pristupnika ostvaruje rezultat iznad 70% riješenosti ovih zadataka. Nalaz o velikome broju pristupnika, koji postižu izrazito slabi rezultat u ovome tipu zadataka, zahtijeva pomniju analitičku razradbu.



Slika 8. Raspodjela rezultata pristupnika iz gimnazijskih programa za zadatke otvorenoga tipa



Slika 9. Raspodjela rezultata pristupnika iz strukovnih programa za zadatke otvorenoga tipa

U tablici 40. prikazan je pregled postotaka pristupnika iz pojedinih srednjoškolskih programa koji su potpuno neuspješni u rješavanju zadataka otvorenoga tipa te pristupnika koji ostvaruju do 10% mogućih bodova prilikom rješavanja ovih zadataka.¹⁵ Provedene analize ukazuju da 3,2% pristupnika iz strukovnih programa ne ostvaruje bodove, a njih 36,6% ostvaruje do 10% bodova. Istodobno, u ovim zadacima bodove ostvaruju gotovo svi pristupnici iz gimnazijskih programa, a njih 2,4% postiže manje od 10% mogućih bodova.

Broj pristupnika, koji ne ostvaruju bodove u zadacima otvorenoga tipa, značajno varira s obzirom na područja strukovnoga obrazovanja. Pristupnici iz područja *Zdravstvo*, njih 1,3%, i pristupnici iz područja *Cestovni promet*, njih 12,2%, ne ostvaruju bodove. Pristupnika koji nisu ostvarili bodove u zadacima otvorenoga tipa među gimnazijalcima gotovo nema. Podatci o postotku pristupnika gimnazijskih programa, koji ostvaruju rezultat do 10% mogućih bodova, ukazuju na to da se raspon kreće od 1,0% kod pristupnika iz prirodoslovno-matematičkih gimnazija do 2,8% kod pristupnika iz jezičnih gimnazija. Razmjeri pristupnika strukovnih programa, koji ostvaruju slabiji uspjeh u zadacima ovoga tipa, dramatični su jer se raspon kreće od 14,7% kod pristupnika iz područja *Zdravstvo* pa do više od dviju trećina pristupnika u drugim područjima. Važno je također napomenuti da u gotovo svim strukovnim područjima više od trećine pristupnika ne uspijeva ostvariti više od 10% bodova u zadacima otvorenoga tipa (izuzetak su strukovna područja *Zdravstvo*, *Kemijska tehnologija* i *Veterina*). Može se primijetiti da se radi uglavnom o pristupnicima iz strukovnih područja koji tijekom srednjoškolskoga obrazovanja nisu imali kontinuirano nastavu Biologije.

U tablici 39. prikazani su osnovni statistički podatci i testiranje razlika u rezultatu zadataka otvorenoga tipa pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa.

Tablica 39.

Testiranje razlika u rezultatu zadataka otvorenoga tipa ispita iz Biologije između pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa

PROGRAMI	M	σ	t, df, p	Veličina efekta
Gimnazijski	48,25	21,18	73,32 7071	0,68
Strukovni	17,29	13,65	<,001	

U slučaju razlika u rezultatima pristupnika iz gimnazija i strukovnih programa za zadatke otvorenoga tipa dobiven je izrazito snažan efekt. Pristupnici iz gimnazijskih programa postižu oko polovinu mogućih bodova, a pristupnici iz strukovnih područja postižu niti petinu mogućih bodova.

¹⁵ U analizu su uključena strukovna područja iz kojih je barem 20 pristupnika pristupilo ispitu državne mature iz Biologije.

Tablica 40.

Osnovni statistički parametri o neuspješnosti rješavanja zadataka otvorenoga tipa u ispitu iz Biologije pristupnika iz različitih srednjoškolskih programa

PROGRAMI	N	Bez bodova	<10% mogućih bodova
Prirodoslovno-matematička gimnazija	594	0,0	1,0
Prirodoslovna gimnazija	66	1,5	1,5
Klasična gimnazija	196	0,0	2,0
Gimnazijski programi	3576	0,1	2,4
Opća gimnazija	2318	0,0	2,6
Jezična gimnazija	387	0,0	2,8
Zdravstvo	1131	1,3	14,7
Kemijska tehnologija	74	1,4	14,9
Veterina	208	1,4	19,7
Međustrukovni programi	172	4,7	34,3
Strukovni programi	3477	3,2	36,6
Osobne usluge	26	3,8	34,6
Prehrana	144	4,9	41,7
Šumarstvo	135	5,2	47,4
Ugostiteljstvo i turizam	110	1,8	56,4
Ekonomija i trgovina	467	2,6	47,1
Poljoprivreda	261	5,7	55,2
Graditeljstvo, geodezija i građevinski materijali	63	3,2	47,6
Elektrotehnika	277	4,0	53,8
Grafika	45	0,0	62,2
Cestovni promet	41	12,2	68,3
Strojarstvo	83	4,8	71,1
Obrada drva	59	8,5	69,5

U tablici 42. i na slici 10. prikazane su razlike između različitih skupina pristupnika. Analize ukazuju na postojanje razlika u uspješnosti rješavanja zadataka otvorenoga tipa s obzirom na program iz kojega pristupnici dolaze. Pristupnici iz prirodoslovno-matematičkih i prirodoslovnih gimnazija ostvaruju najbolje rezultate u ovome dijelu ispita postižući u prosjeku više od polovice mogućih postotnih bodova. Pristupnici iz ostalih gimnazijskih programa postižu nešto slabije rezultate. Pristupnici iz strukovnoga područja *Zdravstvo* ostvaruju oko četvrtinu, a pristupnici iz strukovnoga područja *Veterina* oko petinu mogućih bodova. Učenici iz ostalih strukovnih područja u prosjeku postižu vrlo slabe rezultate pa tako pristupnici iz područja *Šumarstvo* u prosjeku postižu rezultat ispod 13% mogućih bodova. Analiza planiranih usporedbi, prikazana u tablici 43., ukazuje na vrlo slične veličine efekata kao i u slučaju razlika u ukupnome rezultatu te ukazuje na ponešto veće efekte u odnosu na rezultate zadataka zatvorenoga tipa. U tablici 41. prikazani su rezultati analize diferencijalnoga funkcioniranja pojedinih zadataka otvorenoga tipa za pristupnike iz gimnazijskih i strukovnih programa.

Tablica 41.

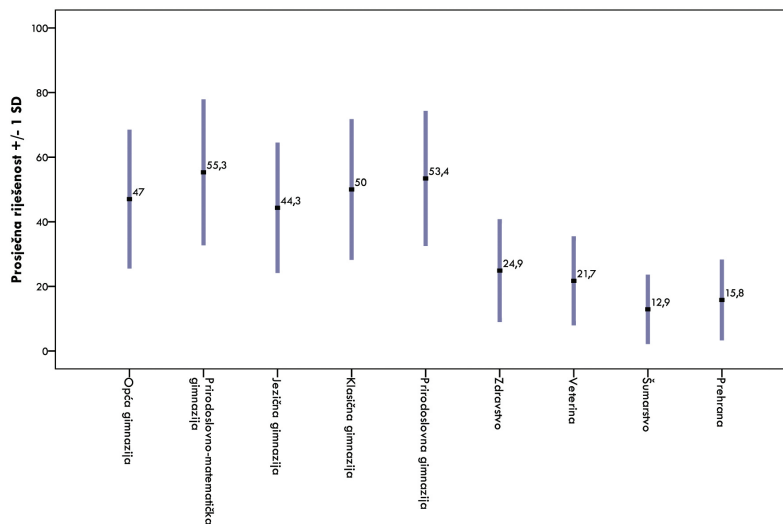
Testiranje diferencijalnoga funkcioniranja zadataka otvorenoga tipa između pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa

Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)
41.1.	2,24	4,96*	46.3.	1,57	2,11	52.1.	5,03	7,34*
41.2.	2,48	5,56*	46.4.	1,97	4,30*	52.2.	2,36	3,84*
41.3.	2,60	2,74*	47.1.	1,17	0,67	52.3.	1,56	2,84*
41.4.	1,67	1,40	47.2.	1,70	2,46	52.4.	4,83	7,72*
42.1.	2,46	4,38*	47.3.	1,36	2,06	53.1.	2,83	6,30*
42.2.	1,44	1,68	47.4.	1,33	0,70	53.2.	2,08	2,88*
42.3.	2,10	2,52	48.1.	1,90	3,16*	53.3.	2,60	5,44*
42.4.	2,21	5,10*	48.2.	1,11	0,35	53.4.	2,21	2,41
43.1.	2,20	4,21*	48.3.	2,66	2,41	54.1.	5,91	3,75*
43.2.	1,28	1,64	48.4.	1,08	0,48	54.2.	4,59	2,45
43.3.	3,51	7,19*	49.1.	1,60	2,97*	54.3.	4,18	2,49
43.4.	1,26	1,26	49.2.	1,52	2,30	54.4.	2,35	2,20
44.1.	2,31	4,99*	49.3.	1,91	4,19*	55.1.	1,40	1,79
44.2.	1,33	1,93	49.4.	1,26	1,07	55.2.	1,41	2,16
44.3.	1,24	1,36	50.1.	0,67	-1,54	55.3.	1,98	4,71*
44.4.	1,28	1,31	50.2.	1,01	0,03	55.4.	1,45	2,51
45.1.	1,29	1,25	50.3.	0,58	-2,16	56.1.	1,68	2,69*
45.2.	3,55	6,73*	50.4.	0,55	-1,67	56.2.	1,01	0,08
45.3.	0,96	-0,12	51.1.	0,76	-1,51	56.3.	1,01	0,02
45.4.	3,16	2,19	51.2.	1,48	0,72	56.4.	2,37	5,75*
46.1.	2,13	4,03*	51.3.	0,72	-2,05			
46.2.	1,83	3,81*	51.4.	1,31	1,72			

Tablica 42.

Testiranje razlika u rezultatu zadataka otvorenoga tipa između skupina pristupnika

PROGRAMI	N	M	σ	F (df)	p
Opća gimnazija	2318	46,99	20,86	274,63 (8,5170)	<0,001
Prirodoslovno-matematička gimnazija	594	55,31	21,96		
Jezična gimnazija	387	44,32	19,55		
Klasična gimnazija	196	49,99	21,15		
Prirodoslovna gimnazija	66	53,41	20,26		
Zdravstvo	1131	24,87	15,28		
Veterina	208	21,71	13,16		
Šumarstvo	135	12,88	10,11		
Prehrana	144	15,78	11,87		



Slika 10. Prosječni rezultati i raspršenja rezultata zadataka otvorenoga tipa

Tablica 43.

Rezultati planiranih usporedbi različitih skupina pristupnika iskazani veličinom efekta (Pearsonov r)

PLANIRANE USPOREDBE	Veličina efekta (ukupno)	Veličina efekta (otvoreni)
OPĆA GIM. vs. PRIRODOSLOVNO MAT. GIM.	-0,14	-0,16
OPĆA GIM. vs. JEZIČNA GIM.	0,05	0,05
OPĆA GIM. vs. ZDRAVSTVO	0,54	0,55
VETERINA vs. ŠUMARSTVO	0,39	0,34

Iz podataka je razvidno da je od 64 zadatka otvorenoga tipa, 26 značajno prilagođenije gimnazijalcima. Na temelju ovih podataka nije moguće jednoznačno tvrditi da otvorenost kao karakteristika zadatka izrazito doprinosi razlikovanju ovih dviju skupina pristupnika. O tome govori i analiza povezanosti rezultata zadataka zatvorenoga i otvorenoga tipa prikazana u tablici 44.

Tablica 44.

Povezanost između uspješnosti u zadacima otvorenoga i zatvorenoga tipa različitih skupina pristupnika

PROGRAMI	N	r	Veličina efekta
Opća gimnazija	2318	0,87	0,58
Prirodoslovno-matematička gimnazija	594	0,87	0,54
Jezična gimnazija	387	0,86	0,59
Klasična gimnazija	196	0,87	0,58
Prirodoslovna gimnazija	66	0,90	0,59
Zdravstvo	1131	0,83	0,61
Veterina	208	0,82	0,61
Šumarstvo	135	0,78	0,61
Prehrana	144	0,74	0,61

Izrazito visoki koeficijenti korelacije kod pristupnika iz svih skupina ukazuju na stabilnost rezultata pristupnika u dvjema ispitnim cjelinama. Zanimljivo je primijetiti podjednake veličine efekata u rezultatu u različitim dijelovima ispita pristupnika različitih programa. Ovi podatci posredno ukazuju i na činjenicu da dva različita dijela ispita u svojoj osnovi imaju sličnu prirodu zahtjeva na različitim razinama težine. U dijelu koji slijedi bit će detaljno prikazani i analizirani rezultati pristupnika za pojedine skupine zadataka kategorizirane u određena tematska područja.

6.8. ANALIZA REZULTATA PREMA POJEDINIM TEMATSKIM PODRUČJIMA

U tablici 45. prikazani su osnovni statistički pokazatelji o uspješnosti rješavanja zadataka iz pojedinih tematskih područja svih pristupnika. Prikazani rezultati ukazuju na znatnu nejednakost u rezultatu pristupnika za zadatke koji pripadaju različitim tematskim područjima. Razvidno je da su pristupnici najuspješniji u zadacima tematskih područja *Mikrobiologija* i *Ekologija*, a nešto slabije rezultate postižu u zadacima tematskih područja *Biologija stanice*, *Zoologija* i *Biologija čovjeka*. Pristupnici su značajno neuspješniji u zadacima tematskih područja *Protoktista i gljive* te posebice *Botanika* i *Genetika i evolucija*. Uzroci ovih razlika su različiti, no dio njih nalazi se i u činjenici da tematska područja nemaju podjednaki broj i omjer zadataka s obzirom na tip zadatka, razine zahtjevnosti i kategorije kognitivnih procesa. Tako upravo područje *Genetika i evolucija* karakterizira značajnija zastupljenost zadataka na višim razinama zahtjevnosti i kognitivnih procesa. U tablici 46. prikazani su osnovni statistički parametri te testiranje razlika u uspješnosti pristupnika iz gimnazija i strukovnih škola po pojedinim tematskim područjima. Pristupnici iz gimnazija najmanje su uspješni u tematskim područjima *Botanika* i *Genetika i evolucija*, a najuspješniji su u zadacima iz područja *Biologija stanice*, *Ekologija* i posebice *Mikrobiologija*, gdje ostvaruju više od dviju trećina mogućih bodova. Pristupnici iz strukovnih programa, osim sa zadacima iz područja *Botanika* i *Genetika i evolucija*, najviše problema imaju sa zadacima iz područja *Protoktista i gljive*. Istodobno, najuspješniji su u zadacima iz područja *Ekologija* i *Zoologija*. Analizirajući veličine efekata razlika u uspješnosti pristupnika različitih programa u pojedinim tematskim područjima, razvidno je da se radi o izrazito snažnim efektima koji su najveći u područjima *Genetika i evolucija*, *Biologija stanice* i *Mikrobiologija*. U dijelu rada koji slijedi detaljno će biti analizirani podatci o uspješnosti pristupnika različitih programa u rješavanju zadataka svakoga pojedinoga tematskoga područja.

Tablica 45.

Osnovni statistički parametri o uspješnosti rješavanja pojedinoga tematskoga područja u ispitu iz Biologije – svi pristupnici

TEMATSKO PODRUČJE	M	σ	C
Biologija stanice	44,40	25,69	43
Mikrobiologija	49,94	26,45	50
Protoktista i gljive	35,31	25,25	33
Botanika	31,86	24,98	27
Zoologija	44,19	21,65	45
Biologija čovjeka	42,32	23,69	38
Genetika i evolucija	28,96	23,52	20
Ekologija	48,65	23,47	46

Tablica 46.

Testiranje razlika u rezultatu u pojedinim tematskim područjima ispita iz Biologije između pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa

TEMATSKO PODRUČJE	Gimnazijski programi		Strukovni programi		Veličina efekta
	M	σ	M	σ	r
Biologija stanice	60,51	22,38	27,33	17,21	0,66
Mikrobiologija	66,54	21,92	32,45	19,24	0,64
Protoktista i gljive	50,27	24,43	20,51	16,34	0,61
Botanika	44,82	26,55	18,91	15,18	0,55
Zoologija	55,05	21,92	33,47	15,58	0,51
Biologija čovjeka	55,05	22,68	29,20	17,20	0,55
Genetika i evolucija	43,98	23,14	13,66	11,98	0,69
Ekologija	61,95	20,21	35,19	18,89	0,57

6.8.1. BIOLOGIJA STANICE

U tablici 48. i na slici 11. prikazani su osnovni statistički pokazatelji i testiranje razlika u uspješnosti pristupnika različitih programa u zadacima unutar tematskoga područja *Biologija stanice*. Rezultati ukazuju na značajne razlike između različitih skupina pristupnika. Pristupnici iz prirodoslovno-matematičkih i prirodoslovnih gimnazija su najuspješniji u zadacima ovoga tematskoga područja s prosječnim rezultatom iznad dviju trećina mogućih bodova. Ostale skupine pristupnika gimnazijskih programa postižu oko 60% mogućih bodova. Pristupnici strukovnih programa postižu približno trećinu mogućih bodova. Iznimka su pristupnici iz strukovnoga područja *Šumarstvo* koji su značajno neuspješniji u zadacima ovoga tematskoga područja. U tablici 49. prikazane su vrijednosti veličine efekta u rezultatu pristupnika različitih programa za zadatke ovoga tematskoga područja. Podatci ukazuju na izrazitu stabilnost efekata razlika između skupina pristupnika u odnosu na veličinu efekata u cjelokupnome ispitu.

U tablici 47. prikazani su podatci o diferencijalnome funkcioniranju pojedinih zadataka unutar tematskoga područja *Biologija stanice* za pristupnike iz gimnazijskih i strukovnih programa koji su bili podjednako uspješni u ispitu iz Biologije.

Tablica 47.

Testiranje diferencijalnoga funkcioniranja zadataka iz tematskoga područja *Biologija stanice* između pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa

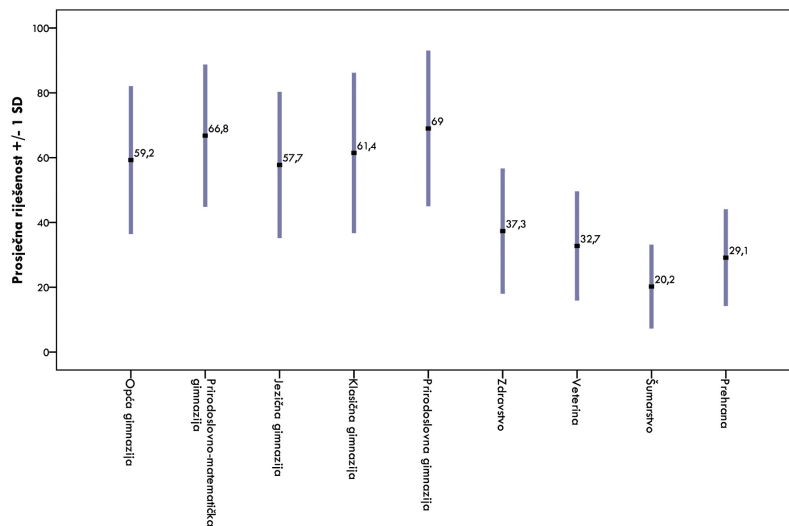
Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)
1.	0,98	-0,10	33.1.	2,17	4,83*	41.4.	1,67	1,40
2.	0,93	-0,41	33.2.	1,88	3,75*	42.1.	2,46	4,38*
3.	1,85	3,79*	33.3.	1,80	3,72*	42.4.	2,21	5,10*
4.	1,14	0,74	33.4.	1,58	2,82*	44.4.	1,28	1,31
5.	0,92	-0,51	41.1.	2,24	4,96*	45.1.	1,29	1,25
6.	1,12	0,75	41.2.	2,48	5,56*	52.3.	1,56	2,84*
7.	1,28	1,70	41.3.	2,60	2,74*			

Od 20 zadataka koji ispituju sadržaje iz tematskoga područja *Biologija stanice*, u 15 zadataka pristupnici iz gimnazijskih programa sa sličnim ukupnim rezultatom u cjelokupnome ispitu postižu bolje rezultate od pristupnika iz strukovnih programa. Statistički značajna razlika prisutna je u 11 zadataka, a posebice su značajne razlike u zadacima pod rednim brojevima 33.1., 41.1., 41.2., 42.1. i 42.4. Navedeno ukazuje da su zadatci unutar tematskoga područja *Biologija stanice* u značajnoj mjeri primjereniji pristupnicima iz gimnazijskih programa.

Tablica 48.

 Testiranje razlika u rezultatu zadataka iz tematskoga područja *Biologija stanice* između skupina pristupnika

PROGRAMI	N	M	σ	F (df)	p
Opća gimnazija	2318	59,22	22,19	239,68 (8,5170)	<0,001
Prirodoslovno-matematička gimnazija	594	66,76	21,32		
Jezična gimnazija	387	57,72	21,92		
Klasična gimnazija	196	61,42	24,11		
Prirodoslovna gimnazija	66	68,98	23,39		
Zdravstvo	1131	37,30	18,69		
Veterina	208	32,72	16,21		
Šumarstvo	135	20,18	12,30		
Prehrana	144	29,10	14,29		


 Slika 11. Prosječni rezultati i raspršenja rezultata zadataka iz tematskoga područja *Biologija stanice*

Tablica 49.

 Rezultati planiranih usporedbi različitih skupina pristupnika iskazani veličinom efekta (Pearsonov r)

PLANIRANE USPOREDBE	Veličina efekta (ukupno)	Veličina efekta (<i>Biologija stanice</i>)
OPĆA GIM. vs. PRIRODOSLOVNO MAT. GIM.	-0,14	-0,14
OPĆA GIM. vs. JEZIČNA GIM.	0,05	0,02
OPĆA GIM. vs. ZDRAVSTVO	0,54	0,51
VETERINA vs. ŠUMARSTVO	0,39	0,41

6.8.2. MIKROBIOLOGIJA

U tablici 51. i na slici 12. prikazani su osnovni statistički parametri i testiranje razlika u uspješnosti pristupnika različitih programa u zadacima unutar tematskoga područja *Mikrobiologija*. Rezultati ukazuju na ponešto drugačije obrasce nego u prethodnome tematskome području *Biologija stanice*.

Premda su i u ovome slučaju pristupnici iz prirodoslovno-matematičkih i prirodoslovnih gimnazija s više od 70% mogućih bodova najuspješniji u zadacima ovoga tematskoga područja, razlike u odnosu na rezultat pristupnika iz drugih gimnazijskih profila su manje. Pristupnici iz strukovnih područja *Zdravstvo* i *Veterina* postižu oko 40% mogućih bodova, a pristupnici iz ostalih dvaju strukovnih područja (*Šumarstvo* i *Prehrana*) su neuspješniji. Važno je primijetiti da su, u odnosu na cjelokupni rezultat, sve skupine pristupnika uspješnije u zadacima iz područja *Mikrobiologija*.

U tablici 52. prikazane su vrijednosti veličine efekta u rezultatu pristupnika različitih programa za zadatke ovoga tematskoga područja. Podatci ukazuju na to da dolazi do smanjivanja efekta između pristupnika iz prirodoslovno-matematičkih gimnazija i općih gimnazija. Ostali efekti su stabilni. U tablici 50. prikazani su podatci o diferencijalnome funkcioniranju pojedinih zadataka unutar tematskoga područja *Mikrobiologija* za pristupnike iz gimnazijskih i strukovnih programa koji su bili podjednako uspješni u ispitu iz *Biologije*.

Tablica 50.

Testiranje diferencijalnoga funkcioniranja zadataka iz tematskoga područja *Mikrobiologija* između pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa

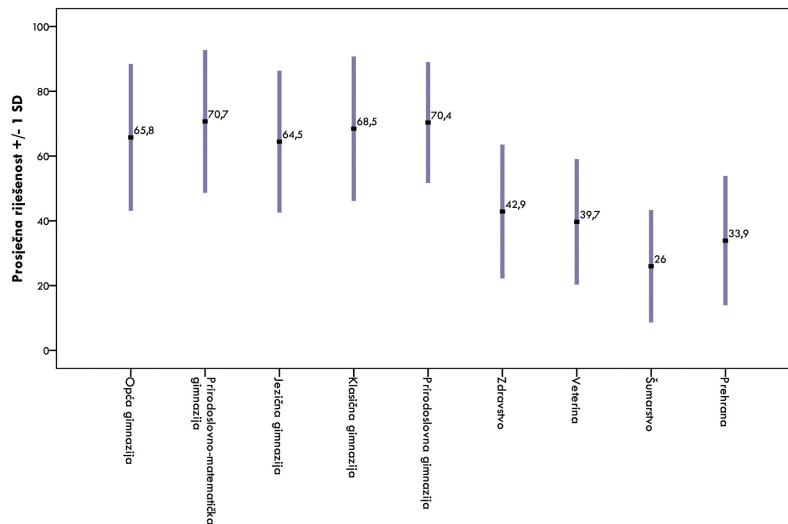
Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)
8.	1,78	3,82*	34.3.	2,29	4,82*	44.1.	2,31	4,99*
9.	1,32	1,91	34.4.	1,06	0,38	44.2.	1,33	1,93
10.	1,08	0,48	43.1.	2,20	4,21*	45.2.	3,55	6,73*
11.	1,14	0,89	43.2.	1,28	1,64	45.3.	0,96	-0,12
34.1.	1,41	2,20	43.3.	3,51	7,19*			
34.2.	1,71	3,62*	43.4.	1,26	1,26			

Od 16 zadataka, koji ispituju sadržaje iz tematskoga područja *Mikrobiologija*, za 12 zadataka pristupnici iz gimnazijskih programa sa sličnim ukupnim rezultatom u cjelokupnome ispitu postižu bolje rezultate. Statistički značajna razlika prisutna je u sedam zadataka, a posebice su značajne razlike u zadacima pod rednim brojevima 34.3., 43.1., 43.3., 44.1. i 45.2. Navedeno ukazuje da su zadatci unutar tematskoga područja *Mikrobiologija* u značajnoj mjeri primjereniji pristupnicima iz gimnazijskih programa.

Tablica 51.

 Testiranje razlika u rezultatu zadataka iz tematskoga područja *Mikrobiologija* između skupina pristupnika

PROGRAMI	N	M	σ	F (df)	p
Opća gimnazija	2318	65,77	22,05	233,89 (8,5170)	<0,001
Prirodoslovno-matematička gimnazija	594	70,72	21,42		
Jezična gimnazija	387	64,47	21,24		
Klasična gimnazija	196	68,46	21,68		
Prirodoslovna gimnazija	66	70,36	18,02		
Zdravstvo	1131	42,88	20,02		
Veterina	208	39,69	18,73		
Šumarstvo	135	25,97	16,69		
Prehrana	144	33,90	19,34		


 Slika 12. Prosječni rezultati i raspršenja rezultata zadataka iz tematskoga područja *Mikrobiologija*

Tablica 52.

 Rezultati planiranih usporedbi različitih skupina pristupnika iskazani veličinom efekta (Pearsonov r)

PLANIRANE USPOREDBE	Veličina efekta (ukupno)	Veličina efekta (<i>Mikrobiologija</i>)
OPĆA GIM. vs. PRIRODOSLOVNO MAT. GIM.	-0,14	-0,09
OPĆA GIM. vs. JEZIČNA GIM.	0,05	0,02
OPĆA GIM. vs. ZDRAVSTVO	0,54	0,52
VETERINA vs. ŠUMARSTVO	0,39	0,37

6.8.3. PROTOKTISTA I GLJIVE

U tablici 54. i na slici 13. prikazani su osnovni statistički pokazatelji i testiranje razlika u uspješnosti pristupnika različitih programa u zadacima unutar tematskoga područja *Protoktista i gljive*. Rezultati ukazuju na značajno slabiju uspješnost u rješavanju zadataka unutar ovoga tematskoga područja svih skupina pristupnika. Primjetno je i približavanje prosječnih rezultata različitih skupina gimnazijskih pristupnika u ovome tematskome području.

U zadacima vezanima za područje *Protoktista i gljive* najuspješniji su pristupnici iz prirodoslovnih gimnazija. Pristupnici iz ostalih skupina ostvaruju oko polovicu mogućih bodova. Pristupnici iz strukovnih područja *Veterina* i *Zdravstvo* ostvaruju oko četvrtinu mogućih bodova, a pristupnici iz strukovnih područja *Šumarstvo* i *Prehrana* postižu slabiji rezultat. Važno je primijetiti da su u odnosu na cjelokupni rezultat sve skupine pristupnika neuspješnije u zadacima iz ovoga tematskoga područja.

U tablici 55. prikazane su vrijednosti veličine efekta u rezultatu pristupnika različitih programa u zadacima ovoga tematskoga područja. Podatci ukazuju na to da dolazi do smanjivanja efekta između pristupnika iz prirodoslovno-matematičkih gimnazija i općih gimnazija te pristupnika iz strukovnih područja *Veterina* i *Šumarstvo*. Ostali su efekti stabilni.

U tablici 53. prikazani su podatci o diferencijalnome funkcioniranju pojedinih zadataka unutar ovoga tematskoga područja za pristupnike iz gimnazijskih i strukovnih programa koji su bili podjednako uspješni u ispitu iz Biologije.

Tablica 53.

Testiranje diferencijalnoga funkcioniranja zadataka iz tematskoga područja *Protoktista i gljive* između pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa

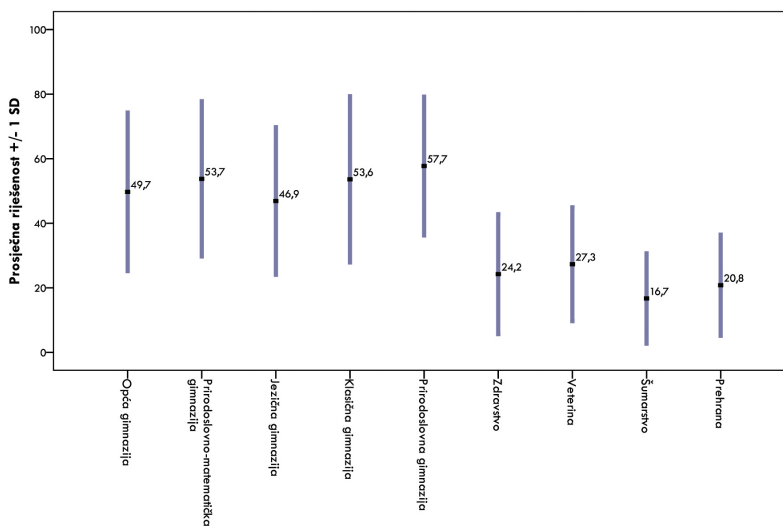
Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)
12.	1,24	1,34	35.1.	1,11	0,67	46.1.	2,13	4,03*
13.	1,70	3,63*	35.2.	0,99	-0,03	46.2.	1,83	3,81*
14.	1,61	3,02*	35.3.	1,10	0,34	46.3.	1,57	2,11
15.	1,06	0,32	35.4.	1,21	0,85	46.4.	1,97	4,30*

Od 12 zadataka, koji ispituju sadržaje iz tematskoga područja *Protoktista i gljive*, za sedam zadataka pristupnici iz gimnazijskih programa sa sličnim ukupnim rezultatom u cjelokupnome ispitu postižu bolje rezultate. Statistički značajna razlika prisutna je kod pet zadataka, a posebice su značajne razlike u zadacima otvorenoga tipa pod rednim brojevima 46.1. i 46.2. Premda navedeno ukazuje da su zadatci unutar ovoga tematskoga područja u značajnoj mjeri primjereniji pristupnicima iz gimnazijskih programa, podatci o slabijim rezultatima svih skupina u ovome tematskome području navode na oprez pri donošenju takvoga zaključka.

Tablica 54.

 Testiranje razlika u rezultatu zadataka iz tematskoga područja *Protoktista i gljive* između skupina pristupnika

PROGRAMI	N	M	σ	F (df)	p
Opća gimnazija	2318	49,71	24,56	203,94 (8,5170)	<0,001
Prirodoslovno-matematička gimnazija	594	53,73	24,05		
Jezična gimnazija	387	46,88	22,87		
Klasična gimnazija	196	53,57	25,75		
Prirodoslovna gimnazija	66	57,70	21,50		
Zdravstvo	1131	24,20	18,57		
Veterina	208	27,28	17,64		
Šumarstvo	135	16,67	14,00		
Prehrana	144	20,78	15,68		


 Slika 13. Prosječni rezultati i raspršenja rezultata zadataka iz tematskoga područja *Protoktista i gljive*

Tablica 55.

 Rezultati planiranih usporedbi različitih skupina pristupnika iskazani veličinom efekta (Pearsonov r)

PLANIRANE USPOREDBE	Veličina efekta (ukupno)	Veličina efekta (<i>Protoktista i gljive</i>)
OPĆA GIM. vs. PRIRODOSLOVNO MAT. GIM.	-0,14	-0,07
OPĆA GIM. vs. JEZIČNA GIM.	0,05	0,04
OPĆA GIM. vs. ZDRAVSTVO	0,54	0,54
VETERINA vs. ŠUMARSTVO	0,39	0,32

6.8.4. BOTANIKA

U tablici 57. i na slici 14. prikazani su osnovni statistički pokazatelji i testiranje razlika u uspješnosti pristupnika različitih programa u zadacima unutar tematskoga područja *Botanika*. Rezultati ukazuju na značajno slabiju uspješnost u rješavanju zadataka unutar ovoga tematskoga područja kod gotovo svih, a naročito kod gimnazijskih skupina pristupnika. U ovome tematskome području dolazi do približavanja prosječnih rezultata različitih skupina gimnazijskih pristupnika, ali i do donekle različitoga poretka skupina pristupnika. Tako s prosječnim rezultatom, koji je nešto niži od polovice mogućih bodova, najbolje rezultate postižu pristupnici iz prirodoslovno-matematičkih i klasičnih gimnazija. Pristupnici iz strukovnih područja *Zdravstvo* i *Šumarstvo* postižu oko četvrtinu mogućih bodova, a pristupnici iz ostalih dvaju strukovnih područja *Veterina* i *Prehrana* postižu vrlo slabe rezultate. Važno je primijetiti da u odnosu na cjelokupni rezultat sve skupine pristupnika postižu slabije rezultate u zadacima iz područja *Botanika*. Jedina iznimka su pristupnici iz strukovnoga područja *Šumarstvo*. Ovakav rezultat odgovara naglasku koji je stavljen na područje *Botanika* u nastavnim planovima i programima unutar područja *Šumarstvo*. U tablici 58. prikazane su vrijednosti veličine efekta u rezultatu pristupnika različitih programa za zadatke ovoga tematskoga područja. Podatci ukazuju na to da dolazi do smanjivanja efekta između pristupnika iz prirodoslovno-matematičkih gimnazija i općih gimnazija te pristupnika iz općih gimnazija i područja *Zdravstvo*. Posebno je vrijedno napomenuti činjenicu da se u zadacima ovoga tematskoga područja efekt u usporedbi rezultata pristupnika iz područja *Veterina* i područja *Šumarstvo* ne samo smanjio, već i u potpunosti preokrenuo u korist potonjih. U tablici 56. prikazani su podatci o diferencijalnome funkcioniranju pojedinih zadataka unutar tematskoga područja *Botanika* za pristupnike iz gimnazijskih i strukovnih programa koji su bili podjednako uspješni u ispitu iz Biologije.

Tablica 56.

Testiranje diferencijalnoga funkcioniranja zadataka iz tematskoga područja *Botanika* između pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa

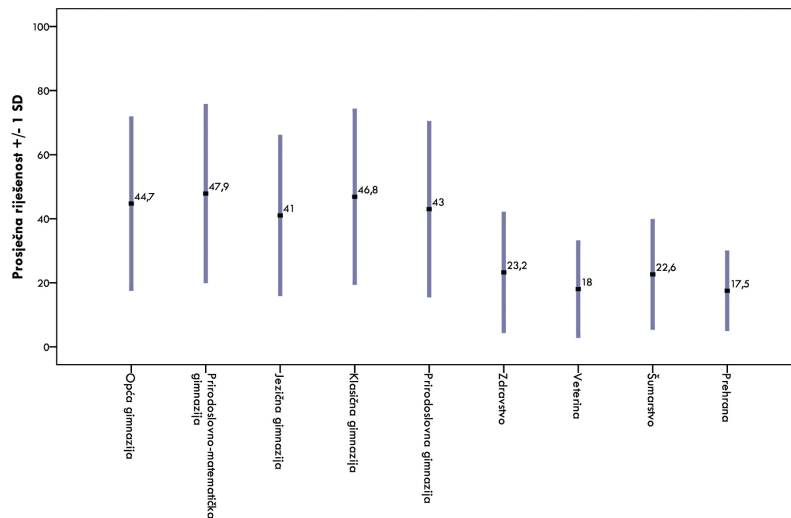
Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)
16.	1,14	0,86	36.3.	1,21	1,18	47.2.	1,70	2,46
17.	0,73	-2,25	36.4.	1,33	1,57	47.3.	1,36	2,06
36.1.	1,38	2,01	45.4.	3,16	2,19	47.4.	1,33	0,70
36.2.	1,15	0,83	47.1.	1,17	0,67			

Niti u jednome zadatku ne postoji statistički značajna razlika u funkcioniranju zadataka s obzirom na profil pristupnika. Navedeno ukazuje da su zadatci iz ovoga tematskoga područja jednako prilagođeni pristupnicima iz gimnazijskih i iz strukovnih programa.

Tablica 57.

 Testiranje razlika u rezultatu zadataka iz tematskoga područja *Botanika* između skupina pristupnika

PROGRAMI	N	M	σ	F (df)	p
Opća gimnazija	2318	44,71	26,59	130,99 (8,5170)	<0,001
Prirodoslovno-matematička gimnazija	594	47,86	27,34		
Jezična gimnazija	387	41,02	24,53		
Klasična gimnazija	196	46,85	26,87		
Prirodoslovna gimnazija	66	42,98	26,90		
Zdravstvo	1131	23,24	18,30		
Veterina	208	18,00	14,57		
Šumarstvo	135	22,63	16,65		
Prehrana	144	17,49	11,93		


 Slika 14. Prosječni rezultati i raspršenja rezultata zadataka iz tematskoga područja *Botanika*

Tablica 58.

 Rezultati planiranih usporedbi različitih skupina pristupnika iskazani veličinom efekta (Pearsonov r)

PLANIRANE USPOREDBE	Veličina efekta (ukupno)	Veličina efekta (<i>Botanika</i>)
OPĆA GIM. vs. PRIRODOSLOVNO MAT. GIM.	-0,14	-0,05
OPĆA GIM. vs. JEZIČNA GIM.	0,05	0,05
OPĆA GIM. vs. ZDRAVSTVO	0,54	0,45
VETERINA vs. ŠUMARSTVO	0,39	-0,15

6.8.5. ZOOLOGIJA

U tablici 60. i na slici 15. prikazani su osnovni statistički pokazatelji i testiranje razlika u uspješnosti pristupnika različitih programa u zadacima unutar tematskoga područja *Zoologija*. Rezultati ukazuju na značajno smanjivanje razlika u rezultatu između pristupnika gimnazijskih i strukovnih programa.

I u ovome tematskome području dolazi do približavanja prosječnih rezultata različitih skupina gimnazijskih pristupnika. Tako u zadacima iz područja *Zoologija* najbolje rezultate postižu pristupnici iz prirodoslovno-matematičkih, prirodoslovnih i klasičnih gimnazija koji ostvaruju nešto manje od 60% mogućih bodova. Pristupnici iz svih strukovnih područja postižu bolje rezultate nego u cjelokupnome ispitu. To se posebice odnosi na pristupnike iz strukovnoga područja *Veterina*. Ovakav rezultat odgovara naglasku koji je stavljen na područje *Zoologija* u nastavnim planovima i programima unutar područja *Veterina*. U tablici 61. prikazane su vrijednosti veličine efekta u rezultatu pristupnika različitih programa za zadatke ovoga tematskoga područja. Podatci ukazuju na to da dolazi do smanjivanja efekta između pristupnika iz prirodoslovno-matematičkih gimnazija i općih gimnazija. Važno je napomenuti činjenicu da se u zadacima ovoga tematskoga područja efekt u slučaju usporedbe rezultata pristupnika iz općih gimnazija i svih strukovnih područja značajno smanjio.

U tablici 59. prikazani su podatci o diferencijalnome funkcioniranju pojedinih zadataka unutar tematskoga područja *Zoologija* za pristupnike iz gimnazijskih i strukovnih programa koji su bili podjednako uspješni u ispitima iz Biologije.

Tablica 59.

Testiranje diferencijalnoga funkcioniranja zadataka iz tematskoga područja *Zoologija* između pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa

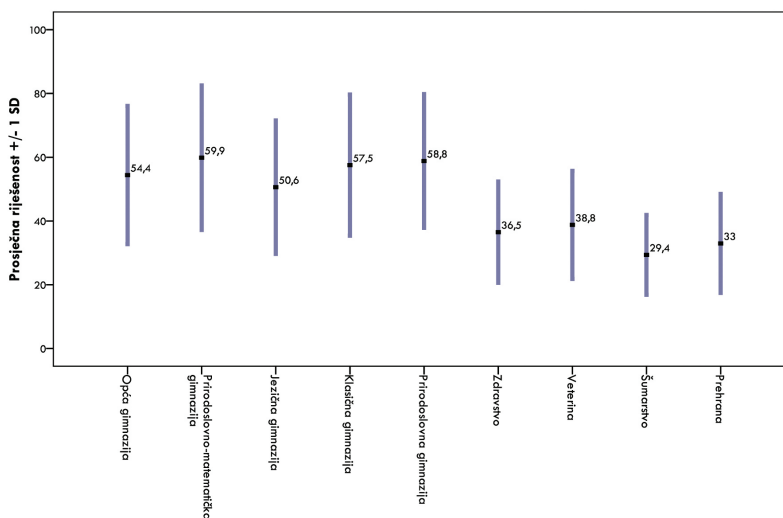
Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)
18.	1,03	0,18	37.2.	1,00	0,01	48.2.	1,11	0,35
19.	1,03	0,15	37.3.	1,63	3,24*	48.3.	2,66	2,41
20.	1,12	0,74	37.4.	1,32	1,83	48.4.	1,08	0,48
37.1.	1,61	3,13*	48.1.	1,90	3,16*			

Od 11 zadataka, kojima se ispituju znanja iz tematskoga područja *Zoologija*, tri zadatka statistički značajno bolje odgovaraju pristupnicima iz gimnazijskih programa. Navedeno ukazuje da zadatci iz ovoga područja podjednako dobro odgovaraju pristupnicima iz obaju programa.

Tablica 60.

Testiranje razlika u rezultatu zadataka iz tematskoga područja Zoologija između skupina pristupnika

PROGRAMI	N	M	σ	F (df)	p
Opća gimnazija	2318	54,40	21,69	138,47 (8,5170)	<0,001
Prirodoslovno-matematička gimnazija	594	59,86	22,67		
Jezična gimnazija	387	50,60	20,94		
Klasična gimnazija	196	57,51	22,15		
Prirodoslovna gimnazija	66	58,81	20,99		
Zdravstvo	1131	36,48	15,88		
Veterina	208	38,77	16,96		
Šumarstvo	135	29,36	12,51		
Prehrana	144	32,95	15,54		



Slika 15. Prosječni rezultati i raspršenja rezultata zadataka iz tematskoga područja Zoologija

Tablica 61.

Rezultati planiranih usporedbi različitih skupina pristupnika iskazani veličinom efekta (Pearsonov r)

PLANIRANE USPOREDBE	Veličina efekta (ukupno)	Veličina efekta (Zoologija)
OPĆA GIM. vs. PRIRODOSLOVNO MAT. GIM.	-0,14	-0,10
OPĆA GIM. vs. JEZIČNA GIM.	0,05	0,06
OPĆA GIM. vs. ZDRAVSTVO	0,54	0,45
VETERINA vs. ŠUMARSTVO	0,39	0,31

6.8.6. BIOLOGIJA ČOVJEKA

U tablici 63. i na slici 16. prikazani su osnovni statistički pokazatelji i testiranje razlika u uspješnosti pristupnika različitih programa u zadacima unutar tematskoga područja *Biologija čovjeka*. Rezultati ukazuju na značajno povećanje razlika u rezultatu između gimnazijskih skupina i na bolje rezultate pristupnika iz određenih strukovnih područja.

U zadacima iz ovoga tematskoga područja najbolje rezultate postižu pristupnici iz prirodoslovno-matematičkih, prirodoslovnih i klasičnih gimnazija s rezultatom od oko 60% mogućih bodova. Važno je primijetiti da pristupnici iz strukovnoga područja *Veterina*, a naročito iz strukovnoga područja *Zdravstvo* postižu značajno bolje rezultate u odnosu na njihov rezultat u cjelokupnome ispitu. Pristupnici iz ostalih dvaju izdvojenih strukovnih područja (*Šumarstvo* i *Prehrana*) i pristupnici iz različitih gimnazijskih programa postižu rezultat na razini ukupnoga rezultata. U tablici 64. prikazane su vrijednosti veličine efekta u rezultatu pristupnika različitih programa. Analize ukazuju na stabilnost efekata kod većine usporedbi i značajno smanjivanje efekata u usporedbi rezultata pristupnika iz područja *Zdravstvo* s rezultatom pristupnika iz općih gimnazija. Tako izrazito snažan efekt u ukupnome rezultatu u zadacima iz ovoga tematskoga područja postaje srednje snažan. U tablici 62. prikazani su podatci o diferencijalnome funkcioniranju pojedinih zadataka unutar tematskoga područja *Biologija čovjeka* za pristupnike iz gimnazijskih i strukovnih programa koji su bili podjednako uspješni u ispitu iz Biologije.

Tablica 62.

Testiranje diferencijalnoga funkcioniranja zadataka iz tematskoga područja *Biologija čovjeka* između pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa

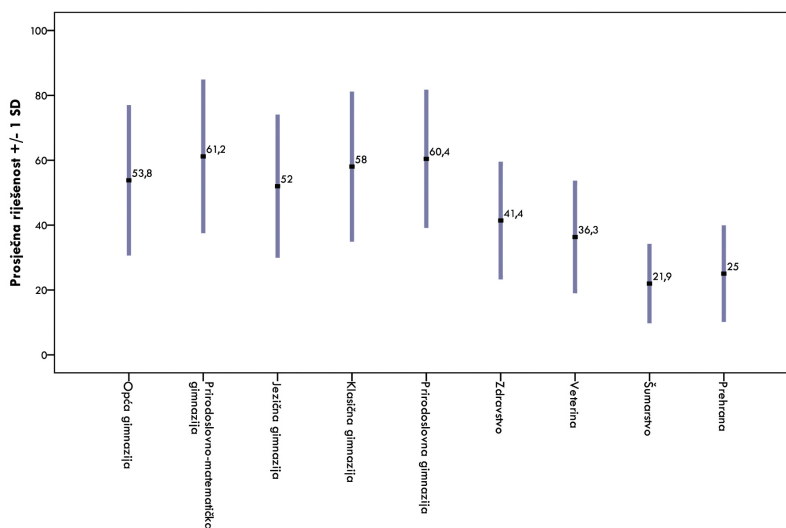
Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)
21.	0,54	-3,22*	38.2.	1,10	0,67	50.1.	0,67	-1,54
22.	1,15	0,75	38.3.	1,43	2,34	50.2.	1,01	0,03
23.	0,76	-1,81	38.4.	0,56	-3,23*	50.3.	0,58	-2,16
24.	1,19	1,08	44.3.	1,24	1,36	50.4.	0,55	-1,67
25.	0,81	-1,42	49.1.	1,60	2,97*	51.1.	0,76	-1,51
26.	1,58	2,67*	49.2.	1,52	2,30	51.2.	1,48	0,72
27.	1,02	0,09	49.3.	1,91	4,19*	51.3.	0,72	-2,05
38.1.	0,89	-0,66	49.4.	1,26	1,07	51.4.	1,31	1,72

Rezultati ovih analiza su vrlo zanimljivi jer pokazuju da u 10 od 24 zadataka bolje rezultate postižu pristupnici iz strukovnih programa. U pet zadataka postoji statistički značajna razlika u funkcioniranju zadataka za ove dvije skupine pristupnika. U trima zadacima su statistički značajno uspješniji pristupnici iz gimnazijskih programa, a u dva- ma pristupnici iz strukovnih programa. Navedeno ukazuje da su zadatci ovoga tematskoga područja podjednako primjereni objema skupinama pristupnika.

Tablica 63.

 Testiranje razlika u rezultatu zadataka iz tematskoga područja *Biologija čovjeka* između skupina pristupnika

PROGRAMI	N	M	σ	F (df)	p
Opća gimnazija	2318	53,79	22,54	128,65 (8,5170)	<0,001
Prirodoslovno-matematička gimnazija	594	61,17	23,05		
Jezična gimnazija	387	51,98	21,43		
Klasična gimnazija	196	58,01	22,51		
Prirodoslovna gimnazija	66	60,42	20,68		
Zdravstvo	1131	41,39	17,51		
Veterina	208	36,32	16,71		
Šumarstvo	135	21,94	11,61		
Prehrana	144	25,00	14,25		


 Slika 16. Prosječni rezultati i raspršenja rezultata zadataka iz tematskoga područja *Biologija čovjeka*

Tablica 64.

 Rezultati planiranih usporedbi različitih skupina pristupnika iskazani veličinom efekta (Pearsonov r)

PLANIRANE USPOREDBE	Veličina efekta (ukupno)	Veličina efekta (<i>Biologija čovjeka</i>)
OPĆA GIM. vs. PRIRODOSLOVNO MAT. GIM.	-0,14	-0,13
OPĆA GIM. vs. JEZIČNA GIM.	0,05	0,03
OPĆA GIM. vs. ZDRAVSTVO	0,54	0,31
VETERINA vs. ŠUMARSTVO	0,39	0,45

6.8.7. GENETIKA I EVOLUCIJA

U tablici 66. i na slici 17. prikazani su osnovni statistički pokazatelji i testiranje razlika u uspješnosti pristupnika različitih programa u zadacima unutar tematskoga područja *Genetika i evolucija*. Rezultati ukazuju na značajno niže rezultate zadataka ovoga tematskoga područja u slučaju svih skupina pristupnika. U ovim zadacima jedino pristupnici iz prirodoslovno-matematičkih gimnazija postižu više od 50% mogućih bodova. Pristupnici iz ostalih gimnazijskih programa postižu značajno slabije rezultate, a pristupnici iz jezičnih gimnazija ostvaruju rezultat niži od 40% mogućih bodova. Rezultati pristupnika iz strukovnih škola ukazuju na vrlo nisku uspješnost u zadacima iz ovoga tematskoga područja. Tako prosječni rezultat pristupnika iz svih područja ne prelazi petinu mogućih bodova, a pristupnici iz područja *Šumarstvo* i *Prehrana* ostvaruju tek desetinu mogućih bodova. Ovako slab rezultat ukazuje na to da zadatci ovoga tematskoga područja nisu primjereni pristupnicima iz strukovnih programa. U tablici 67. prikazane su vrijednosti veličine efekta u rezultatu pristupnika različitih programa za zadatke ovoga tematskoga područja. Razvidno je da dolazi do značajnih promjena u veličini efekata u odnosu na razlike u ukupnome rezultatu. Usporedbom pristupnika iz općih i prirodoslovno-matematičkih gimnazija utvrđuje se srednje snažan efekt. Također, dolazi do povećanja efekta pri usporedbi rezultata pristupnika iz općih i jezičnih gimnazija. Osim navedenih promjena, vidljivo je da uslijed vrlo slabih rezultata dolazi do smanjivanja jačine efekta usporedbom pristupnika iz područja *Veterina* i *Šumarstvo*. U tablici 65. prikazani su podatci o diferencijalnome funkcioniranju pojedinih zadataka unutar tematskoga područja *Genetika i evolucija* za pristupnike iz gimnazijskih i strukovnih programa koji su bili podjednako uspješni u ispitu iz Biologije.

Tablica 65.

Testiranje diferencijalnoga funkcioniranja zadataka iz tematskoga područja *Genetika i evolucija* između pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa

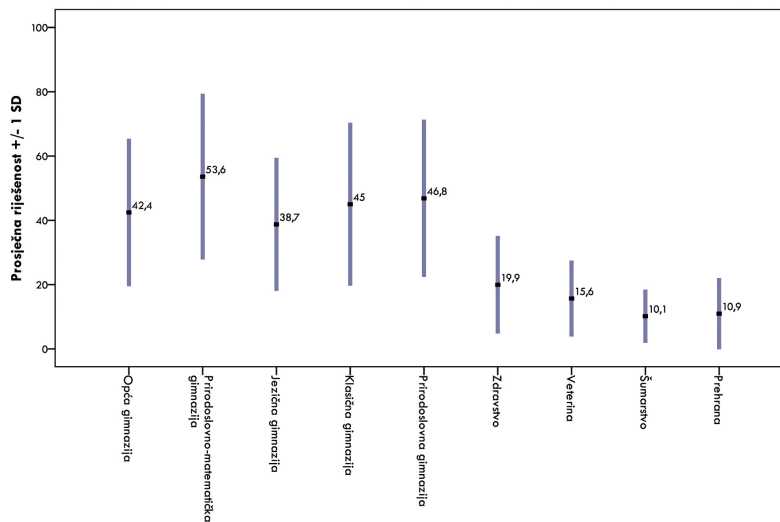
Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)
28.	1,53	2,91*	39.4.	1,76	3,40*	53.4.	2,21	2,41
29.	1,67	3,45*	42.3.	2,10	2,52	54.1.	5,91	3,75*
30.	0,90	-0,73	52.1.	5,03	7,34*	54.2.	4,59	2,45
31.	1,70	3,65*	52.4.	4,83	7,72*	54.3.	4,18	2,49
39.1.	2,49	5,88*	53.1.	2,83	6,30*	54.4.	2,35	2,20
39.2.	1,26	1,28	53.2.	2,08	2,88*			
39.3.	1,26	1,42	53.3.	2,60	5,44*			

U 18 od 19 zadataka pristupnici iz gimnazijskih programa postižu bolji rezultat, a u 11 zadataka ta je razlika statistički značajna. Ovakvi rezultati jasno ukazuju na to da zadatci ovoga tematskoga područja nisu primjereni pristupnicima iz strukovnih programa.

Tablica 66.

 Testiranje razlika u rezultatu zadataka iz tematskoga područja *Genetika i evolucija* između skupina pristupnika

PROGRAMI	N	M	σ	F (df)	p
Opća gimnazija	2318	42,42	22,29	262,48 (8,5170)	<0,001
Prirodoslovno-matematička gimnazija	594	53,56	25,15		
Jezična gimnazija	387	38,72	20,06		
Klasična gimnazija	196	44,98	14,72		
Prirodoslovna gimnazija	66	46,82	13,85		
Zdravstvo	1131	19,93	14,54		
Veterina	208	15,65	11,20		
Šumarstvo	135	10,15	7,65		
Prehrana	144	10,94	10,48		


 Slika 17. Prosječni rezultati i raspršenja rezultata zadataka iz tematskoga područja *Genetika i evolucija*

Tablica 67.

 Rezultati planiranih usporedbi različitih skupina pristupnika iskazani veličinom efekta (Pearsonov r)

PLANIRANE USPOREDBE	Veličina efekta (ukupno)	Veličina efekta (<i>Genetika i evolucija</i>)
OPĆA GIM. vs. PRIRODOSLOVNO-MAT. GIM.	-0,14	-0,32
OPĆA GIM. vs. JEZIČNA GIM.	0,05	0,09
OPĆA GIM. vs. ZDRAVSTVO	0,54	0,53
VETERINA vs. ŠUMARSTVO	0,39	0,28

6.8.8. EKOLOGIJA

U tablici 69. i na slici 18. prikazani su osnovni statistički pokazatelji i testiranje razlika u uspješnosti pristupnika različitih programa u zadatcima unutar tematskoga područja *Ekologija*. Sve skupine pristupnika ostvaruju značajno bolje rezultate u zadatcima ovoga tematskoga područja. Najveći pomak u rezultatu javlja se kod pristupnika iz strukovnoga područja *Šumarstvo*.

Gotovo sve skupine pristupnika iz gimnazijskih programa postižu iznad 60% mogućih bodova. Značajno bolje rezultate postižu i pristupnici iz strukovnih programa. Tako pristupnici iz područja *Zdravstvo* i *Veterina* postižu iznad 40% mogućih bodova, a pristupnici iz područja *Šumarstvo* i *Prehrana* postižu oko trećinu mogućih bodova. U tablici 70. prikazane su vrijednosti veličine efekta u rezultatu pristupnika različitih programa za zadatke ovoga tematskoga područja. Iz tablice je vidljivo da prilikom usporedbe pristupnika iz različitih gimnazijskih programa ne dolazi do značajnijih promjena u veličini efekta. Prilikom usporedbe pristupnika iz općih gimnazija i područja *Zdravstvo* dolazi do smanjivanja snage efekta u odnosu na ukupni rezultat. Posebno je vrijedno napomenuti da uslijed boljšeg rezultata pristupnika iz područja *Šumarstvo* u zadatcima ovoga tematskoga područja dolazi do smanjivanja veličine efekta pri usporedbi s pristupnicima iz područja *Veterina*.

U tablici 68. prikazani su podatci o diferencijalnome funkcioniranju pojedinih zadataka unutar tematskoga područja *Ekologija* za pristupnike iz gimnazijskih i strukovnih programa koji su bili podjednako uspješni u ispitu iz Biologije.

Tablica 68.

Testiranje diferencijalnoga funkcioniranja zadataka iz tematskoga područja *Ekologija* između pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa

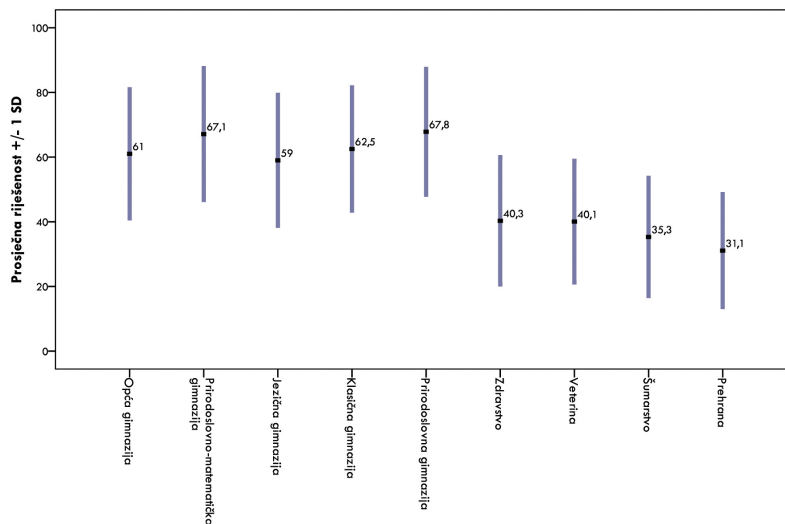
Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)
32.	1,70	2,92*	55.1.	1,40	1,79	56.2.	1,01	0,08
40.1.	1,14	0,88	55.2.	1,41	2,16	56.3.	1,01	0,02
40.2.	1,19	1,02	55.3.	1,98	4,71*	56.4.	2,37	5,75*
40.3.	2,03	3,94*	55.4.	1,45	2,51			
40.4.	1,53	2,57*	56.1.	1,68	2,69*			

Pristupnici iz gimnazijskih programa u šest od 13 zadataka postižu statistički značajno bolje rezultate. Posebno se ističu razlike u zadatcima 55.3 i 56.4. Na temelju ovih rezultata može se zaključiti da su zadatci iz ovoga tematskoga područja relativno primjereni pristupnicima obiju skupina. Dodatne analize, kojima su analizirane razlike u funkcioniranju zadataka za pojedina strukovna područja, ukazuju na to da su zadatci iz tematskoga područja *Ekologija* posebno primjereni pristupnicima iz područja *Šumarstvo*.

Tablica 69.

 Testiranje razlika u rezultatu zadataka iz tematskoga područja *Ekologija* između skupina pristupnika

PROGRAMI	N	M	σ	F (df)	p
Opća gimnazija	2318	61,04	19,98	199,49 (8,5170)	<0,001
Prirodoslovno-matematička gimnazija	594	67,13	20,40		
Jezična gimnazija	387	59,01	20,26		
Klasična gimnazija	196	62,52	19,06		
Prirodoslovna gimnazija	66	67,83	19,46		
Zdravstvo	1131	40,31	19,69		
Veterina	208	40,05	18,83		
Šumarstvo	135	35,33	18,28		
Prehrana	144	31,09	17,47		


 Slika 18. Prosječni rezultati i raspršenja rezultata zadataka iz tematskoga područja *Ekologija*

Tablica 70.

 Rezultati planiranih usporedbi različitih skupina pristupnika iskazani veličinom efekta (Pearsonov r)

PLANIRANE USPOREDBE	Veličina efekta (ukupno)	Veličina efekta (<i>Ekologija</i>)
OPĆA GIM. vs. PRIRODOSLOVNO MAT. GIM.	-0,14	-0,12
OPĆA GIM. vs. JEZIČNA GIM.	0,05	0,04
OPĆA GIM. vs. ZDRAVSTVO	0,54	0,44
VETERINA vs. ŠUMARSTVO	0,39	0,12

6.9. ANALIZA REZULTATA PREMA KATEGORIJAMA KOGNITIVNIH PROCESA

U ovome poglavlju analizirani su rezultati pristupnika za skupine zadataka čije rješavanje zahtijeva različite kognitivne procese. U tablici 71. prikazani su osnovni statistički pokazatelji vezani za uspješnost rješavanja skupina zadataka kojima se ispituju različiti kognitivni procesi.

Tablica 71.

Osnovni statistički parametri rezultata u ispitu s obzirom na zadatke različite kategorije kognitivnih procesa

KATEGORIJA KOGNITIVNIH PROCESA	M	σ	C
Poznavanje	42,54	23,01	43
Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	37,41	20,12	37

Analiza uspješnosti, s obzirom na procijenjene kategorije kognitivnih procesa, ukazuje na veću uspješnost pristupnika u rješavanju zadataka koji zahtijevaju jednostavnije kognitivne operacije. Radi se o vrlo umjerenoj razlici, pri čemu pristupnici u zadacima u kategoriji poznavanja postižu 42,54% mogućih bodova, a u zadacima, koji zahtijevaju konceptualno razumijevanje, transformaciju i korištenje znanja, ostvaruju 37,41% mogućih bodova.

U tablici 72. prikazani su osnovni statistički pokazatelji vezani za uspješnost rješavanja zadataka iz različitih kategorija kognitivnih procesa pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa.

Tablica 72.

Testiranje razlika u rezultatu zadataka kojima se ispituju različite kategorije kognitivnih procesa u ispitu iz Biologije između pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa

KATEGORIJA KOGNITIVNIH PROCESA	Gimnazijski programi		Strukovni programi		Veličina efekta
	M	σ	M	σ	r
Poznavanje	57,53	20,42	27,05	14,45	0,67
Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	50,25	19,21	24,43	11,58	0,67

Podatci ukazuju na izrazito snažne efekte između skupina pristupnika u zadacima objiju kategorija. Kod objiju skupina pristupnika dolazi do relativno skromnoga pada u rezultatu zadataka više kognitivne kategorije. Kao i u slučaju ukupnoga rezultata, analitički postupci na temelju rezultata svih pristupnika su samo djelomice informativni. Tako će se u dijelu rada koji slijedi pomnije analizirati uspješnost različitih skupina pristupnika u zadacima iz pojedine kognitivne kategorije.

6.9.1. ANALIZA REZULTATA ZADATAKA PRVE KATEGORIJE KOGNITIVNIH PROCESA

U tablici 74. i na slici 19. prikazani su osnovni deskriptivni podatci i testiranje razlika između pristupnika različitih programa u rezultatu zadataka koji traže poznavanje. Prema očekivanju, poredak prosječnih rezultata različitih skupina pristupnika ostaje isti kao i u većini ostalih analiza. U tablici 75. prikazani su rezultati planiranih usporedbi između pristupnika određenih programa. Iz prikazanih podataka razvidno je da su efekti u većini usporedbi stabilni. U tablici 73. prikazane su analize diferencijalnoga funkcioniranja zadataka ove kategorije kognitivnih procesa za pristupnike iz gimnazijskih i strukovnih programa koji postižu slične rezultate u cjelokupnome ispit.

Tablica 73.

Testiranje diferencijalnoga funkcioniranja zadataka prve kategorije kognitivnih procesa između pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa

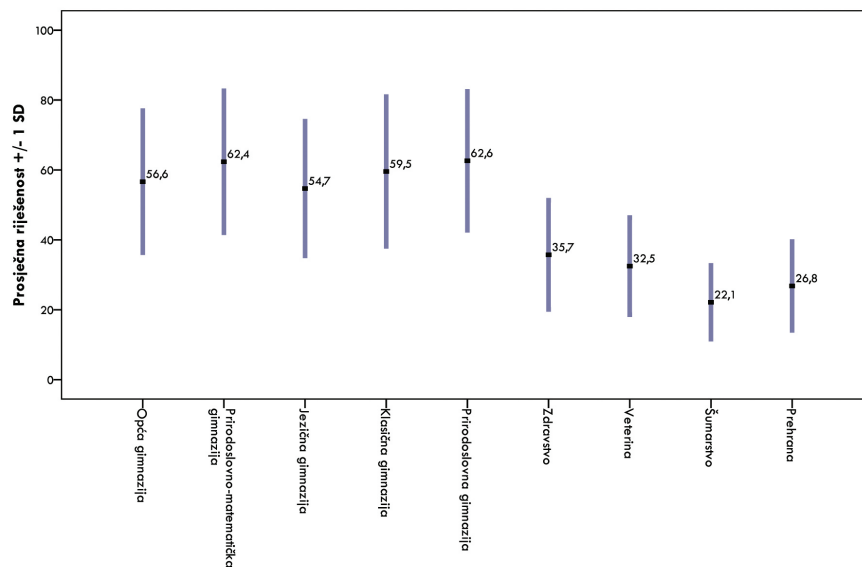
Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)
1.	0,98	-0,10	36.1.	1,38	2,01	44.4.	1,28	1,31
2.	0,93	-0,41	36.2.	1,15	0,83	45.1.	1,29	1,25
3.	1,85	3,79*	36.3.	1,21	1,18	45.4.	3,16	2,19
4.	1,14	0,74	36.4.	1,33	1,57	46.1.	2,13	4,03*
5.	0,92	-0,51	37.1.	1,61	3,13*	46.2.	1,83	3,81*
9.	1,32	1,91	37.2.	1,00	0,01	46.3.	1,57	2,11
10.	1,08	0,48	37.3.	1,63	3,24*	46.4.	1,97	4,30*
11.	1,14	0,89	37.4.	1,32	1,83	47.1.	1,17	0,67
12.	1,24	1,34	38.1.	0,89	-0,66	47.2.	1,70	2,46
13.	1,70	3,63*	38.2.	1,10	0,67	47.3.	1,36	2,06
18.	1,03	0,18	38.3.	1,43	2,34	48.1.	1,90	3,16*
22.	1,15	0,75	38.4.	0,56	-3,23*	48.2.	1,11	0,35
23.	0,76	-1,81	40.1.	1,14	0,88	48.3.	2,66	2,41
24.	1,19	1,08	40.2.	1,19	1,02	48.4.	1,08	0,48
25.	0,81	-1,42	40.3.	2,03	3,94*	49.2.	1,52	2,30
27.	1,02	0,09	40.4.	1,53	2,57*	49.3.	1,91	4,19*
28.	1,53	2,91*	41.1.	2,24	4,96*	49.4.	1,26	1,07
29.	1,67	3,45*	41.2.	2,48	5,56*	50.3.	0,58	-2,16
31.	1,70	3,65*	41.3.	2,60	2,74*	51.1.	0,76	-1,51
33.1.	2,17	4,83*	41.4.	1,67	1,40	51.2.	1,48	0,72
33.2.	1,88	3,75*	42.1.	2,46	4,38*	51.3.	0,72	-2,05
33.3.	1,80	3,72*	42.2.	1,44	1,68	51.4.	1,31	1,72
33.4.	1,58	2,82*	42.3.	2,10	2,52	52.2.	2,36	3,84*
34.1.	1,41	2,20	42.4.	2,21	5,10*	52.3.	1,56	2,84*
34.2.	1,71	3,62*	43.1.	2,20	4,21*	52.4.	4,83	7,72*
34.3.	2,29	4,82*	43.2.	1,28	1,64	55.2.	1,41	2,16
34.4.	1,06	0,38	43.3.	3,51	7,19*			
35.1.	1,11	0,67	43.4.	1,26	1,26			
35.4.	1,21	0,85	44.3.	1,24	1,36			

Gimnazijski pristupnici postižu statistički značajno bolje rezultate u 29 od 84 zadatka, a u jednome su zadatku (38.4.) bolji pristupnici iz strukovnih škola. Slijedom prethodnih analiza, koje su ukazale da su tematska određenja zadataka dominantan element njihova različitoga funkcioniranja za ove dvije skupine pristupnika, može se zaključiti da kognitivni procesi nisu ključni u određivanju prilagođenosti ispita različitim skupinama pristupnika.

Tablica 74.

Testiranje razlika u rezultatu zadataka prve kategorije kognitivnih procesa između skupina pristupnika

PROGRAMI	N	M	σ	F (df)	p
Opća gimnazija	2318	56,64	20,34	251,57 (8,5170)	<0,001
Prirodoslovno-matematička gimnazija	594	62,36	20,32		
Jezična gimnazija	387	54,66	19,28		
Klasična gimnazija	196	59,54	21,44		
Prirodoslovna gimnazija	66	62,61	19,89		
Zdravstvo	1131	35,71	15,63		
Veterina	208	32,48	13,91		
Šumarstvo	135	22,11	10,57		
Prehrana	144	26,79	12,72		



Slika 19. Prosječni rezultati i raspšenja rezultata zadataka prve kategorije kognitivnih procesa

Tablica 75.

Rezultati planiranih usporedbi različitih skupina pristupnika iskazani veličinom efekta (Pearsonov r)

PLANIRANE USPOREDBE	Veličina efekta (ukupno)	Veličina efekta (1. kategorija kognitivnih procesa)
OPĆA GIM. vs. PRIRODOSLOVNO-MAT. GIM.	-0,14	-0,11
OPĆA GIM. vs. JEZIČNA GIM.	0,05	0,03
OPĆA GIM. vs. ZDRAVSTVO	0,54	0,54
VETERINA vs. ŠUMARSTVO	0,39	0,39

6.9.2. ANALIZA REZULTATA ZADATAKA DRUGE KATEGORIJE KOGNITIVNIH PROCESA

U tablici 77. i na slici 20. prikazani su osnovni deskriptivni podatci i testiranje razlika između različitih programa pristupnika u rezultatu zadataka koji zahtijevaju konceptualno razumijevanje, transformaciju i korištenje znanja. U odnosu na zadatke iz prve kognitivne kategorije, kod svih skupina pristupnika dolazi do pada rezultata zadataka druge kognitivne kategorije. Pad je najmanje izražen kod pristupnika iz prirodoslovno-matematičkih gimnazija. Posljedica navedenoga je povećanje veličine efekta prilikom usporedbe rezultata pristupnika iz općih i prirodoslovno-matematičkih gimnazija (tablica 78.). Veličina efekta prilikom ostalih usporedbi ostaje na razini efekata u cjelokupnome rezultatu. U tablici 76. prikazane su analize diferencijalnoga funkcioniranja zadataka ove kategorije kognitivnih procesa za pristupnike iz gimnazijskih i strukovnih programa koji postižu slične rezultate u cjelokupnome ispitu.

Tablica 76.

Testiranje diferencijalnoga funkcioniranja zadataka druge kognitivne razine između pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa

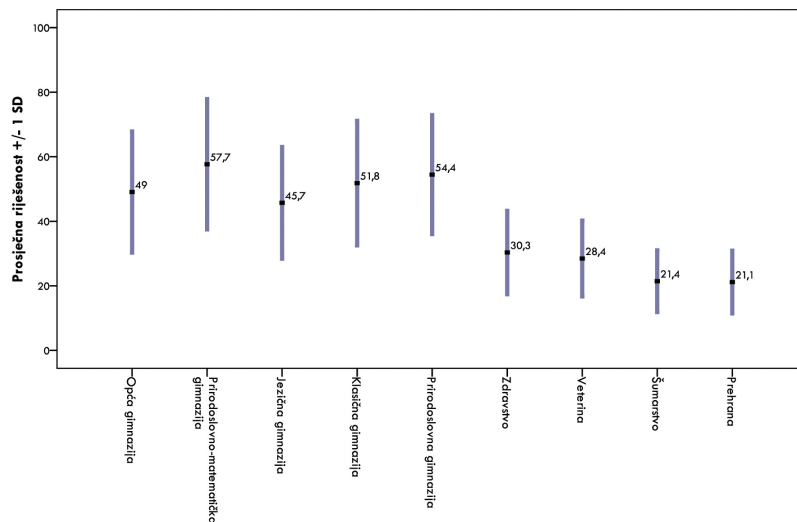
Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)	Zadatak	DIF	z (stand)
6.	1,12	0,75	35.2.	0,99	-0,03	50.2.	1,01	0,03
7.	1,28	1,70	35.3.	1,10	0,34	50.4.	0,55	-1,67
8.	1,78	3,82*	39.1.	2,49	5,88*	52.1.	5,03	7,34*
14.	1,61	3,02*	39.2.	1,26	1,28	53.1.	2,83	6,30*
15.	1,06	0,32	39.3.	1,26	1,42	53.2.	2,08	2,88*
16.	1,14	0,86	39.4.	1,76	3,40*	53.3.	2,60	5,44*
17.	0,73	-2,25	44.1.	2,31	4,99*	55.4.	1,45	2,51
19.	1,03	0,15	44.2.	1,33	1,93	56.1.	1,68	2,69*
20.	1,12	0,74	45.2.	3,55	6,73*	56.2.	1,01	0,08
21.	0,54	-3,22*	45.3.	0,96	-0,12	56.3.	1,01	0,02
26.	1,58	2,67*	47.4.	1,33	0,70	56.4.	2,37	5,75*
30.	0,90	-0,73	49.1.	1,60	2,97*			
32.	1,70	2,92*	50.1.	0,67	-1,54			

Pristupnici iz gimnazijskih programa postižu statistički značajno bolje rezultate u 15 od 37 zadataka, a u dvama su zadacima bolji pristupnici iz strukovnih programa. Kao i u slučaju prethodne kategorije kognitivnih procesa, ovakvi rezultati navode da kategorizacija kognitivnih procesa ima manju diferencijalnu snagu od tematskih područja i tipa zadataka.

Tablica 77.

Testiranje razlika u rezultatu zadataka druge kategorije kognitivnih procesa između skupina pristupnika

PROGRAMI	N	M	σ	F (df)	p
Opća gimnazija	2318	49,05	18,75	255,09 (8,5170)	<0,001
Prirodoslovno-matematička gimnazija	594	57,66	20,18		
Jezična gimnazija	387	45,71	17,29		
Klasična gimnazija	196	51,81	19,29		
Prirodoslovna gimnazija	66	54,44	18,43		
Zdravstvo	1131	30,30	12,91		
Veterina	208	28,44	11,75		
Šumarstvo	135	21,43	9,56		
Prehrana	144	21,15	9,72		



Slika 20. Prosječni rezultati i raspršenja rezultata zadataka druge kategorije kognitivnih procesa

Tablica 78.

 Rezultati planiranih usporedbi različitih skupina pristupnika iskazani veličinom efekta (Pearsonov r)

PLANIRANE USPOREDBE	Veličina efekta (ukupno)	Veličina efekta (2. kategorija kognitivnih procesa)
OPĆA GIM. vs. PRIRODOSLOVNO-MAT. GIM.	-0,14	-0,17
OPĆA GIM. vs. JEZIČNA GIM.	0,05	0,03
OPĆA GIM. vs. ZDRAVSTVO	0,54	0,54
VETERINA vs. ŠUMARSTVO	0,39	0,39

**7. VRJEDNOVANJE ISPITA DRŽAVNE MATURE
IZ BIOLOGIJE IZ PERSPEKTIVE
PREDMETNE EKSPERTNE SKUPINE**

Analiza odgovora članova predmetne ekspertne skupine o primjerenosti i valjanosti ispita državne mature iz Biologije, kao instrumenta kojim se vrjednuje usvojenost znanja iz Biologije kod pristupnika koji odabiru polagati ovaj predmet na državnoj maturi zbog relevantnosti ovoga predmeta za nastavak obrazovanja na visokoškolskim institucijama, pokazuje da se ispit iz Biologije procjenjuje potpuno usklađenim s važećim planom i programom predmeta, kao i s dominantnim pristupom poučavanja i vrjednovanja u predmetu. Iako se usklađenost ispita i predmeta, općenito gledano, smatra pokazateljem koji govori o valjanosti ispita i koji predstavlja temeljni zahtjev u procesu izradbe ispita, problem predstavlja činjenica da se važeći Nastavni plan i program iz Biologije percipira posve neprikladnim i zastarjelim.

- ” Ispit je usklađen s važećim planom i programom, a on je nažalost posve „okamenjen”. Prikladno ispituje razine kognitivnih procesa učenika s obzirom na predmet kako se uobičajeno poučava, ali inače ne.
- ” Ispit je napravljen prema važećim programima, ali su programi zastarjeli i temelje se na nabrojanju sadržaja bez definiranih ishoda i razine znanja koja se očekuje od učenika, što utječe na vrlo raznoliku interpretaciju programa od strane različitih nastavnika.
- ” Ispit ne obuhvaća relevantne sadržaje iz Biologije za 21. stoljeće.
- ” Ispit iz Biologije usklađen je s postojećim stanjem u nastavi Biologije.
- ” Slažem se da su mnogi sadržaji u programu Biologije (a posebice u udžbenicima) opisani na „zastarjeli” tradicionalan način i da se u tom dijelu može naći mnogo prostora za kvalitetne promjene. U većini škola nastava Biologije je „ex cathedra” i svodi se na nabrojanje činjenica i provjeravanje istih. Mnogi učenici „od šume ne vide drvo”. Mnogo se vremena ulaže u redanje sadržaja, a malo ili nimalo u razumijevanje procesa. Znanstveno razmišljanje je u većini škola potpuno zapostavljeno. Mislim da mnogi nastavnici ne znaju kako uopće pristupiti nastavi Biologije na drugačiji način, promjene su spore, a oni koji žele nešto modernizirati, nailaze na brojne poteškoće u sustavu (formalizam), na nerazumijevanje (učenika, kolega, roditelja, ravnatelja...) i na nedostatak materijalnih mogućnosti (škole, učenika...). No, samim ispitom, tj. zadatcima nastoji se provjeriti i poznavanje sadržaja i razumijevanje koncepata te svakako korištenje znanja. Ni na probnoj ni na prvoj državnoj maturi iz Biologije niti jedan učenik nije postigao 100% rezultata. Ta činjenica i brojni učenici s vrlo slabim rezultatima govore nam da su trenutačne razine pitanja primjerene kognitivnim procesima učenika. Trebalo bi mnogo toga promijeniti/popraviti/uskladiti/doraditi da bi se i situacija u tom pogledu promijenila.

Kao posljedica ove činjenice procjenjuje se da ispit državne mature iz Biologije sadrži previše zadataka koji ispituju jedino činjenično znanje, a ne traže razumijevanje bioloških koncepata ni korištenje toga razumijevanja u situacijama rješavanja problema.

- ” Ima premalo pitanja viših razina znanja, a previše se traži činjenica koje je potrebno samo memorirati. U pitanjima otvorenoga tipa nema pitanja treće razine i provjeravanja prirodoslovne pismenosti, već i ova pitanja najčešće ispituju prvu razinu znanja.
- ” Ne ispituju se više kognitivne razine, čime se Biologija svodi samo na reprodukciju činjenica bez viših kognitivnih procesa. Nedostaju pitanja koja ispituju više razine znanja i koja traže prirodoznanstveno razmišljanje te eksperimentalnih i istraživačkih pitanja koja bi trebala biti prisutna u Biologiji.
- ” Iako su sadržajno dotaknuta sva područja, postoji dojam da se nije ispitalo konceptualno razumijevanje mnogih područja.

- ” Ispit sadrži premalo zadataka viših kognitivnih razina. Napravljen je na temelju rezultata različitih testiranja znanja iz *Biologije* tijekom i nakon srednjoškolskoga obrazovnog procesa. Potrebno je postupno uvoditi veći broj zadataka koji zahtijevaju više kognitivne razine.
- ” Nedostatak ispita je manjak pitanja kojima se ispituju vrijedna znanja/sposobnosti/vještine (3. razina).
- ” Razine kognitivnih procesa ispitnih pitanja su I. kategorije – poznavanje i II. kategorije – razumijevanje. U *Biologiji* ima mjesta i za pitanja III. razine, međutim, nisam sigurna koliki udio populacije zadovoljava istu razinu.

Ispitu se zamjera i dužina, tj. veliki broj zadataka, odnosno nedovoljna selektivnost u izboru ispitanih sadržaja.

- ” Moguće je da bi ispit bio bolji s 10% do 20% manje zadataka.
- ” Ukupno sadrži veliki broj pitanja pa ispit predugo traje. To možda utječe na mogućnost koncentracije učenika pa onda i na rezultate ispita.
- ” Ispit iz 2010. godine bolji je od onoga iz 2009. godine, ali je još uvijek nedovoljno dobar, nedovoljno selektivan i previše ograničen formom.

Bez obzira na navedene percipirane nedostatke ispita, stav je predmetne ekspertne skupine da je ispit državne mature prikladan populaciji učenika koji ga polažu jer ispituje osnovna i nužna znanja koja se očekuju od sviju pristupnika.

- ” Većina pitanja ispituje osnovna i nužna znanja za sve učenike.
- ” Smatram da je ispit korektan s obzirom na populaciju koja odabire *Biologiju* kao izborni predmet na državnoj maturi. Mislim da je populacija vrlo heterogena i da su motivi učenika vrlo različiti. Većina pitanja u ispitu je na osnovnoj razini. To ne smatram nedostatkom jer mislim da ta nužna znanja trebaju svi učenici, a ne samo oni koji polažu ispit iz *Biologije* na državnoj maturi. Također, na temelju različitih predtestiranja (nacionalni ispiti i sl.) uočili smo brojne probleme i u dogovoru sastavili „lakše” ispite. Rezultati, međutim, pokazuju da ispit nije lagan kako smo očekivali.

Osim što članovi skupine smatraju da ispit ispituje temeljna znanja iz područja predmeta, uglavnom se slažu i u ocjeni toga da ispit obuhvaća relevantne sadržaje *Biologije* te da ne izostavlja određene važne sadržaje. To, dakako, najviše ističu nastavnici koji su sami sudjelovali u izradbi ispita.

- ” S obzirom da se ispitom ispituju „nužna” i „važna” znanja, mislim da se istodobno ispituju i relevantni sadržaji iz *Biologije*.
- ” Ako je okvir sadašnji plan i program, nema važnih sadržaja koji nisu obuhvaćeni ispitom.

Određeni nastavnici, međutim, spominju neke sadržaje kao nedostatno ili previše zastupljene.

- ” Imam dojam da su premalo obuhvaćeni sadržaji vezani za fiziologiju čovjeka, održavanje zdravlja i osnove genetike.
- ” Tijekom proteklih godina Stručna radna skupina iz *Biologije* primala je pritužbe određenih skupina nastavnika *Biologije* koji smatraju da bi se određeni sadržaji trebali u potpunosti zanemariti, a određeni bitno smanjiti. Tu u prvome redu misle na sadržaje obuhvaćene planom i programom za 2. razred gimnazije – sistematiku živoga

svijeta. Skupina koja sastavlja ispite nije u mogućnosti mijenjati zakonski valjan dokument, a osobno smatram da bi se u tom slučaju (izbacivanja zoologije, botanike...) bitno smanjila kvaliteta nastave Biologije i da bi se zbilja dogodila situacija da učenici ne bi znali više ništa o živome svijetu na Zemlji.

- ” *Možda treba malo više sadržaja iz genetike, a manje iz botanike (ovo je gledište mojih učenika iz medicinske škole i njihovi afiniteti).*

Ispit državne mature iz Biologije je, prema mišljenju članova predmetne ekspertne skupine i navodu u ispitnome katalogu, u potpunosti utemeljen na gimnazijskome programu i četverogodišnjem programu učenja Biologije, ali ne odgovara drugim (strukovnim) programima u kojima se Biologija ne poučava tijekom cjelokupnoga srednjoškolskoga obrazovanja i u kojima taj predmet ne predstavlja jednu od okosnica programa. Očekuju se znatno niži rezultati učenika koji nisu prošli gimnazijski program Biologije.

- ” *Ispit iz Biologije sastavljen je na temelju obrazovnih ishoda navedenih u Ispitnome katalogu iz Biologije koji je opet temeljen na postojećem Nastavnome planu i programu iz Biologije za gimnazije. Učenici u različitim profilima strukovnih škola imaju različite programe Biologije (od jednogodišnjih do trogodišnjih) i oni ne pokrivaju u cijelosti sadržaje koji su predviđeni ispitnim katalogom. Učenici strukovnih programa tijekom svojega školovanja „ne prođu” cijelo gradivo koje je propisano četverogodišnjim Nastavnim planom i programom iz Biologije.*
- ” *Ispit je u potpunosti usklađen s važećim planovima i programima gimnazija i maloga broja strukovnih škola. Nije usklađen s većinom programa strukovnih škola.*
- ” *Ispit je primjeren učenicima gimnazijskih programa kojima je Biologija jedan od primarnih predmeta i sastavljen je kako bi dobro razlikovao najbolje učenike zbog selekcije za upis na studij.*
- ” *Ispit nije usklađen s važećim planovima i programima u strukovnim školama (srednje medicinske) ili bolje rečeno usklađen je u onim dijelovima koji su pokriveni planom i programom škole. U strukovnim školama se neki sadržaji ne obrađuju ili se obrađuju u sklopu drugih predmeta (npr., anatomije s fiziologijom i zdravstvene njege). Često se to područje ne stigne obraditi pa je šteta još i veća.*

Osim prosuđivanja sadržajne valjanosti ispita i usklađenosti ispita s važećim programima predmeta, predmetna ekspertna skupina dala je svoj osvrt i na kvalitetu definiranja obrazovnih ishoda u ispitnome katalogu. Te se prosudbe razlikuju ovisno o tome radi li se o nastavnicima koji su sudjelovali u izradbi ispita ili ne. Dakako, članovi Stručne radne skupine iz Biologije smatraju da su obrazovni ishodi primjerenom određeni, prije svega, s obzirom na razinu njihove zahtjevnosti. Sljedeći citati to sugeriraju.

- ” *Mislim da su u trenutačnoj situaciji obrazovni ishodi primjerenom određeni i korektni, da su prilagođeni kognitivnim procesima populacije koja polaže Biologiju, trenutačnomu načinu poučavanja i postojećemu planu i programu, da su usklađeni s problemima s kojima se suočavaju i učenici i nastavnici u trenutačnoj situaciji i da su neki od njih i na razini koja je teško dostupna dijelu populacije. Ishodi nisu nepromjenjivi. Tijekom vremena mijenjat će se i njihova kognitivna razina i njihova zahtjevnost. Vrijeme (analiza rezultata državne mature, različita istraživanja, promjene planova i programa, potrebe sveučilišta i tržišta...) pokazat će u kojem će se smjeru mijenjati zahtjevnost i razina i njihov broj.*
- ” *Budući da je Biologija na državnoj maturi izborni predmet, obrazovni ishodi su u dobroj mjeri određeni prema potrebama korisnika rezultata ispita. Mislim da su primjerenom određeni.*

Ostali nastavnici imaju određene primjedbe na definirane ishode koje se odnose na razinu preciznosti i konkretnosti u njihovu definiranju, ali i na postavljenje zahtjeva prema učenicima.

- ” *Nezadovoljavajuće određeni ishodi otežavaju pripremu učenika za ispite. Iako se prema nekim definiranim ishodima čini da će se tražiti viša razina znanja za pojedina područja, na kraju analizom pitanja vidimo da se iz toga istoga područja ispituje samo činjenično znanje, što ne odgovara definiranim ishodima u katalogu. U definiranju nekih ishoda koriste se i nedovoljno konkretni glagoli tako da na kraju nije jasno što bi to učenik trebao biti u stanju učiniti na kraju poučavanja.*
- ” *Ishodi bi trebali biti ili jako precizno određeni (a to vodi još većoj orijentaciji na sadržaj, odnosno činjenice), ili poopćeni u smislu razina na kojima se očekuje da bi završeni maturanti morali moći razmišljati o problemima suvremene biologije.*

Na kraju, ispitanici su stavovi članova predmetne ekspertne skupine o mogućnosti povratnoga djelovanja ispita na učenje i poučavanje Biologije u srednjim školama. Iskazana su različita očekivanja nastavnika. Pozitivna očekivanja odnose se na moguće poticanje promjena u programu i pristupu poučavanja Biologije u srednjim školama. O tome govore sljedeći citati.

- ” *U ispitu su i pitanja koja su se, vjerujem, u mnogim školama i pred mnogim učenicima pojavila prvi put. To su sva pitanja koja koriste sliku kao temelj provjere nekoga koncepta. Iz iskustva znam da učenici (i nastavnici) ne koriste slike u učenju/poučavanju, što je u Biologiji veliki nedostatak (posebice kad nedostaje izvorna stvarnost).*
- ” *Povratno djelovanje je pozitivno. Najveća dobit krije se u četvrtoj koloni ishoda u ispitnome katalogu. Usput, bolje ikakav nego nikakav okvir, odnosno bolje da opseg predmeta diktira državna matura nego (bez)brojni autori udžbenika, kad već nema konsenzusa oko kurikuluma.*
- ” *Nadam se da će poboljšati kvalitetu. Nadam se da će nastavnicima ovi ispiti poslužiti kao početni model i to ne samo za njihove ispite, nego i kao model poučavanja Biologije. Stoga, svaki novi ispit treba donijeti nešto novo i kvalitetnije u odnosu na prethodni, što će se (opet se nadam) odraziti jednako tako na nastavu Biologije.*

Pozitivno djelovanje ispita državne mature na učenje i poučavanje Biologije očekuje se i u strukovnim školama.

- ” *U svakome slučaju povratno djelovanje je vrlo pozitivno jer državna matura djeluje motivirajuće i daje bolji uvid u kompletnu sliku stanja u procesu učenja, poučavanja i načina vrjednovanja te time i mogućnost korekcije istih. Učenici su više svjesni značenja znanja iz Biologije za medicinsku struku i za njihovo daljnje napredovanje te pokazuju veći interes za dodatnu nastavu iz Biologije. Do sada je predmet bio zanemarivan u smislu zastupljenosti u satnici.*

Negativna predviđanja, odnosno određeni „strahovi”, vezani uz mogući nepovoljan utjecaj ispita državne mature na učenje i poučavanje Biologije, pojavljuju se zbog dominantne orijentiranosti ispita na činjenično, reproduktivno znanje. Uzimajući u obzir važnost ispita državne mature i činjenicu da nastavnici i učenici prilagođuju svoj rad ovisno o očekivanjima što će se i kako ispitivati u ispitima, procjenjuje se da bi postojeća koncepcija ispita iz Biologije mogla unazaditi nastavu Biologije kroz smanjivanje zastupljenosti istraživačkih ili praktično-projektnih pristupa i još veće inzistiranje na zapamćivanju osnovnih znanstvenih činjenica iz područja Biologije. Ovakva negativna očekivanja iskazana su u sljedećim citatima.

- ” *Nastavnici svoje poučavanje, a učenici učenje često temelje na onome što očekuju da će se od njih ili njihovih učenika na kraju tražiti. Vrijednovanje u školama prilagođuje se načinu na koji se učenici pripremaju za maturu jednako kao što se prije toga poučavanje prilagođavalo pripremama učenika za prijamne ispite. Ovakav ispit, koji ne ispituje više razine kognitivnih procesa i ne obuhvaća nužan istraživački dio, dugoročno bi mogao negativno djelovati na poučavanje i učenje Biologije i uopće kvalitetu znanja učenika iz Biologije jer se Biologija kroz ovakav ispit svodi na usvajanje činjeničnoga znanja. Zbog toga bi u poučavanju moglo doći do dodatnoga smanjenja ili potpunoga nestajanja korištenja eksperimentalne, istraživačke problemske i projektne nastave na čemu se ustvari Biologija temelji kao prirodoslovni predmet. Nastavnici poučavanje prilagođuju interesu i potrebama učenika te ako se ispitom ne će ispitivati više razine znanja, to će negativno djelovati na poučavanje Biologije.*
- ” *Povratno djelovanje ispita je veliko pa treba postupno povećavati broj zadataka koji traže više kognitivne razine.*

8. OGRANIČENJA PROJEKTA

Cilj projekta je analizirati sadržaj ispita državne mature iz Biologije te dubinski analizirati rezultate pristupnika. Kao prvi takav pokušaj, projekt ima određena ograničenja koja su mogla utjecati na ishode i zaključke.

Problemi vezani za kategorizaciju kognitivnih procesa vezanih uz određenu domenu tek trebaju dobiti na važnosti u obrazovanju Republike Hrvatske. U međunarodnome kontekstu kategoriziranje kognitivnih procesa, koji se zahtijevaju određenim zadatkom, predstavlja područje koje se još uvijek razvija i izaziva brojne nedoumice. Kao i mnoge druge kategorizacije i taksonomije znanja i kognitivnih procesa, kategorizacija kognitivnih procesa korištena u ovojme projektu podliježe kritici. Moguće je osporiti smještanje određenih zadataka u određene kategorije kognitivnih procesa. Korištena kategorizacija sigurno zahtjeva dodatnu razradbu te se njezino korištenje treba shvatiti kao zalag izradbi detaljnije kategorizacije koja će biti još primjerenija specifičnim zahtjevima predmeta i obliku ispita državne mature iz Biologije.

Metodološko ograničenje predstavlja i činjenica da se u dijelu sadržajne analize projekt zasniva na procjenama pet članova predmetne ekspertne skupine. Premda je njihov odabir metodološki jasno i precizno određen, a pouzdanosti njihovih procjena metrički izračunate i zadovoljavajuće, može se postaviti pitanje bi li zaključci bili drugačiji da je u rad skupine bilo uključeno više članova ili da je sastav skupine bio značajno promijenjen. S metodološkoga gledišta broj od pet članova, uz zadovoljavajuću pouzdanost procjena i drugi krug zajedničkoga procjenjivanja u svrhu postizanja konsenzusa, dovoljan je za osiguranje kvalitete ovoga dijela projekta. Sastav ove predmetne ekspertne skupine, koja se sastojala od nastavnika iz vrlo različitih programa, mogao je donekle utjecati na procjene zahtjevnosti i kognitivnih procesa koji se zahtijevaju pojedinim zadatkom. Metodologija korištena u sadržajnoj analizi ispita pokazala se vrlo korisnom i moguće ju je koristiti u analizama idućih ispita. U boljim financijskim prilikama bilo bi dobro uključiti više članova koji dolaze iz različitih srednjoškolskih programa iz kojih učenici pristupaju ispitu državne mature iz Biologije. Također, s obzirom na svrhu ispita državne mature, potrebno je uključiti i određeni broj stručnjaka iz visokoškolskih ustanova.

Osnovno ograničenje ovoga projekta je da se zasniva na rezultatima samo jedne, i to prve, godine vanjskoga vrjednovanja. Istraživanje bi trebalo poslužiti kao obrazac za buduće analize i kao polazišna točka u odnosu na koju bi se analizirao sadržaj i rezultati pristupnika ispitu državne mature iz Biologije. Zbog prirode vanjskoga vrjednovanja u Republici Hrvatskoj za očekivati je da će u idućim godinama određeni nalazi i zaključci biti drugačiji. U skladu s tim treba inzistirati upravo na ovakvome tipu projekata i analiza.

9. ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Prije zaključaka i preporuka treba istaknuti da se radi o prvoj državnoj maturi. Opći zaključak je da je ispit državne mature iz Biologije zadovoljavajuće proveden. Zaključke i preporuke koji slijede potrebno je promatrati u svjetlu poboljšanja sadržaja, određenja i kvalitete ispita u idućim inačicama vanjskoga vrjednovanja iz Biologije.

Zaključci i preporuke, koje proizlaze iz analize sadržaja i rezultata ispita državne mature iz Biologije, podijeljeni su u tri osnovne cjeline:

1. *zaključci i preporuke o općim postavkama državne mature*
2. *preporuke za konstrukciju budućih ispita državne mature iz Biologije*
3. *zaključci o rezultatima pristupnika u ispitu državne mature iz Biologije.*

Ad 1. Obrazovna politika Republike Hrvatske nije dovoljno jasno definirala svrhu i cilj državne mature. Navedeno se posebno odnosi na ispite izbornoga dijela državne mature. Stoga je potrebno jasno izreći da, prema postojećem određenju ispita izbornoga dijela državne mature, ti ispiti imaju isključivo ulaznu funkciju i služe u selekcijske svrhe upisa na studijske programe visokoškolskih ustanova. Na temelju ovako jasno definirane svrhe potrebno je promijeniti opći pristup izradbe ispitnih materijala. Treba se voditi idejom da poželjne karakteristike ispita, koji služi u selekcijske svrhe, predstavljaju niže prosječne rezultatske vrijednosti i razvučeni desni kraj raspodjele koji omogućuje učinkovitije razlikovanje pristupnika s boljim znanjem i sposobnostima. Osim toga, u konstrukciji takvoga ispita ne treba nužno inzistirati na usklađenosti sadržaja s gimnazijskim programima predmeta, već na relevantnosti određenih obrazovnih ishoda za nastavlanje obrazovanja na visokoškolskim institucijama. Ako obrazovna politika i Centar odluče u ovoj obrazovnoj točki i dalje ostati na ulaznoj funkciji vanjskoga vrjednovanja obrazovnih postignuća, u izradbu ispitnih materijala vjerojatno će trebati uključiti veći broj stručnjaka iz visokoškolskoga sustava. Osnova za određivanje profila stručnjaka mora biti analiza poželjnosti određenih studijskih programa.

Pri određenju vanjskoga vrjednovanja obrazovna politika i Centar mogu zauzeti i drugačiji pravac koji bi prihvatio svrhu ispita državne mature kao isključivo izlaznu. Točnije, u slučaju diferenciranoga srednjoškolskoga obrazovanja kakvo je hrvatsko, svrha ovakvih ispita bila bi utvrđivanje usvojenosti minimalnoga standarda iz pojedinih predmeta na kraju srednjoškolske obrazovne razine. U tom slučaju, poželjne karakteristike ispita bile bi vrlo visoke prosječne vrijednosti rezultata i razvučeni lijevi kraj raspodjele kojim bi se izdvojilo one učenike koji nisu usvojili osnovna znanja i vještine u određenome predmetu.

Ni u kojem slučaju obrazovna politika i Centar ne smiju nastaviti s vanjskim vrjednovanjem koje pokušava zadovoljiti sve funkcije svih skupina pristupnika. Sama državna matura mogla bi biti ubrzo izravno ugrožena zauzimanjem ovakva ambivalentnoga pristupa svrsi i cilju ispita državne mature.

Ad 2. Provedene analize sadržaja ispita, psihometrijskih karakteristika i rezultata za ishod imaju brojne spoznaje koje mogu biti korisne i važne za izradbu budućih ispitnih materijala iz Biologije. Osnovna preporuka koja proizlazi iz analiza jest da je potrebno smanjiti udio zadataka prve kategorije kognitivnih procesa. Ispit je prezasićen upravo zadatcima kojima se mjeri puko poznavanje i dosjećanje činjenica iz Biologije. Dok, prema iskazima nastavnika, ovakvo određenje odgovara poučavanju i učenju Biologije u hrvatskim srednjim školama, upravo bi proces vanjskoga vrjednovanja trebalo iskoristiti da se ovakav dominantan obrazac počne mijenjati. Smanjivanjem broja zadataka iz ove kategorije povećao bi se broj konceptualnih zadataka i uveli bi se zadatci koji ispituju znanstveno razmišljanje. Također je potrebno razmisliti o smanjenju ukupnoga broja zadataka. Određene analize pokazale su da bi se isti rezultat pristupnika mogao osigurati i sa znatno manjim brojem zadataka.

U Biologiji posebnu pozornost treba obratiti na usklađenost kognitivnih kategorija i razina zahtjevnosti pojedinih zadataka. Slijedom toga, treba izbjegavati zadatke koji se nalaze u prvoj kategoriji kognitivnih procesa, a istodobno na naprednoj razini zahtjevnosti. Ovakvi zadatci često imaju valjane psihometrijske karakteristike, ali u svojoj osnovi malo govore o razvoju biološke kompetencije kod pristupnika.

Analize ispita državne mature iz Biologije također ukazuju da različiti tipovi zadataka u svojoj osnovi imaju iste kognitivne zahtjeve postavljene na različitim težinskim razinama. Iako u zadacima otvorenoga tipa pristupnici ostvaruju slabije rezultate nego u zadacima zatvorenoga tipa, pokazuje se da su u osnovi rješavanja obiju vrsta zadataka slični procesi. Potrebno je stoga posebnu pozornost obratiti izradbi zadataka otvorenoga tipa jer se značajan dio postojećih zadataka mogao tretirati kao zadatci zatvorenoga tipa. Ovo pitanje je posebno važno zbog ekonomičnosti procesa vanjskoga vrjednovanja jer ispravljanje i kontrola odgovora pristupnika na zadatke otvorenoga tipa iziskuje značajne ljudske i financijske resurse.

Treba obratiti pozornost na ujednačavanje zadataka iz različitih tematskih područja po elementima kognitivnih kategorija, razina zahtjevnosti i tipa zadataka. Razlozi za to nisu samo konstrukcijski i analitički, već i povratni prema procesu učenja i poučavanja.

Naposljetku, potrebno je naglasiti da Centar treba razmotriti ideju da polazište izradbe ispita ne budu isključivo tematska područja i vrste zadataka. Pokazuje se da definiranje ispita na temelju ovih elemenata nije dovoljno, već da je potrebno sadržaje definirati i prema kognitivnim procesima i razinama zahtjevnosti zadataka. Radi kvalitetnijega određivanja sadržaja ispita i postizanja željenih učinaka ispita, specifikacija ispita treba obuhvatiti i teme i procese koji se ispituju te odrediti relativnu važnost tih tema i procesa u ukupnome ispitu. Ovakva paradigmatička promjena u izradbi omogućit će kvalitetniji i trajniji razvoj ispita i smanjiti mogućnost negativne pojave „učenja za test“ kod pristupnika.

Ad 3. Rezultati pristupnika u ispitima državne mature iz Biologije otkrivaju brojne značajne čimbenike o učenju i poučavanju predmeta tijekom srednjoškolskoga obrazovanja. Za svaki predmet Centar bi trebao izvještavanje o rezultatima pristupnika prilagoditi strukturi pristupnika i programima predmeta u srednjoškolskome obrazovanju. Treba izbjegavati izvještavati o rezultatima na temelju kategorizacije na pristupnike iz gimnazija i strukovnih škola zbog izrazite heterogenosti unutar obiju skupina, a naročito unutar skupine pristupnika iz strukovnih programa. U Biologiji je u budućim iteracijama izvještavanja o rezultatima moguće usporediti pristupnike iz različitih gimnazijskih programa i strukovnih područja (*Zdravstvo, Veterina, Šumarstvo, Prehrana, Poljoprivreda*) iz kojih znatan broj pristupnika pristupa ispitima.

Analize rezultata prve državne mature ukazuju da se pristupnici iz različitih gimnazijskih programa značajno ne razlikuju u prosječnome rezultatu. Jedino usporedbom rezultata pristupnika iz prirodoslovno-matematičkih i jezičnih gimnazija dolazi do značajnijega razlikovanja u rezultatu. U zadacima koji zahtijevaju konceptualno razumijevanje, transformaciju i korištenje znanja dolazi do srednje snažnih efekata između skupina gimnazijskih pristupnika. Više takvih zadataka treba uključiti u sljedeće inačice ispita iz Biologije. Gimnazijalci najuspješnije rješavaju zadatke iz tematskih područja *Mikrobiologija* i *Ekologija*. Sve skupine gimnazijskih pristupnika postižu značajno slabije rezultate u zadacima iz tematskih područja *Botanika* i *Genetika i evolucija*. Ovakvi rezultati su pomalo zabrinjavajući jer se radi o važnim područjima poučavanja i učenja Biologije.

Pristupnici iz strukovnih škola postižu izrazito slabe rezultate u ispitima državne mature iz Biologije. Pristupnici niti jednoga strukovnog područja u prosjeku ne ostvaruju više od trećine mogućih bodova u ispitima. Posebno su zabrinjavajući podaci da u većini strukovnih područja nitko od pristupnika ne ostvaruje više od polovice mogućih bo-

dova. Pristupnici iz strukovnih škola su znatno neuspješniji u zadacima otvorenoga tipa pa tako značajan postotak pristupnika ne postiže bodove ili ostvaruje rezultat do 10% mogućih bodova. Pristupnici iz strukovnih programa su nešto uspješniji u zadacima iz područja *Ekologija*, *Zoologija* i *Mikrobiologija*, a izrazito su neuspješni u zadacima iz područja *Botanika* i naročito *Genetika* i *evolucija*. Planirane usporedbe ukazuju na to da u zadacima određenih tematskih područja pristupnici iz strukovnih područja, usmjerenih tim tematskim područjima, postižu bolje rezultate. Analize navode na zaključak da su zadaci iz tematskoga područja *Genetika* i *evolucija* u potpunosti neprimjereni pristupnicima iz strukovnih programa.

Naposlijetku, treba naglasiti još dvije važne činjenice. Na temelju odgovora predmetne ekspertne skupine može se zaključiti da je državna matura uglavnom pozitivno prihvaćena u školama. Analize podataka kojima su se kontrolirali rezultati pojedinih pristupnika, razreda, škola i područja navode na zaključak da je prva državna matura provedena korektno i da u ispitu iz *Biologije* nije bilo sustavnih nepravilnosti koje bi utjecale na rezultate pojedinih pristupnika.

LITERATURA

- AERA, APA i NCME (2006). *Standardi za pedagoško i psihološko testiranje*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Anderson, L. W. i Krathwohl, D. R. (ur.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives* (Complete edition). New York: Longman.
- Bhola, D., Impara, J. i Buckendahl, C. (2003). Aligning tests with states' content standards: Methods and issues. *Educational Measurement: Issues and Practices*, 22(3), 21-29.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, (2nd Edn.). New York: Academic Press.
- Hopkins, K. D. (1998). *Educational and psychological measurement and evaluation*. Boston: Allyn & Bacon.
- Jokić, B. (ur.), Baranović, B., Bezinović, P., Dolenc, D., Domović, V., Marušić, I., Pavin Ivanec, T., Rister, D., Ristić Dedić, Z. (2007). *Key Competences 'Learning to Learn' and 'Entrepreneurship' in Croatian Elementary Education*. Torino: European Training Foundation.
- La Marca, P. M., Redfield, D. i Winter, P. C. (2000). *State Standards and State Assessment Systems: A Guide to Alignment*. Series on Standards and Assessments. Washington, DC: Council of Chief State School Officers.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y. i Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 assessment frameworks*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Näsström, G. i Henriksson, W. (2008). Alignment of standards and assessment: A theoretical and empirical study of methods for alignment. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 6(3), 667-690.
- Webb, N. (2007). Issues related to judging the alignment of curriculum standards and assessments. *Applied Measurement in Education*, 20, 7-25.

PRILOZI

- Popis obrazovnih ishoda iz Ispitnoga kataloga iz Biologije za školsku godinu 2009./2010.
- Opis zadataka u ispitu državne mature iz Biologije 2009. godine
- Opis zadataka u ispitu državne mature iz Biologije 2010. godine
- Ishodi koji se ispituju pojedinim zadacima u ispitu državne mature iz Biologije u 2010. godini
- Deskriptivni statistički pokazatelji, indeksi težine i indeksi diskriminativnosti pojedinih zadataka u ispitu državne mature iz Biologije iz 2010. godine

Tablica 1.

Popis obrazovnih ishoda iz Ispitnoga kataloga iz Biologije za školsku godinu 2009./2010.

1. Biologija stanice
1.1. definirati biologiju kao znanost, opisati glavne etape i metode istraživanja u biologiji te analizirati značenje bioloških otkrića za život čovjeka
1.2. objasniti uloge osoba koje su značajno doprinijele otkriću stanice i razvoju biologije
1.3. razlikovati organizacijske razine živoga svijeta
1.4. objasniti kemijski sastav živih bića te osnovnu strukturu i ulogu anorganskih i organskih spojeva u njima
1.5. razlikovati prokariotsku od eukariotske stanice te objasniti građu i ulogu glavnih organela i struktura eukariotske stanice (biljne i životinjske)
1.6. opisati stanične diobe (mitozu i mejozu) i objasniti njihovu ulogu u životnome ciklusu višestaničnoga organizma
1.7. analizirati procese fotosinteze, staničnoga disanja i vrenja (na razini opće jednadžbe) i objasniti njihove uloge za živa bića
1.8. objasniti osnovne etape i procese razvitka te strukturnu i funkcionalnu organizaciju višestaničnoga organizma
2. Mikrobiologija
2.1. analizirati razlike između virusa i živih bića te objasniti mehanizam umnožavanja virusa u živim stanicama
2.2. objasniti biološku raznolikost i sistematsku podjelu živoga svijeta
2.3. opisati glavne dijelove prokariotske stanice, objasniti njihovu ulogu i razmnožavanje prokariota
2.4. analizirati ulogu prokariota (bakterija) u biosferi i u životu čovjeka
2.5. opisati načine suzbijanja bolesti uzrokovanih virusima i bakterijama

3. Protoktista i gljive
3.1. navesti osobine glavnih skupina autotrofnih i heterotrofnih protoktista i objasniti njihovu ulogu u biosferi
3.2. navesti osobine gljiva i objasniti njihovu ulogu u biosferi
3.3. navesti osobine i značenje lišaja
3.4. navesti značenje protoktista i gljiva za čovjeka i opisati mjere za suzbijanje bolesti uzrokovanih parazitskim protoktistima i gljivicama
4. Botanika
4.1. navesti zajedničke osobine biljaka i objasniti osnovnu organizaciju biljnoga tijela
4.2. razvrstati opće poznate biljne vrste u pripadajuće glavne skupine
4.3. razlikovati glavne skupine biljaka te povezati usavršavanje njihove građe i uloge s prilagođavanjem životu na kopnu
4.4. analizirati razlike u životnim ciklusima različitih skupina biljaka
4.5. analizirati značenje biljaka u biosferi i životu čovjeka
4.6. analizirati raznolikost flore i vegetacije Hrvatske
4.7. objasniti osnovne procese vezane za promet vode u biljci
4.8. analizirati značenje procesa vezanih za izmjenu tvari i energije u biljci te objasniti utjecaj ekoloških čimbenika na te procese
4.9. objasniti osnovne etape i procese na kojima se temelji razvitak biljaka te objasniti utjecaj vanjskih i unutarnjih čimbenika na te procese
4.10. analizirati gibanja biljaka
5. Zoologija
5.1. navesti zajedničke osobine životinja te analizirati osobitosti glavnih skupina
5.2. razvrstati općepoznate životinjske vrste u pripadajuće glavne skupine
5.3. analizirati povezanost tjelesne građe i funkcije životinja s načinom života
5.4. analizirati uslošnjanje tjelesne građe i funkcije životinja tijekom evolucije
5.5. analizirati značenje glavnih skupina životinja u biosferi i životu čovjeka

5.6.	objasniti posebnosti faune Hrvatske
5.7.	opisati razloge ugroženosti životinja i potrebne mjere zaštite
6.	Biologija čovjeka
6.1.	objasniti kemijski sastav tijela čovjeka i analizirati ulogu glavnih anorganskih i organskih spojeva
6.2.	objasniti sastav tjelesnih tekućina te analizirati sastav i ulogu krvi
6.3.	objasniti smještaj u tijelu, građu, ulogu i način rada glavnih organa i organskih sustava čovjeka: srca i krvožilnoga sustava, dišnoga sustava, imunološkoga sustava, probavnoga sustava, metaboličkoga sustava, sustava za regulaciju sastava tjelesnih tekućina, sustava organa za kretanje, endokrinoga sustava, spolnoga sustava, osjetilnoga i živčanoga sustava
6.4.	analizirati značenje pojedinih organa i organskih sustava u održanju homeostaze organizma
6.5.	navesti glavne poremećaje i bolesti organa i organskih sustava čovjeka
6.6.	analizirati čimbenike i ponašanja koji unaprjeđuju zdravlje čovjeka od onih koji ga narušavaju
7.	Genetika i evolucija
7.1.	objasniti osnovne genetičke pojmove i analizirati njihove međudnose
7.2.	objasniti kemijsku građu i mehanizam djelovanja gena
7.3.	objasniti i usporediti građu i organizaciju nasljedne tvari virusa, prokariota i eukariota
7.4.	analizirati značenje mejoze i križanja za nasljeđivanje
7.5.	navesti vrste promjena genotipa te objasniti moguće uzroke i posljedice
7.6.	objasniti mogućnosti primjene genetike u različitim područjima ljudske djelatnosti
7.7.	objasniti osnovna načela i etape kemijske i biološke evolucije
7.8.	analizirati glavne dokaze evolucije
7.9.	objasniti osnovne postavke Darwinove selekcijske teorije evolucije te glavne pokretačke sile evolucijskoga procesa
7.10.	objasniti evoluciju čovjeka

8. Ekologija
8.1. objasniti osnovne ekološke pojmove i analizirati njihove međudnose
8.2. analizirati odnose između živih bića i abiotičkih čimbenika okoliša
8.3. analizirati odnose između živih bića u biocenozi (biotički čimbenici)
8.4. objasniti glavne osobine biocenoza i ekosustava
8.5. analizirati odnose ishrane u biocenozi te kruženje tvari i protjecanje energije u ekosustavu
8.6. analizirati štetne utjecaje čovjeka na biosferu te mjere kojima se štetni utjecaji mogu smanjiti (održivi razvoj u Republici Hrvatskoj i u svijetu)

Tablica 2.

Opis zadataka u ispitu državne mature iz Biologije 2009. godine

Redni broj zadatka	Tema	Razred	Vrsta zadatka	Razina	Kognitivni procesi	Procijenjeni indeks težine za gimnazijalce
1.	Biologija stanice	1.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,78
2.	Mikrobiologija	1. i/ili 2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,82
3.	Protoktista i gljive	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,65
4.	Protoktista i gljive	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,72
5.	Zoologija	2.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,82
6.	Zoologija	2.	Zatvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,52
7.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,85
8.	Botanika	2.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,68
9.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,8
10.	Biologija stanice	1. i/ili 3.	Zatvoreni	Napredna	Poznavanje	0,65
11.	Mikrobiologija	1. i/ili 2.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,8
12.	Biologija stanice	1. i/ili 3.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,78
13.	Biologija stanice	1. i/ili 3.	Zatvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,53
14.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,65
15.	Botanika	1. i/ili 3.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,82
16.	Mikrobiologija	1. i/ili 2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,8
17.	Mikrobiologija	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,78
18.	Protoktista i gljive	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,72
19.	Protoktista i gljive	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,8
20.	Biologija stanice	1. i/ili 2.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,75

21.	Biologija stanice	1.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,6
22.	Mikrobiologija	1. i/ili 2. i/ili 3.	Zatvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,42
23.	Botanika	1. i/ili 2.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,77
24.	Biologija stanice	1. i/ili 4.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,68
25.	Biologija stanice	1. i/ili 2.	Zatvoreni	Napredna	Poznavanje	0,48
26.	Botanika	2.	Zatvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,52
27.	Biologija stanice	1. i/ili 4.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,77
28.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,75
29.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,62
30.	Biologija stanice	1.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,72
31.	Botanika	1. i/ili 2.	Zatvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,47
32.	Zoologija	2.	Zatvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje i korištenje znanja	0,67
33.1.	Mikrobiologija	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,68
33.2.	Mikrobiologija	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,68
33.3.	Mikrobiologija	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,68
33.4.	Mikrobiologija	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,68
34.1.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,67
34.2.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,67
34.3.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Napredna	Poznavanje	0,58
34.4.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,65
35.1.	Protoktista i gljive	1. i/ili 2.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,6

35.2.	Mikrobiologija	1. i/ili 2.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,63
35.3.	Biologija stanice	1. i/ili 2.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,67
35.4.	Biologija stanice	1. i/ili 2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,67
36.1.	Mikrobiologija	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,73
36.2.	Mikrobiologija	2.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,73
36.3.	Mikrobiologija	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,73
36.4.	Mikrobiologija	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,73
37.1.	Biologija stanice	1.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,78
37.2.	Biologija stanice	1.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,8
37.3.	Biologija stanice	1.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,8
37.4.	Biologija stanice	1.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,72
38.1.	Protoktista i gljive	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,62
38.2.	Protoktista i gljive	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,72
38.3.	Protoktista i gljive	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,62
38.4.	Protoktista i gljive	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,7
39.1.	Zoologija	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,67
39.2.	Zoologija	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,67
39.3.	Zoologija	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,67
39.4.	Zoologija	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,67
40.1.	Botanika	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,63
40.2.	Botanika	2.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,7
40.3.	Botanika	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,63

40.4.	Botanika	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,63
41.1.	Biologija stanice	1.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,78
41.2.	Biologija stanice	1.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,73
41.3.	Biologija stanice	1.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,73
41.4.	Biologija stanice	1.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,75
42.1.	Mikrobiologija	1. i/ili 2.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,87
42.2.	Mikrobiologija	1. i/ili 2.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,87
42.3.	Mikrobiologija	1. i/ili 2.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,78
42.4.	Mikrobiologija	1. i/ili 2.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,7
43.1.	Botanika	2.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,67
43.2.	Botanika	2.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,68
43.3.	Botanika	2.	Otvoreni	Napredna	Poznavanje	0,53
43.4.	Botanika	2.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,67
44.1.	Zoologija	2.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,87
44.2.	Zoologija	2.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,53
44.3.	Zoologija	2.	Otvoreni	Napredna	Poznavanje	0,57
44.4.	Zoologija	2.	Otvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,53
45.1.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,78
45.2.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,6
45.3.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,72
45.4.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,67
46.1.	Biologija stanice	1.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,85

46.2.	Biologija stanice	1.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,83
46.3.	Biologija stanice	1.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,78
46.4.	Biologija stanice	1.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,6
47.1.	Mikrobiologija	1.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,78
47.2.	Mikrobiologija	1.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,67
47.3.	Mikrobiologija	1.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,82
47.4.	Mikrobiologija	1.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,85
48.1.	Protoktista i gljive	2.	Otvoreni	Napredna	Poznavanje	0,53
48.2.	Protoktista i gljive	2.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,58
48.3.	Protoktista i gljive	2.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,52
48.4.	Protoktista i gljive	2.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,7
49.1.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,7
49.2.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,73
49.3.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,85
49.4.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,63
50.1.	Botanika	2.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,7
50.2.	Botanika	2.	Otvoreni	Napredna	Poznavanje	0,52
50.3.	Botanika	2.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,7
50.4.	Botanika	2.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,72
51.1.	Zoologija	2.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,77
51.2.	Zoologija	2.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,53
51.3.	Zoologija	2.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,73

51.4.	Zoologija	2.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,67
52.1.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,82
52.2.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,85
52.3.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,8
52.4.	Zoologija	2.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,65
53.1.	Biologija stanice	1. i/ili 3.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,77
53.2.	Biologija stanice	1. i/ili 3.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,73
53.3.	Biologija stanice	1. i/ili 3.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,67
53.4.	Biologija stanice	1. i/ili 3.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,78
54.1.	Biologija stanice	1.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,92
54.2.	Biologija stanice	1.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,9
54.3.	Biologija stanice	1.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,75
54.4.	Biologija stanice	1.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,87
55.1.	Protoktista i gljive	2.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,68
55.2.	Protoktista i gljive	2.	Otvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,52
55.3.	Protoktista i gljive	2.	Otvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,58
55.4.	Protoktista i gljive	2.	Otvoreni	Napredna	Poznavanje	0,53
56.1.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,8
56.2.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,8
56.3.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,87
56.4.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,78

Tablica 3.

Opis zadataka u ispitu državne mature iz Biologije 2010. godine

Redni broj zadatka	Tema	Razred	Vrsta zadatka	Razina	Kognitivni procesi	Procijenjeni indeks težine za gimnazijalce	Postignuti indeks težine za gimnazijalce	Postignuti indeks težine za sve pristupnike
1.	Biologija stanice	1. i/ili 4.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,57	0,44	0,36
2.	Biologija stanice	1.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,6	0,30	0,27
3.	Biologija stanice	1.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,8	0,86	0,72
4.	Biologija stanice	1. i/ili 4.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,5	0,34	0,27
5.	Biologija stanice	1.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,92	0,80	0,75
6.	Biologija stanice	1. i/ili 3.	Zatvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,65	0,77	0,66
7.	Biologija stanice	1.	Zatvoreni	Osnovna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,68	0,53	0,43
8.	Mikrobiologija	1. i/ili 2.	Zatvoreni	Osnovna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,8	0,77	0,59
9.	Mikrobiologija	1. i/ili 2.	Zatvoreni	Napredna	Poznavanje	0,52	0,64	0,54
10.	Mikrobiologija	1. i/ili 2.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,6	0,54	0,40
11.	Mikrobiologija	1. i/ili 2.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,82	0,71	0,61
12.	Protoktista i gljive	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,45	0,53	0,38
13.	Protoktista i gljive	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,65	0,71	0,54
14.	Protoktista i gljive	2.	Zatvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,72	0,70	0,49
15.	Protoktista i gljive	2.	Zatvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,48	0,29	0,23

19.	Zoologija	2.	Zatvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,7	0,44	0,32
20.	Zoologija	2.	Zatvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,68	0,78	0,71
16.	Botanika	2.	Zatvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,47	0,54	0,42
17.	Botanika	3.	Zatvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,37	0,52	0,52
18.	Zoologija	2. i/ili 4.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,73	0,76	0,72
21.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,73	0,49	0,36
22.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,8	0,89	0,83
23.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,75	0,52	0,46
24.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,7	0,51	0,38
25.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,72	0,67	0,57
26.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,4	0,46	0,30
27.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,83	0,88	0,79
28.	Genetika i evolucija	4.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,72	0,51	0,41
29.	Genetika i evolucija	1. i/ili 4.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,72	0,73	0,56
30.	Genetika i evolucija	4.	Zatvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,58	0,44	0,40
31.	Genetika i evolucija	4.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,73	0,60	0,46
32.	Ekologija	4.	Zatvoreni	Osnovna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,92	0,89	0,80

33.1.	Biologija stanice	1.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,87	0,82	0,59
33.2.	Biologija stanice	1.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,82	0,74	0,50
33.3.	Biologija stanice	1.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,83	0,83	0,63
33.4.	Biologija stanice	1.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,75	0,67	0,45
34.1.	Mikrobiologija	1. i/ili 2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,82	0,79	0,60
34.2.	Mikrobiologija	1. i/ili 2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,85	0,67	0,49
34.3.	Mikrobiologija	1. i/ili 2.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,85	0,90	0,74
34.4.	Mikrobiologija	1. i/ili 2.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,85	0,77	0,64
35.1.	Protoktista i gljive	2.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,72	0,54	0,44
35.2.	Protoktista i gljive	2.	Zatvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,6	0,57	0,44
35.3.	Protoktista i gljive	2.	Zatvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,52	0,22	0,13
35.4.	Protoktista i gljive	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,62	0,25	0,17
36.1.	Botanika	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,72	0,59	0,41
36.2.	Botanika	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,65	0,49	0,34
36.3.	Botanika	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,63	0,59	0,42
36.4.	Botanika	2.	Zatvoreni	Srednja	Poznavanje	0,63	0,49	0,32
37.1.	Zoologija	2.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,65	0,60	0,43
37.2.	Zoologija	2.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,67	0,77	0,71
37.3.	Zoologija	2.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,65	0,72	0,52
37.4.	Zoologija	2.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,67	0,79	0,64
38.1.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,78	0,48	0,34
38.2.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,82	0,69	0,55
38.3.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,85	0,76	0,58
38.4.	Biologija čovjeka	3.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,78	0,47	0,36
39.1.	Genetika i evolucija	4.	Zatvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,8	0,78	0,55

39.2.	Genetika i evolucija	4.	Zatvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,75	0,43	0,28
39.3.	Genetika i evolucija	4.	Zatvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,77	0,47	0,34
39.4.	Genetika i evolucija	4.	Zatvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,72	0,53	0,35
40.1.	Ekologija	4.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,83	0,58	0,45
40.2.	Ekologija	4.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,85	0,48	0,33
40.3.	Ekologija	4.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,83	0,90	0,77
40.4.	Ekologija	4.	Zatvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,85	0,55	0,37
41.1.	Biologija stanice	1.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,92	0,74	0,50
41.2.	Biologija stanice	1. i/ili 3.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,92	0,84	0,61
41.3.	Biologija stanice	1.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,65	0,34	0,18
41.4.	Biologija stanice	1.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,48	0,19	0,10
42.1.	Biologija stanice	1. i/ili 4.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,67	0,58	0,34
42.2.	Biologija stanice	1. i/ili 4.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,63	0,49	0,29
42.3.	Genetika i evolucija	4.	Otvoreni	Napredna	Poznavanje	0,62	0,28	0,15
42.4.	Biologija stanice	1. i/ili 4.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,85	0,77	0,55
43.1.	Mikrobiologija	1. i/ili 2.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,83	0,59	0,35
43.2.	Mikrobiologija	1. i/ili 2.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,8	0,64	0,48
43.3.	Mikrobiologija	1. i/ili 2.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,83	0,63	0,38
43.4.	Mikrobiologija	2.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,82	0,57	0,37
44.1.	Mikrobiologija	1. i/ili 2. i/ili 3.	Otvoreni	Osnovna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,83	0,87	0,73
44.2.	Mikrobiologija	1. i/ili 2. i/ili 3.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,77	0,72	0,58
44.3.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,87	0,81	0,65
44.4.	Biologija stanice	1. i/ili 2.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,55	0,37	0,24
45.1.	Biologija stanice	1.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,75	0,51	0,31

45.2.	Mikrobiologija	2. i/ili 3.	Otvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,47	0,59	0,35
45.3.	Mikrobiologija	2. i/ili 3.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,53	0,25	0,14
45.4.	Botanika	3.	Otvoreni	Napredna	Poznavanje	0,62	0,15	0,08
46.1.	Protoktista i gljive	2.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,47	0,53	0,31
46.2.	Protoktista i gljive	2.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,6	0,66	0,44
46.3.	Protoktista i gljive	2.	Otvoreni	Napredna	Poznavanje	0,55	0,36	0,22
46.4.	Protoktista i gljive	2.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,55	0,67	0,45
47.1.	Botanika	2.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,65	0,37	0,22
47.2.	Botanika	2.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,67	0,40	0,24
47.3.	Botanika	2.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,8	0,62	0,46
47.4.	Botanika	3.	Otvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,53	0,16	0,09
48.1.	Zoologija	2.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,72	0,48	0,28
48.2.	Zoologija	2.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,58	0,19	0,11
48.3.	Zoologija	2.	Otvoreni	Napredna	Poznavanje	0,68	0,17	0,09
48.4.	Zoologija	2.	Otvoreni	Napredna	Poznavanje	0,57	0,35	0,33
49.1.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,7	0,83	0,70
49.2.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,72	0,44	0,29
49.3.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,8	0,82	0,64
49.4.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Napredna	Poznavanje	0,48	0,44	0,26
50.1.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,65	0,38	0,23
50.2.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Osnovna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,82	0,58	0,38
50.3.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,8	0,35	0,22
50.4.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,6	0,16	0,10

51.1.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,83	0,46	0,32
51.2.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Napredna	Poznavanje	0,68	0,08	0,05
51.3.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,85	0,58	0,47
51.4.	Biologija čovjeka	3.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,88	0,43	0,32
52.1.	Genetika i evolucija	1. i/ili 4.	Otvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,67	0,46	0,26
52.2.	Genetika i evolucija	1. i/ili 4.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,87	0,50	0,29
52.3.	Biologija stanice	1. i/ili 4.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,78	0,76	0,57
52.4.	Genetika i evolucija	1. i/ili 4.	Otvoreni	Osnovna	Poznavanje	0,87	0,66	0,38
53.1.	Genetika i evolucija	4.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,72	0,58	0,37
53.2.	Genetika i evolucija	4.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,72	0,24	0,14
53.3.	Genetika i evolucija	4.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,8	0,61	0,37
53.4.	Genetika i evolucija	4.	Otvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,67	0,19	0,10
54.1.	Genetika i evolucija	4.	Otvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,62	0,26	0,13
54.2.	Genetika i evolucija	4.	Otvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,62	0,17	0,08
54.3.	Genetika i evolucija	4.	Otvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,53	0,17	0,09
54.4.	Genetika i evolucija	4.	Otvoreni	Napredna	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,57	0,17	0,09
55.1.	Ekologija	4.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,73	0,88	0,82
55.2.	Ekologija	4.	Otvoreni	Srednja	Poznavanje	0,7	0,57	0,40

55.3.	Ekologija	4.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,68	0,70	0,53
55.4.	Ekologija	4.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,65	0,56	0,42
56.1.	Ekologija	4.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,85	0,45	0,28
56.2.	Ekologija	4.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,78	0,52	0,46
56.3.	Ekologija	4.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,77	0,18	0,11
56.4.	Ekologija	4.	Otvoreni	Srednja	Konceptualno razumijevanje, transformacija i korištenje znanja	0,80	0,78	0,57

Tablica 4.

Ishodi koji se ispituju pojedinim zadacima u ispitu državne mature iz Biologije u 2010. godini

Redni broj zadatka	Ishod
1.	1.4. objasniti kemijski sastav živih bića te osnovnu strukturu i ulogu anorganskih i organskih spojeva u njima
2.	1.4. objasniti kemijski sastav živih bića te osnovnu strukturu i ulogu anorganskih i organskih spojeva u njima
3.	1.1. definirati biologiju kao znanost, opisati glavne etape i metode istraživanja u biologiji te analizirati značenje bioloških otkrića za život čovjeka
4.	1.6. opisati stanične diobe (mitozu i mejozu) i objasniti njihovu ulogu u životnome ciklusu višestaničnoga organizma
5.	1.1. definirati biologiju kao znanost, opisati glavne etape i metode istraživanja u biologiji te analizirati značenje bioloških otkrića za život čovjeka
6.	1.8. objasniti osnovne etape i procese razvitka te strukturnu i funkcionalnu organizaciju višestaničnoga organizma
7.	1.5. razlikovati prokariotsku od eukariotske stanice te objasniti građu i ulogu glavnih organela i struktura eukariotske stanice (biljne i životinjske)
8.	2.2. objasniti biološku raznolikost i sistematsku podjelu živoga svijeta
9.	2.1. analizirati razlike između virusa i živih bića te objasniti mehanizam umnožavanja virusa u živim stanicama
10.	2.5. opisati načine suzbijanja bolesti uzrokovanih virusima i bakterijama
11.	2.3. opisati glavne dijelove prokariotske stanice, objasniti njihovu ulogu i razmnožavanje prokariota
12.	3.1. navesti osobine glavnih skupina autotrofnih i heterotrofnih protoktista i objasniti njihovu ulogu u biosferi
13.	3.1. navesti osobine glavnih skupina autotrofnih i heterotrofnih protoktista i objasniti njihovu ulogu u biosferi
14.	3.2. navesti osobine gljiva i objasniti njihovu ulogu u biosferi
15.	3.1. navesti osobine glavnih skupina autotrofnih i heterotrofnih protoktista i objasniti njihovu ulogu u biosferi
16.	4.4. analizirati razlike u životnim ciklusima različitih skupina biljaka
17.	4.7. objasniti osnovne procese vezane za promet vode u biljci
18.	5.7. opisati razloge ugroženosti životinja i potrebne mjere zaštite
19.	5.2. razvrstati općepoznate životinjske vrste u pripadajuće glavne skupine
20.	5.4. analizirati uslozňjavanje tjelesne građe i funkcije životinja tijekom evolucije

21.	6.3. objasniti smještaj u tijelu, građu, ulogu i način rada glavnih organa i organskih sustava čovjeka: srca i krvožilnoga sustava, dišnoga sustava, imunološkoga sustava, probavnoga sustava, metaboličkoga sustava, sustava za regulaciju sastava tjelesnih tekućina, sustava organa za kretanje, endokrinoga sustava, spolnoga sustava, osjetilnoga sustava i živčanoga sustava
22.	6.3. objasniti smještaj u tijelu, građu, ulogu i način rada glavnih organa i organskih sustava čovjeka
23.	6.3. objasniti smještaj u tijelu, građu, ulogu i način rada glavnih organa i organskih sustava čovjeka
24.	6.3. objasniti smještaj u tijelu, građu, ulogu i način rada glavnih organa i organskih sustava čovjeka
25.	6.2. objasniti sastav tjelesnih tekućina te analizirati sastav i ulogu krvi
26.	6.4. analizirati značenje pojedinih organa i organskih sustava u održanju homeostaze organizma
27.	6.3. objasniti smještaj u tijelu, građu, ulogu i način rada glavnih organa i organskih sustava čovjeka
28.	7.4. analizirati značenje mejoze i križanja za nasljeđivanje
29.	7.3. objasniti i usporediti građu i organizaciju nasljedne tvari virusa, prokariota i eukariota
30.	7.9. objasniti osnovne postavke Darwinove selekcijske teorije evolucije te glavne pokretačke sile evolucijskoga procesa
31.	7.10. objasniti evoluciju čovjeka
32.	8.5. analizirati odnose ishrane u biocenozi te kruženje tvari i protjecanje energije u ekosustavu
33.1.	1.5. razlikovati prokariotsku od eukariotske stanice te objasniti građu i ulogu glavnih organela i struktura eukariotske stanice (biljne i životinjske)
33.2.	1.5. razlikovati prokariotsku od eukariotske stanice te objasniti građu i ulogu glavnih organela i struktura eukariotske stanice (biljne i životinjske)
33.3.	1.5. razlikovati prokariotsku od eukariotske stanice te objasniti građu i ulogu glavnih organela i struktura eukariotske stanice (biljne i životinjske)
33.4.	1.5. razlikovati prokariotsku od eukariotske stanice te objasniti građu i ulogu glavnih organela i struktura eukariotske stanice (biljne i životinjske)
34.1.	2.5. opisati načine suzbijanja bolesti uzrokovanih virusima i bakterijama
34.2.	2.5. opisati načine suzbijanja bolesti uzrokovanih virusima i bakterijama
34.3.	2.5. opisati načine suzbijanja bolesti uzrokovanih virusima i bakterijama
34.4.	2.5. opisati načine suzbijanja bolesti uzrokovanih virusima i bakterijama
35.1.	3.2. navesti osobine gljiva i objasniti njihovu ulogu u biosferi

35.2.	3.2. navesti osobine gljiva i objasniti njihovu ulogu u biosferi
35.3.	3.2. navesti osobine gljiva i objasniti njihovu ulogu u biosferi
35.4.	3.2. navesti osobine gljiva i objasniti njihovu ulogu u biosferi
36.1.	4.1. navesti zajedničke osobine biljaka i objasniti osnovnu organizaciju biljnoga tijela
36.2.	4.1. navesti zajedničke osobine biljaka i objasniti osnovnu organizaciju biljnoga tijela
36.3.	4.1. navesti zajedničke osobine biljaka i objasniti osnovnu organizaciju biljnoga tijela
36.4.	4.1. navesti zajedničke osobine biljaka i objasniti osnovnu organizaciju biljnoga tijela
37.1.	5.2. razvrstati općepoznate životinjske vrste u pripadajuće glavne skupine
37.2.	5.2. razvrstati općepoznate životinjske vrste u pripadajuće glavne skupine
37.3.	5.2. razvrstati općepoznate životinjske vrste u pripadajuće glavne skupine
37.4.	5.2. razvrstati općepoznate životinjske vrste u pripadajuće glavne skupine
38.1.	6.3. objasniti smještaj u tijelu, građu, ulogu i način rada glavnih organa i organskih sustava čovjeka
38.2.	6.3. objasniti smještaj u tijelu, građu, ulogu i način rada glavnih organa i organskih sustava čovjeka
38.3.	6.3. objasniti smještaj u tijelu, građu, ulogu i način rada glavnih organa i organskih sustava čovjeka
38.4.	6.3. objasniti smještaj u tijelu, građu, ulogu i način rada glavnih organa i organskih sustava čovjeka
39.1.	7.5. navesti vrste promjena genotipa te objasniti moguće uzroke i posljedice
39.2.	7.5. navesti vrste promjena genotipa te objasniti moguće uzroke i posljedice
39.3.	7.5. navesti vrste promjena genotipa te objasniti moguće uzroke i posljedice
39.4.	7.5. navesti vrste promjena genotipa te objasniti moguće uzroke i posljedice
40.1.	8.1. objasniti osnovne ekološke pojmove i analizirati njihove međudnose
40.2.	8.1. objasniti osnovne ekološke pojmove i analizirati njihove međudnose
40.3.	8.1. objasniti osnovne ekološke pojmove i analizirati njihove međudnose

40.4.	8.1. objasniti osnovne ekološke pojmove i analizirati njihove međuodnose
41.1.	1.5. razlikovati prokariotsku od eukariotske stanice te objasniti građu i ulogu glavnih organela i struktura eukariotske stanice (biljne i životinjske)
41.2.	1.5. razlikovati prokariotsku od eukariotske stanice te objasniti građu i ulogu glavnih organela i struktura eukariotske stanice (biljne i životinjske)
41.3.	1.5. razlikovati prokariotsku od eukariotske stanice te objasniti građu i ulogu glavnih organela i struktura eukariotske stanice (biljne i životinjske)
41.4.	1.5. razlikovati prokariotsku od eukariotske stanice te objasniti građu i ulogu glavnih organela i struktura eukariotske stanice (biljne i životinjske)
42.1.	1.6. opisati stanične diobe (mitozu i mejozu) i objasniti njihovu ulogu u životnome ciklusu višestaničnoga organizma
42.2.	1.6. opisati stanične diobe (mitozu i mejozu) i objasniti njihovu ulogu u životnome ciklusu višestaničnoga organizma
42.3.	7.1. objasniti osnovne genetičke pojmove i analizirati njihove međuodnose
42.4.	1.6. opisati stanične diobe (mitozu i mejozu) i objasniti njihovu ulogu u životnome ciklusu višestaničnoga organizma
43.1.	2.2. objasniti biološku raznolikost i sistematsku podjelu živoga svijeta
43.2.	2.2. objasniti biološku raznolikost i sistematsku podjelu živoga svijeta
43.3.	2.2. objasniti biološku raznolikost i sistematsku podjelu živoga svijeta
43.4.	2.2. objasniti biološku raznolikost i sistematsku podjelu živoga svijeta
44.1.	2.5. opisati načine suzbijanja bolesti uzrokovanih virusima i bakterijama
44.2.	2.5. opisati načine suzbijanja bolesti uzrokovanih virusima i bakterijama
44.3.	6.2. objasniti sastav tjelesnih tekućina te analizirati sastav i ulogu krvi
44.4.	1.2. objasniti uloge osoba koje su značajno doprinijele otkriću stanice i razvoju biologije
45.1.	1.4. objasniti kemijski sastav živih bića te osnovnu strukturu i ulogu anorganskih i organskih spojeva u njima
45.2.	2.4. analizirati ulogu prokariota (bakterija) u biosferi i u životu čovjeka
45.3.	2.4. analizirati ulogu prokariota (bakterija) u biosferi i u životu čovjeka
45.4.	4.8. analizirati značenje procesa vezanih za izmjenu tvari i energije u biljci te objasniti utjecaj ekoloških čimbenika na te procese
46.1.	3.1. navesti osobine glavnih skupina autotrofnih i heterotrofnih protoktista i objasniti njihovu ulogu u biosferi

46.2.	3.1. navesti osobine glavnih skupina autotrofnih i heterotrofnih protoktista i objasniti njihovu ulogu u biosferi
46.3.	3.1. navesti osobine glavnih skupina autotrofnih i heterotrofnih protoktista i objasniti njihovu ulogu u biosferi
46.4.	3.1. navesti osobine glavnih skupina autotrofnih i heterotrofnih protoktista i objasniti njihovu ulogu u biosferi
47.1.	4.3. razlikovati glavne skupine biljaka te povezati usavršavanje njihove građe i uloge s prilagođavanjem životu na kopnu
47.2.	4.1. navesti zajedničke osobine biljaka i objasniti osnovnu organizaciju biljnoga tijela
47.3.	4.1. navesti zajedničke osobine biljaka i objasniti osnovnu organizaciju biljnoga tijela
47.4.	4.10. analizirati gibanja biljaka
48.1.	5.2. razvrstati općepoznate životinjske vrste u pripadajuće glavne skupine
48.2.	5.3. analizirati povezanost tjelesne građe i funkcije životinja s načinom života
48.3.	5.4. analizirati uslošnjanje tjelesne građe i funkcije životinja tijekom evolucije
48.4.	5.3. analizirati povezanost tjelesne građe i funkcije životinja s načinom života
49.1.	6.2. objasniti sastav tjelesnih tekućina te analizirati sastav i ulogu krvi
49.2.	6.2. objasniti sastav tjelesnih tekućina te analizirati sastav i ulogu krvi
49.3.	6.2. objasniti sastav tjelesnih tekućina te analizirati sastav i ulogu krvi
49.4.	6.2. objasniti sastav tjelesnih tekućina te analizirati sastav i ulogu krvi
50.1.	6.3. objasniti smještaj u tijelu, građu, ulogu i način rada glavnih organa i organskih sustava čovjeka
50.2.	6.3. objasniti smještaj u tijelu, građu, ulogu i način rada glavnih organa i organskih sustava čovjeka
50.3.	6.3. objasniti smještaj u tijelu, građu, ulogu i način rada glavnih organa i organskih sustava čovjeka
50.4.	6.3. objasniti smještaj u tijelu, građu, ulogu i način rada glavnih organa i organskih sustava čovjeka
51.1.	6.3. objasniti smještaj u tijelu, građu, ulogu i način rada glavnih organa i organskih sustava čovjeka
51.2.	6.3. objasniti smještaj u tijelu, građu, ulogu i način rada glavnih organa i organskih sustava čovjeka
51.3.	6.5. navesti glavne poremećaje i bolesti organa i organskih sustava čovjeka

51.4.	6.6. analizirati čimbenike i ponašanja koji unaprjeđuju zdravlje čovjeka od onih koji ga narušavaju
52.1.	7.2. objasniti kemijsku građu i mehanizam djelovanja gena
52.2.	7.2. objasniti kemijsku građu i mehanizam djelovanja gena
52.3.	1.4. objasniti kemijski sastav živih bića te osnovnu strukturu i ulogu anorganskih i organskih spojeva u njima
52.4.	7.2. objasniti kemijsku građu i mehanizam djelovanja gena
53.1.	7.4. analizirati značenje mejoze i križanja za nasljeđivanje
53.2.	7.4. analizirati značenje mejoze i križanja za nasljeđivanje
53.3.	7.4. analizirati značenje mejoze i križanja za nasljeđivanje
53.4.	7.4. analizirati značenje mejoze i križanja za nasljeđivanje
54.1.	7.4. analizirati značenje mejoze i križanja za nasljeđivanje
54.2.	7.4. analizirati značenje mejoze i križanja za nasljeđivanje
54.3.	7.4. analizirati značenje mejoze i križanja za nasljeđivanje
54.4.	7.5. navesti vrste promjena genotipa te objasniti moguće uzroke i posljedice
55.1.	8.2. analizirati odnose između živih bića i abiotičkih čimbenika okoliša
55.2.	8.2. analizirati odnose između živih bića i abiotičkih čimbenika okoliša
55.3.	8.2. analizirati odnose između živih bića i abiotičkih čimbenika okoliša
55.4.	8.6. analizirati štetne utjecaje čovjeka na biosferu te mjere kojima se štetni utjecaji mogu smanjiti (održivi razvoj u Republici Hrvatskoj i u svijetu)
56.1.	8.5. analizirati odnose ishrane u biocenozi te kruženje tvari i protjecanje energije u ekosustavu
56.2.	8.5. analizirati odnose ishrane u biocenozi te kruženje tvari i protjecanje energije u ekosustavu
56.3.	8.5. analizirati odnose ishrane u biocenozi te kruženje tvari i protjecanje energije u ekosustavu
56.4.	8.5. analizirati odnose ishrane u biocenozi te kruženje tvari i protjecanje energije u ekosustavu

Tablica 5.

Deskriptivni statistički pokazatelji, indeksi težine i indeksi diskriminativnosti pojedinih zadataka svih pristupnika i skupina pristupnika iz gimnazijskih i strukovnih programa

	Svi pristupnici				Pristupnici iz gimnazijskih programa				Pristupnici iz strukovnih programa			
	M	SD	p	R _{ir}	M	SD	p	R _{ir}	M	SD	p	R _{ir}
Zadatak 1.	0,36	0,48	0,36	0,31	0,44	0,50	0,44	0,39	0,27	0,44	0,27	0,08
Zadatak 2.	0,27	0,44	0,27	0,15	0,30	0,46	0,30	0,20	0,24	0,43	0,24	0,05
Zadatak 3.	0,72	0,45	0,72	0,42	0,86	0,35	0,86	0,31	0,56	0,50	0,56	0,32
Zadatak 4.	0,27	0,44	0,27	0,26	0,34	0,47	0,34	0,34	0,19	0,39	0,19	-0,05
Zadatak 5.	0,75	0,43	0,75	0,21	0,80	0,40	0,80	0,21	0,70	0,46	0,70	0,18
Zadatak 6.	0,66	0,47	0,66	0,34	0,77	0,42	0,77	0,35	0,55	0,50	0,55	0,17
Zadatak 7.	0,43	0,49	0,43	0,30	0,53	0,50	0,53	0,25	0,32	0,47	0,32	0,18
Zadatak 8.	0,59	0,49	0,59	0,49	0,77	0,42	0,77	0,42	0,39	0,49	0,39	0,30
Zadatak 9.	0,54	0,50	0,54	0,30	0,64	0,48	0,64	0,20	0,42	0,49	0,42	0,28
Zadatak 10.	0,40	0,49	0,40	0,48	0,54	0,50	0,54	0,40	0,25	0,43	0,25	0,40
Zadatak 11.	0,61	0,49	0,61	0,32	0,71	0,46	0,71	0,28	0,50	0,50	0,50	0,23
Zadatak 12.	0,38	0,49	0,38	0,42	0,53	0,50	0,53	0,43	0,24	0,43	0,24	0,17
Zadatak 13.	0,54	0,50	0,54	0,45	0,71	0,45	0,71	0,38	0,36	0,48	0,36	0,25
Zadatak 14.	0,49	0,50	0,49	0,58	0,70	0,46	0,70	0,53	0,27	0,44	0,27	0,36
Zadatak 15.	0,23	0,42	0,23	0,19	0,29	0,45	0,29	0,23	0,18	0,39	0,18	0,03
Zadatak 16.	0,42	0,49	0,42	0,37	0,54	0,50	0,54	0,43	0,30	0,46	0,30	0,09
Zadatak 17.	0,52	0,50	0,52	0,07	0,52	0,50	0,52	0,19	0,52	0,50	0,52	-0,06
Zadatak 18.	0,72	0,45	0,72	0,13	0,76	0,43	0,76	0,12	0,69	0,46	0,69	0,10
Zadatak 19.	0,32	0,47	0,32	0,46	0,44	0,50	0,44	0,45	0,19	0,39	0,19	0,29
Zadatak 20.	0,71	0,46	0,71	0,26	0,78	0,41	0,78	0,26	0,63	0,48	0,63	0,16
Zadatak 21.	0,36	0,48	0,36	0,55	0,49	0,50	0,49	0,63	0,22	0,42	0,22	0,35
Zadatak 22.	0,83	0,38	0,83	0,25	0,89	0,31	0,89	0,22	0,77	0,42	0,77	0,19
Zadatak 23.	0,46	0,50	0,46	0,29	0,52	0,50	0,52	0,33	0,39	0,49	0,39	0,23
Zadatak 24.	0,38	0,49	0,38	0,41	0,51	0,50	0,51	0,42	0,25	0,43	0,25	0,19
Zadatak 25.	0,57	0,49	0,57	0,37	0,67	0,47	0,67	0,36	0,47	0,50	0,47	0,30
Zadatak 26.	0,30	0,46	0,30	0,46	0,46	0,50	0,46	0,42	0,15	0,36	0,15	0,25
Zadatak 27.	0,79	0,41	0,79	0,39	0,88	0,32	0,88	0,38	0,69	0,46	0,69	0,33
Zadatak 28.	0,41	0,49	0,41	0,26	0,51	0,50	0,51	0,19	0,31	0,46	0,31	0,17
Zadatak 29.	0,56	0,50	0,56	0,48	0,73	0,44	0,73	0,38	0,37	0,48	0,37	0,31
Zadatak 30.	0,40	0,49	0,40	0,17	0,44	0,50	0,44	0,23	0,36	0,48	0,36	0,09
Zadatak 31.	0,46	0,50	0,46	0,36	0,60	0,49	0,60	0,28	0,30	0,46	0,30	0,21
Zadatak 32.	0,80	0,40	0,80	0,31	0,89	0,31	0,89	0,22	0,70	0,46	0,70	0,24

Zadatak 33.1.	0,59	0,49	0,59	0,62	0,82	0,38	0,82	0,51	0,35	0,48	0,35	0,49
Zadatak 33.2.	0,50	0,50	0,50	0,68	0,74	0,44	0,74	0,60	0,24	0,43	0,24	0,50
Zadatak 33.3.	0,63	0,48	0,63	0,59	0,83	0,38	0,83	0,50	0,40	0,49	0,40	0,45
Zadatak 33.4.	0,45	0,50	0,45	0,60	0,67	0,47	0,67	0,55	0,24	0,42	0,24	0,39
Zadatak 34.1.	0,60	0,49	0,60	0,54	0,79	0,41	0,79	0,49	0,41	0,49	0,41	0,39
Zadatak 34.2.	0,49	0,50	0,49	0,48	0,67	0,47	0,67	0,38	0,30	0,46	0,30	0,34
Zadatak 34.3.	0,74	0,44	0,74	0,48	0,90	0,31	0,90	0,35	0,56	0,50	0,56	0,42
Zadatak 34.4.	0,64	0,48	0,64	0,47	0,77	0,42	0,77	0,41	0,50	0,50	0,50	0,42
Zadatak 35.1.	0,44	0,50	0,44	0,36	0,54	0,50	0,54	0,31	0,32	0,47	0,32	0,28
Zadatak 35.2.	0,44	0,50	0,44	0,42	0,57	0,50	0,57	0,43	0,32	0,47	0,32	0,25
Zadatak 35.3.	0,13	0,34	0,13	0,42	0,22	0,41	0,22	0,46	0,05	0,22	0,05	0,14
Zadatak 35.4.	0,17	0,37	0,17	0,33	0,25	0,43	0,25	0,36	0,09	0,29	0,09	0,06
Zadatak 36.1.	0,41	0,49	0,41	0,57	0,59	0,49	0,59	0,50	0,22	0,41	0,22	0,41
Zadatak 36.2.	0,34	0,47	0,34	0,48	0,49	0,50	0,49	0,51	0,20	0,40	0,20	0,18
Zadatak 36.3.	0,42	0,49	0,42	0,56	0,59	0,49	0,59	0,52	0,23	0,42	0,23	0,37
Zadatak 36.4.	0,32	0,47	0,32	0,55	0,49	0,50	0,49	0,53	0,15	0,36	0,15	0,30
Zadatak 37.1.	0,43	0,49	0,43	0,46	0,60	0,49	0,60	0,43	0,26	0,44	0,26	0,24
Zadatak 37.2.	0,71	0,45	0,71	0,22	0,77	0,42	0,77	0,27	0,65	0,48	0,65	0,11
Zadatak 37.3.	0,52	0,50	0,52	0,54	0,72	0,45	0,72	0,49	0,32	0,47	0,32	0,32
Zadatak 37.4.	0,64	0,48	0,64	0,42	0,79	0,41	0,79	0,41	0,50	0,50	0,50	0,25
Zadatak 38.1.	0,34	0,47	0,34	0,52	0,48	0,50	0,48	0,51	0,20	0,40	0,20	0,38
Zadatak 38.2.	0,55	0,50	0,55	0,45	0,69	0,46	0,69	0,45	0,40	0,49	0,40	0,29
Zadatak 38.3.	0,58	0,49	0,58	0,54	0,76	0,43	0,76	0,48	0,39	0,49	0,39	0,40
Zadatak 38.4.	0,36	0,48	0,36	0,50	0,47	0,50	0,47	0,55	0,24	0,43	0,24	0,35
Zadatak 39.1.	0,55	0,50	0,55	0,61	0,78	0,41	0,78	0,45	0,30	0,46	0,30	0,51
Zadatak 39.2.	0,28	0,45	0,28	0,51	0,43	0,50	0,43	0,46	0,13	0,34	0,13	0,34
Zadatak 39.3.	0,34	0,47	0,34	0,42	0,47	0,50	0,47	0,41	0,21	0,41	0,21	0,22
Zadatak 39.4.	0,35	0,48	0,35	0,53	0,53	0,50	0,53	0,46	0,17	0,37	0,17	0,30
Zadatak 40.1.	0,45	0,50	0,45	0,40	0,58	0,49	0,58	0,38	0,33	0,47	0,33	0,23
Zadatak 40.2.	0,33	0,47	0,33	0,50	0,48	0,50	0,48	0,47	0,18	0,38	0,18	0,32
Zadatak 40.3.	0,77	0,42	0,77	0,42	0,90	0,30	0,90	0,29	0,62	0,48	0,62	0,36
Zadatak 40.4.	0,37	0,48	0,37	0,55	0,55	0,50	0,55	0,46	0,19	0,39	0,19	0,41
Zadatak 41.1.	0,50	0,50	0,50	0,67	0,74	0,44	0,74	0,51	0,24	0,43	0,24	0,58
Zadatak 41.2.	0,61	0,49	0,61	0,64	0,84	0,36	0,84	0,48	0,36	0,48	0,36	0,56
Zadatak 41.3.	0,18	0,39	0,18	0,66	0,34	0,48	0,34	0,64	0,02	0,14	0,02	0,37
Zadatak 41.4.	0,10	0,30	0,10	0,46	0,19	0,39	0,19	0,42	0,02	0,13	0,02	0,31
Zadatak 42.1.	0,34	0,47	0,34	0,71	0,58	0,49	0,58	0,60	0,08	0,28	0,08	0,55

Zadatak 42.2.	0,29	0,45	0,29	0,68	0,49	0,50	0,49	0,59	0,08	0,27	0,08	0,55
Zadatak 42.3.	0,15	0,36	0,15	0,53	0,28	0,45	0,28	0,48	0,03	0,17	0,03	0,36
Zadatak 42.4.	0,55	0,50	0,55	0,61	0,77	0,42	0,77	0,43	0,31	0,46	0,31	0,55
Zadatak 43.1.	0,35	0,48	0,35	0,67	0,59	0,49	0,59	0,57	0,11	0,32	0,11	0,51
Zadatak 43.2.	0,48	0,50	0,48	0,49	0,64	0,48	0,64	0,46	0,31	0,46	0,31	0,28
Zadatak 43.3.	0,38	0,48	0,38	0,63	0,63	0,48	0,63	0,48	0,12	0,32	0,12	0,45
Zadatak 43.4.	0,37	0,48	0,37	0,64	0,57	0,50	0,57	0,55	0,16	0,37	0,16	0,54
Zadatak 44.1.	0,73	0,44	0,73	0,34	0,87	0,34	0,87	0,20	0,59	0,49	0,59	0,25
Zadatak 44.2.	0,58	0,49	0,58	0,39	0,72	0,45	0,72	0,29	0,45	0,50	0,45	0,36
Zadatak 44.3.	0,65	0,48	0,65	0,54	0,81	0,39	0,81	0,45	0,48	0,50	0,48	0,51
Zadatak 44.4.	0,24	0,43	0,24	0,45	0,37	0,48	0,37	0,37	0,11	0,32	0,11	0,34
Zadatak 45.1.	0,31	0,46	0,31	0,68	0,51	0,50	0,51	0,61	0,10	0,31	0,10	0,52
Zadatak 45.2.	0,35	0,48	0,35	0,65	0,59	0,49	0,59	0,50	0,09	0,29	0,09	0,48
Zadatak 45.3.	0,14	0,35	0,14	0,55	0,25	0,43	0,25	0,55	0,03	0,18	0,03	0,36
Zadatak 45.4.	0,08	0,26	0,08	0,42	0,15	0,36	0,15	0,40	0,01	0,09	0,01	0,22
Zadatak 46.1.	0,31	0,46	0,31	0,62	0,53	0,50	0,53	0,53	0,11	0,31	0,11	0,42
Zadatak 46.2.	0,44	0,50	0,44	0,61	0,66	0,47	0,66	0,50	0,22	0,42	0,22	0,47
Zadatak 46.3.	0,22	0,41	0,22	0,51	0,36	0,48	0,36	0,42	0,07	0,26	0,07	0,39
Zadatak 46.4.	0,45	0,50	0,45	0,60	0,67	0,47	0,67	0,46	0,23	0,42	0,23	0,50
Zadatak 47.1.	0,22	0,41	0,22	0,59	0,37	0,48	0,37	0,55	0,07	0,25	0,07	0,46
Zadatak 47.2.	0,24	0,42	0,24	0,55	0,40	0,49	0,40	0,46	0,07	0,26	0,07	0,41
Zadatak 47.3.	0,46	0,50	0,46	0,47	0,62	0,49	0,62	0,36	0,30	0,46	0,30	0,42
Zadatak 47.4.	0,09	0,29	0,09	0,47	0,16	0,37	0,16	0,47	0,01	0,12	0,01	0,30
Zadatak 48.1.	0,28	0,45	0,28	0,62	0,48	0,50	0,48	0,56	0,09	0,29	0,09	0,41
Zadatak 48.2.	0,11	0,31	0,11	0,40	0,19	0,39	0,19	0,38	0,04	0,19	0,04	0,28
Zadatak 48.3.	0,09	0,29	0,09	0,41	0,17	0,38	0,17	0,36	0,01	0,11	0,01	0,25
Zadatak 48.4.	0,33	0,47	0,33	0,08	0,35	0,48	0,35	0,06	0,30	0,46	0,30	0,09
Zadatak 49.1.	0,70	0,46	0,70	0,40	0,83	0,37	0,83	0,28	0,56	0,50	0,56	0,34
Zadatak 49.2.	0,29	0,45	0,29	0,51	0,44	0,50	0,44	0,44	0,13	0,34	0,13	0,35
Zadatak 49.3.	0,64	0,48	0,64	0,50	0,82	0,39	0,82	0,36	0,45	0,50	0,45	0,45
Zadatak 49.4.	0,26	0,44	0,26	0,63	0,44	0,50	0,44	0,57	0,09	0,28	0,09	0,46
Zadatak 50.1.	0,23	0,42	0,23	0,65	0,38	0,49	0,38	0,63	0,07	0,26	0,07	0,49
Zadatak 50.2.	0,38	0,49	0,38	0,64	0,58	0,49	0,58	0,57	0,19	0,39	0,19	0,55
Zadatak 50.3.	0,22	0,41	0,22	0,61	0,35	0,48	0,35	0,61	0,08	0,27	0,08	0,44
Zadatak 50.4.	0,10	0,30	0,10	0,47	0,16	0,37	0,16	0,48	0,03	0,17	0,03	0,33
Zadatak 51.1.	0,32	0,47	0,32	0,55	0,46	0,50	0,46	0,51	0,19	0,39	0,19	0,47
Zadatak 51.2.	0,05	0,21	0,05	0,32	0,08	0,28	0,08	0,33	0,01	0,10	0,01	0,12

Zadatak 51.3.	0,47	0,50	0,47	0,46	0,58	0,49	0,58	0,41	0,35	0,48	0,35	0,48
Zadatak 51.4.	0,32	0,47	0,32	0,34	0,43	0,50	0,43	0,25	0,21	0,41	0,21	0,26
Zadatak 52.1.	0,26	0,44	0,26	0,53	0,46	0,50	0,46	0,36	0,05	0,22	0,05	0,33
Zadatak 52.2.	0,29	0,45	0,29	0,68	0,50	0,50	0,50	0,59	0,06	0,24	0,06	0,49
Zadatak 52.3.	0,57	0,50	0,57	0,59	0,76	0,43	0,76	0,49	0,35	0,48	0,35	0,50
Zadatak 52.4.	0,38	0,48	0,38	0,74	0,66	0,47	0,66	0,61	0,08	0,27	0,08	0,54
Zadatak 53.1.	0,37	0,48	0,37	0,56	0,58	0,49	0,58	0,42	0,14	0,35	0,14	0,38
Zadatak 53.2.	0,14	0,35	0,14	0,42	0,24	0,43	0,24	0,36	0,04	0,20	0,04	0,26
Zadatak 53.3.	0,37	0,48	0,37	0,66	0,61	0,49	0,61	0,53	0,13	0,33	0,13	0,49
Zadatak 53.4.	0,10	0,31	0,10	0,43	0,19	0,39	0,19	0,40	0,02	0,15	0,02	0,24
Zadatak 54.1.	0,13	0,34	0,13	0,55	0,26	0,44	0,26	0,51	0,01	0,09	0,01	0,27
Zadatak 54.2.	0,08	0,27	0,08	0,47	0,17	0,37	0,17	0,47	0,00	0,07	0,00	0,20
Zadatak 54.3.	0,09	0,28	0,09	0,47	0,17	0,38	0,17	0,46	0,01	0,07	0,01	0,23
Zadatak 54.4.	0,09	0,28	0,09	0,41	0,17	0,37	0,17	0,37	0,02	0,12	0,02	0,22
Zadatak 55.1.	0,82	0,38	0,82	0,21	0,88	0,32	0,88	0,14	0,77	0,42	0,77	0,18
Zadatak 55.2.	0,40	0,49	0,40	0,52	0,57	0,49	0,57	0,43	0,22	0,42	0,22	0,41
Zadatak 55.3.	0,53	0,50	0,53	0,39	0,70	0,46	0,70	0,22	0,37	0,48	0,37	0,31
Zadatak 55.4.	0,42	0,49	0,42	0,40	0,56	0,50	0,56	0,29	0,28	0,45	0,28	0,34
Zadatak 56.1.	0,28	0,45	0,28	0,55	0,45	0,50	0,45	0,48	0,10	0,31	0,10	0,35
Zadatak 56.2.	0,46	0,50	0,46	0,19	0,52	0,50	0,52	0,18	0,41	0,49	0,41	0,16
Zadatak 56.3.	0,11	0,31	0,11	0,41	0,18	0,38	0,18	0,41	0,04	0,19	0,04	0,24
Zadatak 56.4.	0,57	0,49	0,57	0,50	0,78	0,42	0,78	0,30	0,37	0,48	0,37	0,45

R_{ir} – korelacija pojedinoga zadatka i uratka u cijelome ispitu (bez toga zadatka)

Tablica 6.

Deskriptivni statistički pokazatelji, indeksi težine i indeksi diskriminativnosti pojedinih zadataka za skupine pristupnika iz različitih strukovnih programa – Zdravstvo i Veterina

	Zdravstvo				Veterina			
	M	SD	p	R _{rr}	M	SD	p	R _{rr}
Zadatak 1.	0,25	0,43	0,25	0,14	0,21	0,41	0,21	0,15
Zadatak 2.	0,27	0,44	0,27	0,05	0,20	0,40	0,20	-0,01
Zadatak 3.	0,76	0,43	0,76	0,21	0,88	0,33	0,88	0,14
Zadatak 4.	0,16	0,36	0,16	0,09	0,12	0,33	0,12	0,06
Zadatak 5.	0,76	0,43	0,76	0,14	0,87	0,34	0,87	0,18
Zadatak 6.	0,63	0,48	0,63	0,14	0,70	0,46	0,70	0,20
Zadatak 7.	0,37	0,48	0,37	0,19	0,40	0,49	0,40	0,10
Zadatak 8.	0,49	0,50	0,49	0,30	0,40	0,49	0,40	0,31
Zadatak 9.	0,52	0,50	0,52	0,25	0,55	0,50	0,55	0,12
Zadatak 10.	0,36	0,48	0,36	0,42	0,29	0,45	0,29	0,38
Zadatak 11.	0,54	0,50	0,54	0,26	0,56	0,50	0,56	0,27
Zadatak 12.	0,27	0,45	0,27	0,23	0,30	0,46	0,30	0,15
Zadatak 13.	0,38	0,49	0,38	0,32	0,47	0,50	0,47	0,30
Zadatak 14.	0,34	0,47	0,34	0,42	0,38	0,49	0,38	0,21
Zadatak 15.	0,17	0,37	0,17	0,12	0,15	0,36	0,15	0,01
Zadatak 16.	0,34	0,47	0,34	0,15	0,25	0,43	0,25	0,13
Zadatak 17.	0,52	0,50	0,52	-0,01	0,49	0,50	0,49	-0,09
Zadatak 18.	0,68	0,47	0,68	0,10	0,72	0,45	0,72	0,08
Zadatak 19.	0,21	0,41	0,21	0,31	0,52	0,50	0,52	0,40
Zadatak 20.	0,68	0,47	0,68	0,10	0,70	0,46	0,70	0,27
Zadatak 21.	0,44	0,50	0,44	0,31	0,23	0,42	0,23	0,17
Zadatak 22.	0,83	0,38	0,83	0,20	0,86	0,35	0,86	0,13
Zadatak 23.	0,56	0,50	0,56	0,17	0,51	0,50	0,51	0,19
Zadatak 24.	0,33	0,47	0,33	0,18	0,24	0,43	0,24	0,25
Zadatak 25.	0,64	0,48	0,64	0,27	0,57	0,50	0,57	0,37
Zadatak 26.	0,19	0,39	0,19	0,28	0,15	0,36	0,15	0,36
Zadatak 27.	0,85	0,35	0,85	0,23	0,81	0,40	0,81	0,24
Zadatak 28.	0,37	0,48	0,37	0,10	0,36	0,48	0,36	0,05
Zadatak 29.	0,47	0,50	0,47	0,33	0,41	0,49	0,41	0,21
Zadatak 30.	0,37	0,48	0,37	0,06	0,40	0,49	0,40	0,08
Zadatak 31.	0,35	0,48	0,35	0,25	0,33	0,47	0,33	0,20
Zadatak 32.	0,73	0,44	0,73	0,25	0,77	0,42	0,77	0,25
Zadatak 33.1.	0,53	0,50	0,53	0,48	0,38	0,49	0,38	0,42

Zadatak 33.2.	0,40	0,49	0,40	0,55	0,26	0,44	0,26	0,44
Zadatak 33.3.	0,55	0,50	0,55	0,46	0,43	0,50	0,43	0,45
Zadatak 33.4.	0,35	0,48	0,35	0,42	0,28	0,45	0,28	0,41
Zadatak 34.1.	0,58	0,49	0,58	0,38	0,61	0,49	0,61	0,29
Zadatak 34.2.	0,40	0,49	0,40	0,33	0,40	0,49	0,40	0,29
Zadatak 34.3.	0,77	0,42	0,77	0,30	0,56	0,50	0,56	0,37
Zadatak 34.4.	0,76	0,42	0,76	0,30	0,55	0,50	0,55	0,36
Zadatak 35.1.	0,36	0,48	0,36	0,30	0,43	0,50	0,43	0,23
Zadatak 35.2.	0,36	0,48	0,36	0,26	0,39	0,49	0,39	0,27
Zadatak 35.3.	0,06	0,24	0,06	0,21	0,06	0,23	0,06	0,31
Zadatak 35.4.	0,11	0,31	0,11	0,10	0,10	0,30	0,10	0,18
Zadatak 36.1.	0,32	0,47	0,32	0,46	0,24	0,43	0,24	0,23
Zadatak 36.2.	0,22	0,41	0,22	0,31	0,18	0,39	0,18	0,09
Zadatak 36.3.	0,30	0,46	0,30	0,44	0,27	0,44	0,27	0,31
Zadatak 36.4.	0,19	0,39	0,19	0,43	0,11	0,31	0,11	0,39
Zadatak 37.1.	0,31	0,46	0,31	0,28	0,26	0,44	0,26	0,21
Zadatak 37.2.	0,68	0,47	0,68	0,07	0,64	0,48	0,64	0,12
Zadatak 37.3.	0,39	0,49	0,39	0,32	0,43	0,50	0,43	0,36
Zadatak 37.4.	0,56	0,50	0,56	0,26	0,50	0,50	0,50	0,27
Zadatak 38.1.	0,28	0,45	0,28	0,40	0,27	0,44	0,27	0,46
Zadatak 38.2.	0,48	0,50	0,48	0,30	0,58	0,50	0,58	0,31
Zadatak 38.3.	0,49	0,50	0,49	0,40	0,50	0,50	0,50	0,36
Zadatak 38.4.	0,33	0,47	0,33	0,45	0,28	0,45	0,28	0,45
Zadatak 39.1.	0,48	0,50	0,48	0,48	0,46	0,50	0,46	0,46
Zadatak 39.2.	0,21	0,41	0,21	0,40	0,16	0,37	0,16	0,31
Zadatak 39.3.	0,30	0,46	0,30	0,23	0,18	0,38	0,18	0,19
Zadatak 39.4.	0,26	0,44	0,26	0,31	0,17	0,38	0,17	0,24
Zadatak 40.1.	0,36	0,48	0,36	0,30	0,36	0,48	0,36	0,31
Zadatak 40.2.	0,22	0,41	0,22	0,39	0,20	0,40	0,20	0,24
Zadatak 40.3.	0,73	0,45	0,73	0,33	0,63	0,48	0,63	0,42
Zadatak 40.4.	0,27	0,44	0,27	0,41	0,25	0,43	0,25	0,46
Zadatak 41.1.	0,41	0,49	0,41	0,54	0,31	0,46	0,31	0,45
Zadatak 41.2.	0,54	0,50	0,54	0,50	0,44	0,50	0,44	0,43
Zadatak 41.3.	0,05	0,21	0,05	0,41	0,02	0,15	0,02	0,33
Zadatak 41.4.	0,03	0,17	0,03	0,33	0,02	0,14	0,02	0,24
Zadatak 42.1.	0,19	0,40	0,19	0,55	0,11	0,31	0,11	0,63
Zadatak 42.2.	0,18	0,39	0,18	0,56	0,11	0,31	0,11	0,58

Zadatak 42.3.	0,08	0,27	0,08	0,38	0,00	0,07	0,00	0,22
Zadatak 42.4.	0,53	0,50	0,53	0,46	0,38	0,49	0,38	0,46
Zadatak 43.1.	0,19	0,40	0,19	0,53	0,22	0,42	0,22	0,49
Zadatak 43.2.	0,37	0,48	0,37	0,35	0,33	0,47	0,33	0,15
Zadatak 43.3.	0,17	0,38	0,17	0,45	0,30	0,46	0,30	0,47
Zadatak 43.4.	0,26	0,44	0,26	0,56	0,29	0,46	0,29	0,42
Zadatak 44.1.	0,64	0,48	0,64	0,29	0,61	0,49	0,61	0,31
Zadatak 44.2.	0,59	0,49	0,59	0,32	0,56	0,50	0,56	0,37
Zadatak 44.3.	0,73	0,45	0,73	0,37	0,66	0,48	0,66	0,45
Zadatak 44.4.	0,16	0,37	0,16	0,30	0,19	0,40	0,19	0,16
Zadatak 45.1.	0,18	0,38	0,18	0,54	0,12	0,32	0,12	0,42
Zadatak 45.2.	0,15	0,35	0,15	0,54	0,09	0,29	0,09	0,40
Zadatak 45.3.	0,05	0,21	0,05	0,45	0,03	0,18	0,03	0,39
Zadatak 45.4.	0,01	0,11	0,01	0,23	0,00	-	0,00	-
Zadatak 46.1.	0,15	0,36	0,15	0,45	0,20	0,40	0,20	0,46
Zadatak 46.2.	0,29	0,45	0,29	0,49	0,34	0,47	0,34	0,46
Zadatak 46.3.	0,11	0,32	0,11	0,42	0,12	0,32	0,12	0,36
Zadatak 46.4.	0,31	0,46	0,31	0,50	0,33	0,47	0,33	0,41
Zadatak 47.1.	0,12	0,32	0,12	0,49	0,08	0,27	0,08	0,44
Zadatak 47.2.	0,13	0,34	0,13	0,43	0,06	0,23	0,06	0,46
Zadatak 47.3.	0,39	0,49	0,39	0,44	0,30	0,46	0,30	0,45
Zadatak 47.4.	0,03	0,16	0,03	0,34	0,01	0,10	0,01	0,18
Zadatak 48.1.	0,13	0,33	0,13	0,45	0,11	0,31	0,11	0,49
Zadatak 48.2.	0,04	0,21	0,04	0,34	0,08	0,27	0,08	0,07
Zadatak 48.3.	0,02	0,14	0,02	0,25	0,03	0,17	0,03	0,19
Zadatak 48.4.	0,31	0,46	0,31	0,04	0,28	0,45	0,28	0,13
Zadatak 49.1.	0,68	0,47	0,68	0,29	0,64	0,48	0,64	0,35
Zadatak 49.2.	0,20	0,40	0,20	0,32	0,12	0,33	0,12	0,33
Zadatak 49.3.	0,64	0,48	0,64	0,37	0,49	0,50	0,49	0,31
Zadatak 49.4.	0,17	0,37	0,17	0,46	0,13	0,34	0,13	0,23
Zadatak 50.1.	0,18	0,39	0,18	0,48	0,12	0,32	0,12	0,49
Zadatak 50.2.	0,39	0,49	0,39	0,46	0,18	0,38	0,18	0,48
Zadatak 50.3.	0,16	0,37	0,16	0,42	0,25	0,43	0,25	0,32
Zadatak 50.4.	0,07	0,26	0,07	0,31	0,06	0,23	0,06	0,39
Zadatak 51.1.	0,32	0,47	0,32	0,43	0,40	0,49	0,40	0,38
Zadatak 51.2.	0,02	0,16	0,02	0,04	0,01	0,12	0,01	0,16
Zadatak 51.3.	0,64	0,48	0,64	0,29	0,43	0,50	0,43	0,43

Zadatak 51.4.	0,31	0,46	0,31	0,18	0,24	0,43	0,24	0,20
Zadatak 52.1.	0,10	0,30	0,10	0,33	0,06	0,24	0,06	0,29
Zadatak 52.2.	0,15	0,35	0,15	0,52	0,05	0,22	0,05	0,32
Zadatak 52.3.	0,55	0,50	0,55	0,40	0,43	0,50	0,43	0,36
Zadatak 52.4.	0,18	0,38	0,18	0,54	0,10	0,30	0,10	0,56
Zadatak 53.1.	0,24	0,43	0,24	0,32	0,15	0,36	0,15	0,36
Zadatak 53.2.	0,08	0,28	0,08	0,26	0,05	0,22	0,05	0,10
Zadatak 53.3.	0,25	0,43	0,25	0,48	0,19	0,40	0,19	0,38
Zadatak 53.4.	0,04	0,19	0,04	0,31	0,02	0,15	0,02	0,19
Zadatak 54.1.	0,02	0,14	0,02	0,28	0,01	0,10	0,01	0,32
Zadatak 54.2.	0,01	0,10	0,01	0,22	0,00	–	0,00	–
Zadatak 54.3.	0,01	0,11	0,01	0,26	0,00	0,07	0,00	0,22
Zadatak 54.4.	0,03	0,16	0,03	0,28	0,01	0,12	0,01	0,27
Zadatak 55.1.	0,80	0,40	0,80	0,14	0,81	0,40	0,81	0,14
Zadatak 55.2.	0,29	0,45	0,29	0,47	0,26	0,44	0,26	0,34
Zadatak 55.3.	0,42	0,49	0,42	0,28	0,51	0,50	0,51	0,33
Zadatak 55.4.	0,33	0,47	0,33	0,32	0,40	0,49	0,40	0,35
Zadatak 56.1.	0,13	0,34	0,13	0,40	0,13	0,33	0,13	0,31
Zadatak 56.2.	0,43	0,50	0,43	0,16	0,47	0,50	0,47	0,09
Zadatak 56.3.	0,06	0,25	0,06	0,25	0,04	0,19	0,04	0,09
Zadatak 56.4.	0,48	0,50	0,48	0,45	0,38	0,49	0,38	0,43

R_{ir} – korelacija pojedinoga zadatka i uratka u cijelome ispitu (bez toga zadatka)

