

Samoprocjena kompetencija budućih učitelja za razvoj prirodoslovne pismenosti učenika u primarnome obrazovanju

Tuškan, Ema

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Teacher Education / Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:930465>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-16**

Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Teacher Education - Digital repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
UČITELJSKI FAKULTET
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE

Ema Tuškan

SAMOPROCJENA KOMPETENCIJA BUDUĆIH UČITELJA ZA
RAZVOJ PRIRODOSLOVNE PISMENOSTI UČENIKA U
PRIMARNOME OBRAZOVANJU

Diplomski rad

Zagreb, srpanj 2024.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
UČITELJSKI FAKULTET
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE

Ema Tuškan

SAMOPROCJENA KOMPETENCIJA BUDUĆIH UČITELJA ZA
RAZVOJ PRIRODOSLOVNE PISMENOSTI UČENIKA U
PRIMARNOME OBRAZOVANJU

Diplomski rad

Mentor rada:

Izv. prof. dr. sc. Alena Letina

Zagreb, srpanj 2024.

SAŽETAK

Za razumijevanje svakodnevnih pojava i procesa, potrebna su znanja iz područja prirodoslovlja jer je priroda sve što nas okružuje. Naglasak se stavlja na važnost razvoja prirodoslovne pismenosti kod učenika od njihove najranije dobi. Kako bi se taj proces što kvalitetnije odvijao, nužne su kompetencija njihovih učitelja i učiteljica za poticanje prirodoslovne pismenosti učenika u primarnome obrazovanju. Posjedovanje prirodoslovne pismenost neupitno je u suvremenom svijetu koji svakodnevno teži promjenama.

S obzirom na važnost prirodoslovne pismenosti, provode se brojna istraživanja kojima se ispituje njezin razvoj i napredak u mnogim zemljama. Dva velika istraživanja koja za cilj imaju ispitivanje prirodoslovne pismenosti su TIMSS istraživanje i PISA istraživanje. Hrvatska aktivno sudjeluje u navedenim istraživanjima s ciljem napretka odgoja i obrazovanja uspoređujući rezultate s drugim zemljama članicama. Uvođenje učenika u prirodoslovlje zahtijeva odabir primjerenih prirodoznanstvenih metoda i prirodoslovnih postupaka. U ovom su radu navedeni svi prirodoslovni postupci prema De Zan (1999) s njihovim praktičnim primjerima. Također, spominju se i dosadašnja istraživanja kompetencija učitelja i studenata učiteljskih studija za razvoj prirodoslovne pismenosti učenika.

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati kompetencije studenata učiteljskih studija 2. i 5. godine Učiteljskog fakulteta iz središnjice u Zagrebu i lokacijskih odsjeka u Čakovcu i Petrinji za razvoj prirodoslovne pismenosti kod učenika. U istraživanju je sudjelovalo ukupno 104 ispitanika. Rezultati istraživanja pokazuju kako studenti 2. i 5. godine procjenjuju djelomično razvijene kompetencije za poučavanje prirodoslovne pismenosti. Dokazano je kako ne postoji statistički značajna razlika u samoprocjeni kompetencija za poučavanje prirodoslovne pismenosti kod studenata 2. i 5. godine. Istraživanjem je potvrđena činjenica koja govori: što je niži interes za prirodoslovljem, to je i niža samoprocjena kompetentnosti kao učitelja u nastavi PID-a. Također, dokazano je kako ne postoji statistički značajna razlika u samoprocjeni kompetentnosti studenata, kao i stavovima o metodici s obzirom na završeno srednjoškolsko obrazovanje.

Ključne riječi: prirodoslovna pismenost, kompetencije, prirodoslovni postupci, prirodoznanstvena metoda

SUMMARY

Knowledge of natural sciences is necessary to understand everyday occurrences and processes, as nature encompasses everything around us. Emphasis is put on developing scientific literacy in students from an early age. To ensure the whole process is properly conducted, teacher competencies are necessary to improve scientific literacy of students in primary education. It is vital to possess scientific literacy in today's ever-changing world.

Considering the importance of scientific literacy, there are countless studies being conducted which look into its development and advancement in many countries. Two biggest studies whose primary subject is scientific literacy are the TIMSS and PISA study. Croatia actively participates in the aforementioned studies with the goal of improving upbringing and education by comparing results of other countries. To introduce students to natural science, adequate natural science methods and procedures must be chosen. This thesis goes over the scientific procedures according to De Zan (1999) with their practical application. Moreover, it mentions today's studies regarding teacher and student competencies in faculties of teacher education to develop scientific literacy in students.

The goal of this study was to question competencies of 2nd and 5th year students in teacher education in the Faculty of Teacher Education, University in Zagreb and other branches in Čakovec and Petrinja for development of scientific literacy in students. The study had 104 participants. Results of the study show 2nd and 5th year students possess partially developed competencies to teach scientific literacy. Furthermore, it was proven there is no statistically significant difference in the self-assessment part. The study confirmed the claim lower interest in natural sciences leads to lower self-assessment of teacher competencies teaching PID. Also, it was proven there is no significant statistical differences in self-assessment of student competencies, as well as stances on methodology considering highschool education.

Key words: scientific literacy, competencies, scientific procedures, natural science method

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PRIRODOSLOVNA PISMENOST	2
2.1. Definicija prirodoslovne pismenosti.....	2
2.2. Konceptualni okvir prirodoslovne pismenosti	5
3. ISTRAŽIVANJE PRIRODOSLOVNE PISMENOSTI	8
3.1. TIMSS istraživanje	8
3.1.1. TIMSS istraživanje prirodoslovne pismenosti	9
3.1.2. Rezultati TIMSS istraživanja prirodoslovne pismenosti u Hrvatskoj	10
3.2. PISA istraživanje	12
3.2.1. PISA istraživanje prirodoslovne pismenosti	14
3.2.2. Sudjelovanje Hrvatske u PISA istraživanju prirodoslovne pismenosti	14
4. RAZVOJ PRIRODOSLOVNE PISMENOSTI U PRIMARNOM OBRAZOVANJU	16
4.1. Uvođenje učenika u prirodoslovlje	17
4.2. Prirodnoznanstvena metoda (primjena modela znanstvenog istraživanja u nastavi)	18
4.3. Prirodoslovni postupci u početnoj nastavi prirodoslovlja s praktičnim primjerima	19
4.3.1. Motrenje-promatranje	20
4.3.2. Opisivanje (deskripcija)	20
4.3.3. Uspoređivanje.....	21
4.3.4. Mjerenje.....	22
4.3.5. Prikupljanje podataka	22
4.3.6. Zapisivanje podataka.....	23
4.3.7. Podjela i vrednovanje podataka	24
4.3.8. Prikazivanje podataka	24
4.3.9. Zaključivanje i objašnjavanje podataka	25
4.3.10. Izbor i povezivanje neovisnih i ovisnih veličina	26
4.3.11. Oblikovanje pretpostavke-hipoteze	26
4.3.12. Planiranje	27
4.3.13. Odabir materijala i pribora za istraživanje	28
4.3.14. Izvođenje istraživanja	28
4.3.15. Izvješće o istraživanju.....	28
5. KOMPETECNIJE UČITELJA I STUDENATA UČITELJSKIH STUDIJA ZA RAZVOJ PRIRODOSLOVNE PISMENOSTI UČENIKA	30
6. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA	34
6.1. Cilj i problemi istraživanja.....	34

6.2. <i>Hipoteze istraživanja</i>	35
6.3. <i>Ispitanici i postupak istraživanja</i>	35
6.4. <i>Instrumenti i metode istraživanja</i>	36
7. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA	37
8. ZAKLJUČAK	49
LITERATURA	51
PRILOZI	55
Izjava o izvornosti diplomskog rada	60

1. UVOD

Prirodoslovna pismenost podrazumijeva razumijevanje osnovnih znanstvenih procesa, ali i sposobnost primjene tih znanja u svakodnevnom životu. Navedeno predstavlja ključni element obrazovanja u suvremenom svijetu. Razvoj prirodoslovne pismenosti kod učenika započinje već u primarnome obrazovanju, gdje učitelji imaju ključnu ulogu u oblikovanju njihovih prirodoslovnih znanja, stavova i vještina. Za uspješan prijenos znanja i vještina iz područja prirodoslovlja, važno je da učitelji sami posjeduju odgovarajuće kompetencije. Kompetencije budućih učitelja za razvoj prirodoslovne pismenosti uključuju duboko razumijevanje prirodoslovnih koncepata, kao i njihovu primjenu u svakodnevnom životu.

Samoprocjena kompetencija odnosi se na sposobnost budućih učitelja da procijene vlastite vještine i znanja prilikom poučavanja nastave Prirode i društva u primarnome obrazovanju. Spomenuta procjena je važna jer omogućuje studentima učiteljskog studija da prepoznaju svoja razvijena područja, ali i ona područja koje je potrebno unaprijediti. Osim što se takvim istraživanjem daje povratna informacija studentima učiteljskog studija o njihovom trenutnom stanju, rezultati se mogu iskoristiti i na području učiteljskog studija s ciljem unapređenja onih aspekata koji direktno utječu na edukaciju studenata. Važno je svakodnevno istraživati prirodoslovnu pismenost koja je ključan element za razvoj na osobnoj i društvenoj razini. Takvo stanje moguće je postići sudjelovanjem u raznim istraživanjima. Jedna od takvih istraživanja svakako su TIMSS istraživanje koje procjenjuje postignuća učenika u matematici i prirodnim znanostima te PISA istraživanje koje ispituje vještine učenika u tri glavna područja: čitalačka, matematička i prirodoslovna pismenost. S obzirom da je prirodoslovlje interdisciplinarna znanost, važno je kod učenika poticati sva navedena područja s ciljem što kvalitetnijeg razvoja odgoja i obrazovanja. Ključan je i element poznavanja prirodoznanstvene metode koje bi učitelji trebali kontinuirano koristiti u nastavi Prirode i društva. Njihove se kompetencije očituju i u poznavanju prirodoslovnih postupaka s njihovom praktičnom primjenom u primarnome obrazovanju.

2. PRIRODOSLOVNA PISMENOST

S obzirom na ubrzan razvoj čovječanstva, svakodnevno se suočavamo s novim situacijama i izazovima u svome okruženju. Sposobnost prilagodbe i rješavanje tih problema, postaju ključni preduvjeti za normalno funkcioniranje u suvremenom društvu. Sukladno tome, podiže se i standard razvoja pismenosti u svim aspektima ljudskog djelovanja. U svakodnevnom je životu potrebno poznavanje prirodnih znanosti i tehnologije za što uspješnije rješavanje tih problema i izazova koje svakodnevno susrećemo. Nekada je najvažnija zadaća škole bila razvijanje osnovne pismenosti koja se očitovala kroz sposobnost čitanja i pisanja. Danas vještine pisanja i čitanja nisu dovoljne za ostvarenje ciljeva na osobnoj, kulturnoj i društvenoj razini. Smatra se kako je potrebno poznavati prirodoslovnu, tehnološku i matematičku pismenost jer je svakog dana vidljiv napredak u spomenutim područjima.

Današnji standardi pismenosti uključuju čitalačku, matematičku i prirodoslovnu pismenost (Braš Roth, Gregurović, Markočić Dekanić, Markuš, 2010). Ove kompetencije postaju ključne zbog kontinuiranog napretka u spomenutim područjima. Važnu ulogu u razvijanju pismenosti svakako imaju učitelji, stoga je ključno razvijati adekvatne kompetencije koje se oblikuju prilikom studiranja na učiteljskim studijima. Nastavni ciljevi kolegija na učiteljskim studijima počinju se oblikovati u terminima kompetencija koje se odnose na znanja, sposobnosti, vještine i mišljenja te vrijednosti i navike na razini stručno-predmetnih, pedagoških, didaktičkih i metodičkih znanja u nastavnoj praksi (Letina, 2013).

Razvoj prirodoslovne pismenosti može se procijeniti na temelju osposobljenosti učenika za izvođenje nekog procesa, rješavanje konkretnih problema, ali i razumijevanje koncepata s njihovom primjenom u svakodnevnom životu. Ovako definirane pismenosti pripremaju učenike kao građane za život u društvu kako bi ono bilo gospodarski konkurentno s vodećim ekonomijama u svijetu i kako bi građani bili osposobljeni za aktivno sudjelovanje u razvoju demokratskog društva (Pastuović, 2006).

2.1. Definicija prirodoslovne pismenosti

Prema PISA – inoj definiciji, uzetoj iz ciklusa 2022, prirodoslovna se pismenosti definira kao: „sposobnost angažiranja oko pitanja i ideja vezanih uz prirodne znanosti kao

promišljajući građanin“ (Gojmerac Dekanić i sur., 2023). Prirodoslovno pismena osoba sposobna je raspravljati o prirodnim znanostima i tehnologiji uz pomoć kompetencija znanstvenog objašnjavanja pojava, vrednovanja i planiranja istraživanja u prirodnim znanostima te znanstvenog tumačenja podataka i dokaza (Gojmerac Dekanić i sur., 2023). Poznavanje i primjena prirodoslovnog znanja ključni su za uspješno rješavanje problema i izazova s kojima se susrećemo. Osobito je važno znanje iz prirodoslovlja koje je prisutno u svim segmentima života. S obzirom da je prirodoslovna pismenost dinamična i podložna promjenama, razina znanja treba neprekidno rasti. Učitelji, koji su u neposrednom kontaktu s učenicima, trebaju biti svjesni ove dinamike jer je to bitno za kvalitetu samog odgojno-obrazovnog procesa. Njihov rad treba biti usmjeren na poticanje rasta i razvoja učenika, te neprestano težiti prilagodbi novim promjenama u okruženju. Potrebno je učenicima postavljati jasna pitanja koja će ih poticati na samostalno zaključivanje i otkrivanje novih spoznaja. Važno je naglasiti kako je primjena iskustvenog učenja vrlo bitna zašto što učenici uče na temelju vlastitog iskustva. Prema Bognar i Matijević (1993) iskustveno učenje obuhvaća sve etape spoznajnog procesa počevši od uočavanja i definiranja problema, preko vlastite aktivnosti na pronalaženju rješenja do izvođenja zaključaka i nalaženja krajnjeg rješenja. Naglasak treba staviti na vlastito iskustvo koje će učenicima pomoći u razumijevanju određenih pojava i procesa.

Na temelju primljenih informacija, učenici su spremni izvoditi zaključke što je jedan od najvažnijih segmenata u razvoju prirodoslovne pismenosti. Razumijevanje zaključaka temelji se na dokazima kao potvrdi rješenja određenog problema. Prema Braš Roth i suradnicima (2010) izvođenje zaključaka utemeljenih na dokazima podrazumijeva kod pojedinaca sposobnost odabira relevantnih informacija i razvijenu sposobnost procijene tih informacija i podataka. Također, naglašava se važnost svjesnosti da informacije koje su dostupne nisu uvijek dostatne za izvođenje konačnih zaključaka, zbog čega se često mora svjesno i oprezno nagađati na temelju dostupnih informacija. Ova sposobnost kritičkog promišljanja i evaluacije podataka ključna je za donošenje informiranih odluka u svijetu koji je podložan stalnim promjenama uzrokovanim ljudskom aktivnošću.

Prema istraživanju PISA-e iz 2009. godine, prirodoslovna je pismenost definirana na temelju razumijevanja karakterističnih obilježja prirodoslovlja kao oblika ljudskog znanja i istraživanja. „Prirodoslovna pismenost podrazumijeva da bi pojedinci trebali razumjeti način na koji znanstvenici prikupljaju podatke i predlažu objašnjenja te prepoznati ključna obilježja znanstvenih istraživanja i tipove odgovora koji se mogu očekivati“ (Braš Roth i sur., 2010, str.

204). Podatci prikupljeni određenim istraživanjima koriste se za spoznavanje i objašnjavanje istraženih pojava na temelju čega se donose zaključci za djelovanje u raznim ljudskim aktivnostima. Sljedeći segment na temelju kojeg se definira prirodoslovna pismenost odnosi se na svijest pojedinca o tome na koji način prirodne znanosti i tehnologija oblikuju našu materijalnu, intelektualnu i kulturalnu okolinu. Iako između prirodnih znanosti i tehnologije postoje brojne razlike, važno je istaknuti njihovu komplementarnost. Oni s jedne strane nude odgovore i rješenja problema, a s druge strane nameću nova pitanja i izazove, što djeluje pomalo paradoksalno (Braš Roth i sur., 2010). Posljednja dimenzija prirodoslovne pismenosti prema Braš Roth i suradnicima (2010), je spremnost pojedinca kao promišljajućeg građanina za angažman u pitanjima vezanima uz prirodoslovlje i oblikovanje prirodoslovnih ideja. Ovo uključuje ne samo interes za prirodoslovnu problematiku veći i promišljanje o prirodoslovnim pitanjima, zanimanje za tehnologiju, resurse i okoliš te promišljanje o važnosti prirodoslovlja u osobnoj i društvenoj perspektivi (Braš Roth i sur., 2010). Odgoj i obrazovanje imaju ključnu ulogu u razvijanju prirodoslovne pismenosti, koja se očituje tijekom izvođenja nastavnog procesa. „Odgoj kao važna dimenzija nastavnog procesa podrazumijeva postupke koji su usmjereni na stjecanje kompetencija koje omogućuju rješavanje egzistencijalnih pitanja, zatim kompetencije iz područja socijalizacije te individualizaciju kao nastojanje da se osiguraju uvjeti za optimalno samoostvarenje svakoga pojedinca“ (Matijević, Radanović, 2011, str. 120). Prirodoslovna se pismenost dotiče svih aspekata ljudskog života. S obzirom da imamo mogućnost djelovati na različite načine, bitno je svakako promisliti na što sve želimo utjecati. Dijete je „otvoreno za svijet“ pa učenjem nastoji konstruktivno djelovati na svoje okružje, mijenjati ga, unapređivati, razvijati (iako može i destruktivno djelovati), a u tom se procesu i samo mijenja (Matijević, Bilić i Opić, 2016). Na temelju PISA istraživanja provedenog 2018. godine donesena je definicija prirodoslovno pismene osobe. „Prirodoslovno pismena osoba aktivno se uključuje u argumentirane rasprave o temama vezanima uz prirodne znanosti i tehnologiju što zahtijeva kompetencije poput znanstvenog objašnjavanja pojava, vrednovanja i osmišljavanja znanstvenih istraživanja te interpretiranje znanstvenih podataka i dokaza“ (Batur, Fulgosi, Gregurović, Markočić Dekanić, 2019, str. 166). Također, prirodoslovno pismena osoba trebala bi biti zainteresirana za prirodoslovne teme, angažirana oko problema vezanih uz prirodoslovlje, brinuti o pitanjima tehnologije, resursa i okoliša te promišljati o važnosti prirodoslovlja iz osobne i društvene perspektive (Batur i sur., 2019). Upravo je zbog toga važna prirodoslovna pismenost koja se očituje u gotovo svim segmentima ljudskog djelovanja.

2.2. Konceptualni okvir prirodoslovne pismenosti

Konceptualni okvir prirodoslovne pismenosti spominje se u izvješćima PISA istraživanja koja se su provodila u trogodišnjim ciklusima. Postoji nekoliko razlika prilikom prikaza konceptualnog oblika prirodoslovne pismenosti. Izvješća o ciklusima PISA 2009 i PISA 2012 navode kako koncept prirodoslovne pismenosti čine kontekst, kompetencije i znanja (Braš Roth, Gregurović, Markočić Dekanić, Markuš Sandić, 2013). Izvješća o ciklusima PISA 2006, PISA 2015, PISA 2018 i PISA 2022 navode kako se aspekti konceptualnog okvira prirodoslovne pismenosti sastoje od konteksta, kompetencija, znanja i stavova prema prirodoslovlju (Braš Roth, Markočić Dekanić i Markuš Sandrić, 2017). Svi aspekti konceptualnog okvira međusobno su povezani te čine temelj ispitivanja prirodoslovne pismenosti. Kontekst u koji se sadržaj uklapa potreban je kako bi se izrazile sve kompetencije, dok same kompetencije ovise o izraženosti stavova prema prirodoslovlju i razini usvojenog znanja.



Slika 1. Aspekti konceptualnog okvira prirodoslovne pismenosti u istraživanju PISA 2018
(Batur i sur., 2019, str. 167)

Kako bi se prirodoslovna pismenost što točnije ispitala, mora postojati određeni kontekst i situacije na temelju kojih nastaju pitanja te se za njih traže jasna rješenja. Pitanja korištena u svim ciklusima PISA istraživanja stavljena su u različite kontekste te nisu ograničena samo na školski život učenika, već uključuju realne životne situacije u kojim se

primjenjuju prirodne znanosti i tehnologija. „Naglasak je prvenstveno bio na situacijama vezanima uz osobno okruženje učenika, njihovu obitelj i vršnjake (*osobni kontekst*), njihovu zajednicu (*društveni kontekst*) i život u svijetu općenito (*globalni kontekst*)“ (Braš Roth, Gregurović, Markočić Dekanić i Markuš, 2008, str. 33). Također, prisutan je i *povijesni koncept* koji omogućuje razumijevanje znanstvenog napretka i znanstvenih spoznaja (Braš Roth i sur., 2008). Pitanja se fokusiraju na različita područja primjene prirodoslovne pismenosti. Područja primjene su: *zdravlje, prirodni resursi, okoliš, opasnosti i granice prirodnih znanosti i tehnologije*, a odabrana su zato što predstavljaju područja u kojima prirodoslovna pismenost ima važnu ulogu za pojedince i zajednice u unapređivanju i održavanju kvalitete života, ali i razvoju javne politike (Braš Roth i sur., 2008).

Sljedeći aspekt koncepta prirodoslovne pismenosti su prirodoslovne kompetencije. U izvješću ciklusa PISA 2012 spominje se procjena prirodoslovne pismenosti koja je usmjerena na „sposobnost učenika za prepoznavanje znanstvenih pitanja, opisivanje, objašnjavanje i predviđanje pojava na temelju prirodoslovnog znanja, interpretiranje dokaza te korištenje znanstvenih dokaza radi izvođenja i priopćavanja zaključaka“ (Braš Roth i sur., 2013, str. 175). Spomenute prirodoslovne kompetencije odnose se na prepoznavanje znanstvenih pitanja, znanstveno objašnjavanje pojava i korištenje znanstvenih dokaza (Braš Roth i sur., 2013). Ispitivanje navedenih kompetencija ima važnu ulogu u istraživanju, ali i ispitivanju spoznajnih sposobnosti „kao što su induktivno/deduktivno zaključivanje, kritičko i integrirano mišljenje, pretvaranje informacija (npr. izrada tablica ili grafikona na temelju podataka), formuliranje i iznošenje argumenata i objašnjenja na temelju podataka, razmišljanje pomoću modela te primjena prirodnih znanosti“ (Braš Roth i sur., 2013, str. 175). Prilikom izvođenja nastave prirode i društva svakako treba voditi računa o načelu cjelovitosti. Sadržaji i metode u nastavi prirode i društva cjeloviti su jer se u njim susreću sadržaji o: živoj i neživoj prirodi, povijesti, geografiji, gospodarstvu, sociologiji, tehnici, kulturi, prometnom odgoju, zdravstvenom odgoju, zaštiti okoliša, humanim odnosima među spolovima i drugi (De Zan, 1999).

Treći aspekt konceptualnog okvira prirodoslovne pismenosti koji je prisutan u svim izvješćima dosad provedenih ciklusa PISA istraživanja jest prirodoslovno znanje. Prema Kostović-Vranješ (2015), znanje se opisuje kao sustav činjenica i generalizacija o objektivnoj stvarnosti koje je čovjek usvojio i trajno zadržao u svojoj svijesti te se očituje kao postignuće koje nastaje učenjem, a predstavlja misaono-verbalni i psihomotorički sustav prikladnih odgovora koje pojedinac ne bi mogao dati bez učenja. Aspekt prirodoslovnog znanja vrlo je

kompleksan pojam te obuhvaća razna znanja iz područja prirodnih znanosti te je prisutan kod prirodoslovnih kompetencija koje je potrebno ispitati. „Svaka prirodoslovna kompetencija zahtijeva određeno *sadržajno znanje* (poznavanje činjenica, podataka, teorija, koncepata itd.), ali i razumijevanje načina na koje se dolazi do takvog znanja (*proceduralno znanje*) te prirode i porijekla tog znanja (*epistemološko znanje*) (Batur i sur., 2019, str. 170). Sadržajno znanje odnosi se na razumijevanje osnovnih sadržaja i pojava iz područja prirodnih znanosti. Proceduralno znanje i epistemološko znanje kompleksnije je od sadržajnog znanja. „Ovisi o razumijevanju načina na koje se dolazi do znanstvenih spoznaja (*proceduralno znanje*), kao i o razumijevanju prirode i porijekla znanja u prirodnim znanostima, odnosno, *epistemološko znanje*“ (Braš Roth i sur., 2017, str. 16). Znanje je temelj prirodoslovne pismenosti jer je prisutno u svim njegovim segmentima.

Posljednji aspekt konceptualnog oblika koji se ispituje u pojedinim ciklusima (PISA 2006, PISA 2015, PISA 2018 i PISA 2022) su stavovi prema prirodoslovlju. „Stavovi u velikoj mjeri oblikuju interes pojedinca za znanost i tehnologiju te utječu na količinu pažnje koju će im posvetiti, kao i na to kako će odgovoriti na probleme vezane uz to područje“ (Braš Roth i sur., 2017, str. 17). Svakako treba naglasiti kako je važno poticati pozitivne stavove o prirodoslovnoj znanosti i tehnologiji. Sukladno tome, dolazi do oblikovanja bića koje teži napretku, svjesno je svojih postupaka te pozitivno utječe na osobnoj, društvenoj i globalnoj razini.

3. ISTRAŽIVANJE PRIRODOSLOVNE PISMENOSTI

Prirodoslovna je pismenost aktualan i vrlo čest predmet raznih istraživanja. Kroz istraživanje prirodoslovne pismenosti, rezultati istraživanja doprinose dubljem razumijevanju svijeta oko nas. Razvoj prirodoslovne pismenosti pomaže prilikom prilagodbe na razne fenomene kao što su klimatske promjene, tehnološke inovacije, biološku raznolikost i druge pojave u okolini u kojoj živimo. Također, poznavanje i upravljanje sadržajima iz prirodnih znanosti, utječe i na ispravno odlučivanje o pitanjima šire javnosti. Razumijevanje osnovnih znanstvenih koncepata omogućuje donošenje ispravnih odluka u svakodnevnim situacijama. Primjerice, ispravno postupanje na pitanja o zdravstvenim propisima, energetskim strategijama, zaštiti okoliša i brojne druge teme. Istraživanja prirodoslovne pismenosti od iznimne su važnosti jer omogućuju prevenciju i rješavanje raznih problema. Ona daju povratnu informaciju u kojem smjeru i na kojoj razini je potrebno razvijati prirodoslovnu pismenost koja može pomoći u poticanju razvoja tehnologije, industrije, ali i ekonomskoj stabilnosti. Razvijanje prirodoslovne pismenosti ne samo da obogaćuje razvoj na globalnoj i društvenoj razini, već potiče i kritičko promišljanje, oblikuje osobne stavove i razvija brojne sposobnosti za rješavanje problema. U ovome će se radu spomenuti dva važna istraživanja u kojima je jedna od glavnih komponenata upravo prirodoslovna pismenost. Prvo istraživanje naziva se *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS), a drugo je pod nazivom *Programme for International Student Assessment* (PISA). Oba istraživanja provode se u brojnim zemljama, među kojima je i Republika Hrvatska.

3.1. TIMSS istraživanje

Istraživanje TIMSS – međunarodno istraživanje trendova u znanju matematike i prirodoslovlja (*Trends in International Mathematics and Science Study*) provodi se u sklopu organizacije IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement – Međunarodno udruženje za vrednovanje obrazovnih postignuća*) (Buljan Culej, 2012). Prirodoslovno znanje važan je segment svih područja života te je važno poticati učenike na usvojenost tih znanja kako bi imali dobru podlogu za kasniji rast i razvoj. Upravo se ovo istraživanje bavi pitanjima iz područja matematike i prirodoslovlja. Međunarodno udruženje za vrednovanje obrazovnih postignuća osnovano je 1959. godine radi provedbe usporednih istraživanja kojima se proučavaju obrazovne politike i prakse u cijelom svijetu, a u posljednjih 50 godina više od 60 zemalja postalo je članicom IEA (Buljan Culej, 2012).

Rezultati TIMSS-a često se koriste kao osnova za promjene i poboljšanja u obrazovnim politikama i praksama diljem svijeta. „Istraživanje TIMSS omogućuje provedbu ispitivanja u četvrtim i osmim razredima osnovne škole te u šestim i devetim razredima u zemljama u razvoju“ te se provodi svake četiri godine (Buljan Culej, 2012, str. 9). Osim osnovnih škola, u istraživanje se mogu uključiti i učenici četvrtih razreda srednje škole. Hrvatska se priključila ciklusu TIMSS 2011 u kojem su sudjelovali učenici četvrtih razreda osnovne škole. Istraživanje prati promjene aktualnih nastavnih programa/kurikuluma te su prema tome koncipirana ispitna pitanja. Ovo istraživanje pruža korisne informacije o tome kako se različiti obrazovni sustavi razlikuju po svojim metodama poučavanja i rezultatima učenja te služi za njihovu nadogradnju i ostvarivanje budućih ciljeva u obrazovanju.

3.1.1. TIMSS istraživanje prirodoslovne pismenosti

Kao što je već navedeno, unutar TIMSS istraživanja postoje dva glavna područja, a to su matematička pismenost i prirodoslovna pismenost. U ovom ćemo se radu osvrnuti na prirodoslovnu pismenost. Cijelo se TIMSS istraživanje temelji na kurikulumu pojedinih zemalja. „Iako se kurikulum za prirodoslovne sadržaje razlikuju među zemljama sudionicama, u istraživanju TIMSS 2011. za četvrte razrede odabrane su tri glavne domene koje pokrivaju većinu tema unutar nastavnih sadržaja: *Znanosti o životu* (osobini i životni procesi živih bića, životni ciklusi, razmnožavanje i nasljeđivanje, povezanost s okolišem, ekosustavi, ljudsko zdravlje), *Fizikalne i kemijske znanosti* (klasifikacija i svojstva tvari, izvori i učinci energije, sile i gibanje) te *Znanosti o Zemlji* (struktura, resursi i fizikalna svojstva Zemlje, procesi, ciklusi i povijest Zemlje, Zemlja u Sunčevu sustavu) (Buljan Culej, 2012). Osim sadržajnih, u obzir se uzimaju i kognitivne odnosno spoznajne domene (činjenično znanje, primjena i zaključivanje). Postoje tri osnovna modela kurikuluma na kojima se temelji istraživanje, a spominju se kao predviđeni kurikulum, primijenjeni kurikulum i postignuti kurikulum. Predviđeni kurikulum odnosi se na predviđanje i ostvarivanje ciljeva, nastavnih sadržaja i metoda, primijenjeni kurikulum čini stvarno i postojeće stanje u provedbi predviđenog kurikuluma, dok se postignuti kurikulum odnosi na stvarna postignuća učenika iz prirodoslovlja, kao i na stavove i mišljenja učenika o ispitivanim sadržajima, metodama i sredstvima poučavanja (Buljan Culej, 2012). Procjena prirodoslovne pismenosti učenika doprinosi boljem razumijevanju njihovih sposobnosti i priprema ih za suočavanje s izazovima u suvremenom svijetu. Rezultati prirodoslovne pismenosti iz TIMSS-a pružaju korisne

informacije o učinkovitosti obrazovnih sustava i omogućuju usporedbu među zemljama kako bi se otkrile najbolje prakse i područja za poboljšanje.

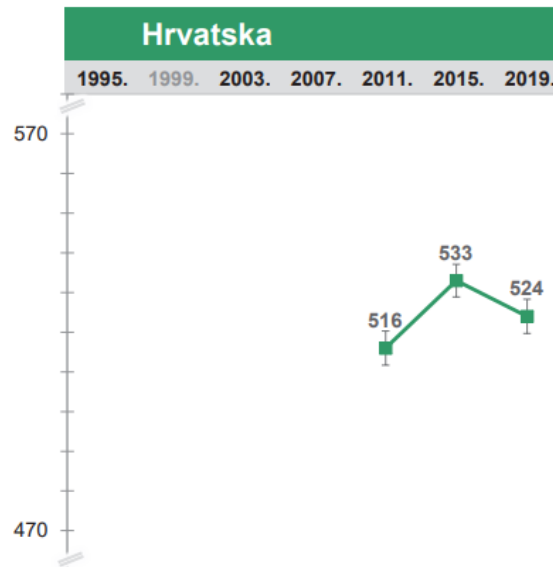
3.1.2. Rezultati TIMSS istraživanja prirodoslovne pismenosti u Hrvatskoj

Kako bi pratila svoj napredak u području obrazovanja, Hrvatska se odlučila uključila u TIMSS istraživanja u kojem su se uspješnim pokazale sve škole koje su provele ispitivanje. Učenici bi tijekom poučavanja trebali ovladati „ključnim pojmovima koji omogućuju nadograđivanje sadržaja prirodnih i društvenih predmeta u višim razredima osnovne škole” (Antulić Majcen, Elezović, Muraja, Vranković, 2021). „Republika Hrvatska prvi se put priključila istraživanju u ciklusu TIMSS 2011., u kojemu su sudjelovale 52 zemlje i sedam referentnih sudionica“ (Buljan Culej, 2012, str. 24). Nakon toga, kontinuirano je sudjelovala u svim ostalim ciklusima (TIMSS 2015, TIMSS 2019). Što se tiče rezultata prirodoslovne pismenosti, hrvatski su se učenici vrlo dobro iskazali u prvom ciklusu. „Rezultati koje su postigli učenici u Hrvatskoj iznose 516 bodova i statistički su značajno viši od međunarodnoga prosječnog rezultata koji je iznosio 500 bodova“ (Buljan Culej, 2012, str. 59). Time se Hrvatska popela na visoko 23. mjesto. Četiri godine kasnije, provodi se ciklus TIMSS 2015 u kojem je Hrvatska također aktivno sudjelovala. U ispitivanju prirodoslovne pismenosti, hrvatski učenici 4. razreda osnovne škole postigli su iznadprosječan rezultat od 533 boda, odnosno 17 bodova više nego u ciklusu 2011. godine (Buljan Culej i sur., 2015). Uspoređujući rezultate s 2011. godinom, vidljivi su značajni pomaci i napredovanja u svim domenama koje se ispituju. Detaljnija analiza i usporedba podataka ciklusa TIMSS 2011 i ciklusa TIMSS 2015 potvrđuju sljedeće: u odnosu na 2011. godinu ostvaren je značajniji napredak u domeni *Fizičke znanosti* i postignuto 33 boda više te u domeni *Znanosti o Zemlji* u kojoj je postignuto 14 bodova više, a u kognitivnim domenama vidljiv je napredak u domeni *Zaključivanje* u kojoj su učenici postigli 23 boda više i u domeni *Primjena znanja* u kojoj su postigli 20 bodova više nego u 2011. godini (Buljan Culej i sur., 2015). Ovi nam rezultati govore kako je Hrvatska uspjela unaprijediti obrazovne sustave i napraviti pomake u pozitivnom smjeru. Rezultati istraživanja pomažu da se trenutne obrazovne metode i strategije poboljšaju kako bi se učenicima omogućilo bolje razumijevanje prirodnih znanosti i tehnologije. Također, omogućuju bolje shvaćanje načina kako učenici percipiraju i primjenjuju znanja iz prirodoslovlja u svakodnevnim situacijama na najučinkovitiji način. Kako bi se potaknuo napredak prirodoslovne pismenosti, Hrvatska je ponovno sudjelovala u

TIMSS istraživanju. Godine 2019. proveden je ciklus TIMSS 2019. Ovaj je ciklus specifičan po načinu provedbe ispitivanja. Naime, zbog pandemije bolesti COVID-19, uvodi se *online* provođenje nastave kako bi se spriječilo njezino širenje. Tako je i ciklus TIMSS 19 proveden u sklopu pilot-istraživanja u svrhu pripreme prijelaza na e-sustav ispitivanja s ciljem provjere „istovjetnosti rezultata zadataka u uvjetima klasičnoga ispitivanja („papir i olovka”) i u uvjetima e-ispitivanja (ispitivanja na tabletima i računalima)“ (Antulić Majcen i sur., 2021, str. 12). Stručni se tim suradnika vrlo dobro prilagodio novonastaloj situacija te je ciklus eTIMSS 2019 uspješno proveden, kako u Hrvatskoj, tako i u ostalim zemljama. Pilot-istraživanje provedeno je na početku 2017. godine u kojem su učenici sudjelovali u oba modaliteta ispitivanja (klasično i e-ispitivanje). Glavno istraživanje ciklusa TIMSS 2019 provedeno je tijekom školske godine 2018/2019. Između navedena dva ispitivanja, provedeno je i jedno probno ispitivanje. Zaključno prema rezultatima svih triju ciklusa provedbe spomenutog istraživanja, dobiveni su iznadprosječni rezultati i za matematičku i za prirodoslovnu pismenost. Prosječni rezultati ispitivanja prirodoslovne pismenosti ciklusa TIMSS 2019 koje su postigli hrvatski učenici iznose 524 boda što znači da su statistički iznad središnje točke TIMSS-ove skale s obzirom da se središnja točka združene distribucije rezultata, kao što je već spomenuto u radu, nalazi na 500 bodova (Antulić Majcen i sur., 2021). Ovako visoki rezultati, svakako su posljedica konstantnog napredovanja obrazovanog sustava u koji su uključeni educirani nastavnici, stručni suradnici i roditelji.

Aktivno sudjelovanje u svim ciklusima od 2011. godine, omogućuje povlačenje paralele i statističku obradu podatak u svrhu napretka i razvoja prirodoslovne pismenosti u primarnom obrazovanju. U posljednjem izvješću ciklusa TIMSS 2019 prikazan je osvrt na rezultate ispitivanje prirodoslovne pismenosti u Republici Hrvatskoj. Već u prvom ciklusu ostvareni su iznadprosječni rezultati gdje je bilo 16 bodova više od međunarodnog prosjeka. U ciklusu TIMSS 2015 dolazi do pozitivnog pomaka u odnosu na prethodni ciklus i značajno većeg pomaka za čak 33 boda više od međunarodnog prosjeka. Godine 2019. postignuto je 24 boda više od prosječnog međunarodnog prosjeka i zabilježen je pozitivan pomak u odnosu na 2011. godinu, ali je niži u odnosu na rezultate iz 2015. godine. Zaključno, najbolji rezultati do sada, ostvareni su u ciklusu TIMSS 2015. U nastavku su nalaze grafički prikazani rezultati (Slika 2) s obzirom na godine u kojima su se provodili ciklusi TIMSS istraživanja i maksimalan broj bodova postignut tijekom provedbe glavnih istraživanja. Stalno učenje, istraživanje i primjena znanja rezultat su visokih postignuća u ovakvim i sličnim istraživanjima. Sudjelovanje u istraživanjima ovakvog tipa omogućuje unaprijediti cjelokupni

obrazovni sustav, pokazati učenicima važnost prirodnih znanosti i pružiti im izgradnju čvrstih temelja za budući rast i razvoj.



Slika 2. Rezultati učenika Republike Hrvatske u trima provedenim TIMSS ciklusima vezanih uz prirodoslovlje (Antulić Majcen i sur., 2021, str. 55)

3.2. PISA istraživanje





PISA (*Programme for International Student Assessment*), odnosno *Međunarodni program za procjenu znanja i vještina učenika* je trenutno najveće svjetsko obrazovno istraživanje. Osnovano je krajem 1990. godine od strane Organizacije za ekonomsku suradnju i razvoj (OECD) s ciljem prikupljanja međunarodno usporedivih podataka o znanju i kompetencijama petnaestogodišnjih učenika (Braš Roth i sur., 2008). Rezultati PISA istraživanja pomažu unaprijediti obrazovni sustav jer daju povratnu informaciju koliko su učenici spremni na aktivno sudjelovanje i razvitak na osobnoj, društvenoj i globalnoj razini. Odabrana je dob od 15 godina jer se u većini zemalja sudionica učenici u toj dobi bliže kraju obaveznog obrazovanja pa se ovom procjenom može dobiti uvid u njihova znanja, vještine i stavove koji će im kasnije trebati ili za nastavak obrazovanja ili za uključivanje u proces rada (Braš Roth i sur., 2008). Glavni je cilj ispitati primjenu znanja i vještina u različitim situacijama, dok se u manjoj mjeri želi ispitati razina usvojenosti znanja.

Istraživanja se provode u trogodišnjim ciklusima te dobivaju imena po godini kada se provodi glavno istraživanje (Braš Roth i sur., 2008). Ispitna pitanja temelje se na tri glavna područja: matematička, čitalačka i prirodoslovna pismenosti. Osim glavnih područja, prisutno

je još nekoliko dodatno područje, kao što su: financijska pismenost, čitanje elektroničkih tekstova, kreativno rješavanje problema, globalne kompetencije i slično. Svake tri godine, izmjenjuje se glavno područje koje se ispituje u većoj mjeri. Kako bi se točno ispitao razvoj učenika tijekom vremena, koriste se isti zadatci u različitim PISA ciklusima. Naravno, ti zadatci nisu dostupni javnosti. S vremenom se manji broj zadataka, koji su se koristili u dosadašnjim PISA istraživanjima, javno objavljuju pod uvjetom da se više ne pojavljuju u budućim ispitivanjima. Zamjenjuju se novim zadacima što kasnije rezultirali stvarnim stanjem cjelokupnog razvoja i napretka. Do sada je provedeno osam ciklusa PISA istraživanja (2000., 2003., 2006., 2009., 2012., 2015., 2018. i 2021. godine) na međunarodnoj razini te se nazivi ciklusa oblikuju prema godini u kojoj je provedeno istraživanje (Gojmerac Dekanić i sur., 2023). Prikaz izvješća i rezultata svih PISA ciklusa nalazi se na službenoj stranici Nacionalnog centra za vanjsko vrednovanje obrazovanja te je svima javno dostupno.

PISA istraživanja svakako doprinose unapređenju obrazovanih sustava onih država koje u njemu sudjeluju. Tako rezultati PISA istraživanja mogu pokazivati kakva su postignuća moguća u obrazovanju, omogućuju postavljanje političkih ciljeva, povezuju nacionalna testiranja s međunarodnim obrazovnim istraživanjima, pomažu zemljama u praćenju njihovog napretka te pomažu obrazovnim vlastima u optimiziranju postojeće politike (Braš Roth i sur., 2013). S obzirom na brojne pozitivne učinke koje posjeduje spomenuto istraživanje, trebalo bi poticati što više zemalja da se aktivno pridruže istraživanju.

PISA 2000	čitalačka pismenost	matematička pismenost	prirodoslovna pismenost		
PISA 2003	čitalačka pismenost	matematička pismenost	prirodoslovna pismenost	rješavanje problema	
PISA 2006	čitalačka pismenost	matematička pismenost	prirodoslovna pismenost		
PISA 2009	čitalačka pismenost	matematička pismenost	prirodoslovna pismenost	čitanje elektroničkih tekstova	
PISA 2012	čitalačka pismenost	matematička pismenost	prirodoslovna pismenost	kreativno rješavanje problema	financijska pismenost
PISA 2015	čitalačka pismenost	matematička pismenost	prirodoslovna pismenost	suradničko rješavanje problema	financijska pismenost
PISA 2018	čitalačka pismenost	matematička pismenost	prirodoslovna pismenost	globalne kompetencije	financijska pismenost
PISA 2021	čitalačka pismenost	matematička pismenost	prirodoslovna pismenost	kreativno mišljenje	financijska pismenost
PISA 2024	čitalačka pismenost	matematička pismenost	prirodoslovna pismenost	strani jezici	učenje u digitalnom svijetu

		glavno ispitno područje ciklusa
		sporedna ispitna područja ciklusa
		inovativne domene ciklusa

Slika 3. PISA ciklusi i ispitna područja (Batur i sur., 2019, str. 20)

3.2.1. PISA istraživanje prirodoslovne pismenosti

U procjeni rezultata ispitivanja koristi se konceptualni okvir prirodoslovne pismenosti (kontekst, kompetencije, stavovi i znanja) kao polazište prilikom koncipiranja ispitnih pitanja. Sukladno PISA-inoj definiciji prirodoslovne pismenosti, ispitnim se pitanjima ispitivala primjena prirodoslovnih kompetencija u određenom kontekstu što je uključivalo i upotrebu prirodoslovnog znanja, ali i odražavalo stavove učenika prema određenoj prirodoslovnoj problematici (Braš Roth i sur., 2008). Prirodoslovna se pismenost ispituje na temelju pitanja o prirodoslovnom znanju koja je potrebno promijeniti na situacijama iz svakodnevnog života.

Prilikom oblikovanja ispitnih pitanja treba voditi računa o uzrastu učenika i njihovoj spoznajnoj razini. Spoznavanje je jedan oblika procesa tijekom kojeg učenici dolaze do osobnih uvjerenja o svom okruženju te je važno da učitelji razumiju taj proces kako bi bili sposobni učeniku omogućiti njegov napredak (De Zan, 1999). Rezultati istraživanja prirodoslovne pismenosti dijele se na nekoliko razina koje su povezane sa znanjima i sposobnostima ispitanika. Svaki ispit donosi određen broj bodova pa su tako „bodovi učenika grupirani su u šest razina znanja i sposobnosti, pri čemu 6. razina odgovara najvećem broju bodova i najtežim zadacima, a 1. razina najmanjem broju bodova i najlakšim zadacima“ (Braš Roth i sur., 2010). Podjela rezultata po razinama omogućuje pregledan uvid u razvoj prirodoslovne pismenosti u pojedinima zemljama. Osnovni cilj prikazivanja postignuća na pojedinim razinama jest sažeto opisati znanja i kompetencije koje posjeduju učenici s obzirom na broj bodova koje su ostvarili što podrazumijeva da učenici koji se nalaze na određenoj razini ne posjeduju samo znanja i vještine na toj razini, već i znanja i vještine na svim nižim razinama skale (Batur i sur., 2019). Rezultati istraživanja trebali bi potaknuti razvoj prirodoslovne pismenosti, ali i djelovanje na određena područja prirodoslovlja koja nisu dovoljno razvijena.

3.2.2. Sudjelovanje Hrvatske u PISA istraživanju prirodoslovne pismenosti

Republika Hrvatska priključila se trećem ciklusu PISA istraživanja (PISA 2006) te je od tada sudjelovala na svim ciklusima istraživanja koja su se provodila (PISA 2009, PISA 2012, PISA 2015, PISA 2018, PISA 2022) (Gojmerac Dekanić i sur., 2023). Dobiveni rezultati pojedinog ciklusa međusobno se uspoređuju i rangiraju u odnosu na sve zemlje članice koje su sudjelovale. Dobiveni rezultati svakako daju dobar uvid u obrazovni sustav i

postignuća hrvatskih učenika te služe kao mjerilo s ostalim zemljama. Obrazovni se ciljevi susreću s brojnim problemima te su povezani s aspektima iz učenikove obiteljske, društvene i školske okoline. Rezultati istraživanja prirodoslovne pismenosti pridonose poboljšanju i ranoj intervenciji u njezinu razvoju i napretku.

Republika Hrvatska sudjelovala je kontinuirano u prethodnih šest ciklusa, a tijekom posljednjeg ciklusa PISA 2022 bilo je važno ustanoviti je li došlo do promjena u postignućima učenika u trima pismenostima u razdoblju od zadnjeg provedenog PISA istraživanja 2018. godine i od prvog PISA istraživanja provedenog u Republici Hrvatskoj 2006. godine (Gojmerac Dekanić i sur., 2023). Uključenost Hrvatske u PISA istraživanja omogućuje joj da dobije relevantne informacije o svojem obrazovnom sustavu u usporedbi s drugim zemljama te da identificira područja koja zahtijevaju poboljšanje kako bi se osiguralo kvalitetno obrazovanje za sve učenike. Prema posljednjim informacijama PISA istraživanjima, Hrvatska se nalazi negdje u sredini čime se može zaključiti da ne spada u kategoriju najslabijih, ali niti u skupinu najuspješnijih. U prirodoslovnoj pismenosti hrvatski su učenici ostvarili prosječan rezultat od 483 boda, što je rezultat koji se ne razlikuje statistički značajno od prosječnog rezultata zemalja OECD-a koji iznosi 485 bodova te se Hrvatska našla na 31. mjestu (Gojmerac Dekanić i sur., 2023). Dobiveni rezultati ukazuju na to da bi svakako trebalo poraditi na razvoju prirodoslovne pismenosti kod učenika uzevši u obzir njihova znanja, kompetencije i stavove. Ovo je odgovor i cjelokupnom obrazovnom sustavi koji bi trebao uklopiti puno više prirodoznanstvenog pristupa u trenutni školski program. „Razvijanje kompetencija prirodoslovne pismenosti i izgradnja temeljnih prirodoslovnih koncepata nije moguća ako se kod provjeravanja znanja ispituje samo reprodukcija onoga što je u udžbeniku“ (Braš Roth i sur., 2017, str. 29). Stoga treba potaknuti učenike na konkretnu primjenu znanja, ali im i dopustiti da samostalno istražuju i dolaze do zaključaka.

4. RAZVOJ PRIRODOSLOVNE PISMENOSTI U PRIMARNOM OBRAZOVANJU

Razvijanje prirodoslovne pismenosti u primarnom obrazovanju ključno je za jačanje i osnaživanje učenika da razumiju i istražuju svijet oko sebe. S obzirom da se učenici u ovom periodu nalaze tek na početku spoznavanja prirodnih znanosti i tehnologije, važno ih je na primjeren način uvesti u taj dio obrazovanja. Naglasak je na činjenici kako je važno stvoriti dobre temelje na kojima će se kasnije graditi nove spoznaje. Prema Nacionalnom okvirnom kurikulumu za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obavezno i srednjoškolsko obrazovanje (2011) cilj je prirodoslovnog područja stvoriti prirodoznanstveno opismenjeno društvo, što znači da pojedinac mora shvatiti i usvojiti potrebu za cjeloživotno učenje te svoje znanje i vještine koje je stekao kroz obrazovanje naučiti primjenjivati kod rješavanja svakodnevnih problema. To bi značilo da učenike trebamo pustiti da postavljaju razna pitanja o prirodi i okolini koja ih okružuju, ali isto tako dopustiti im da na ta pitanja odgovore samostalnim promatranjem, istraživanjem i eksperimentiranjem. Temeljna je zadaća nastave prirode i društva spoznavanje učenikova okruženja (De Zan, 1999). Upravo je zbog toga prirodoslovna pismenost važna jer će kod učenika osvijestiti brigu o okolišu i potaknuti da odgovorno djeluje na okolinu koja ga okružuje. Također, što će više naučiti o svijetu koji ga okružuje, shvatit će koliko veliku odgovornost ima prema njemu te na koji način se odgovorno ponašati.

Znanja i vještine koje učenik stekne u nastavnom predmetu Priroda i društvo omogućavaju mu da bolje razumije svijet koji ga okružuje, da se lakše snalazi u novonastalim situacijama te da donosi odluke koje su dobre i za njega i za okolinu koja ga okružuje (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019). S obzirom da je prirodoslovlje interdisciplinarna znanost, učenicima je potrebno ponuditi razne sadržaje i metode kojima će te sadržaje uspješno usvojiti. Prilikom razvoja prirodoslovne pismenosti u primarnom obrazovanju potrebno je koristiti i problemski i istraživački oblik nastave koji će učenicima omogućiti individualiziranu spoznaju prirodoslovnih sadržaja. „U suvremenoj školi svi učenici trebaju imati priliku za ostvarivanje prirodoslovne pismenosti na različitim razinama pa stoga učenicima treba ponuditi nastavne programe od temeljne razine do naprednih programa“ (Kostović-Vranješ, 2015, str. 32). Upravo je zbog toga veliki naglasak na razvoju prirodoslovne pismenosti u primarnom obrazovanju kao temelju na kojima će graditi buduće spoznaje, oblikovati stavove i razvijati kompetencije.

4.1. Uvođenje učenika u prirodoslovlje

Prirodoslovlje je interdisciplinarna znanost te svoje sadržaje povezuje sa sadržajima iz srodnih prirodnih znanosti kao što su kemija, biologija, fizika, geografija i geologija (AZOO, 2011). S obzirom da se učenici u primarnom obrazovanju ne susreću direktno sa spoznajama iz spomenutih područja, prvi doticaj s njima ostvaraju kroz nastavni predmet Priroda i društvo u prvom razredu osnovne škole. Prema Kostović-Vranješ (2015) učenje prirodoslovnih znanosti treba shvatiti kao rad učenika, a ne rad s učenicima što bi značilo da treba nastavne scenarije prirodoslovlja osmišljavati tako da zahtijevaju raznovrsne aktivnosti učenika: promatranje i opisivanje pojava, postavljanje pitanja, osmišljavanje objašnjenja na različite načine i prenošenje svojih ideja drugima.

Osim problemski usmjerene nastave, važno je istaknuti i istraživačku nastavu koja učenicima omogućuje aktivno sudjelovanje u nastavnom procesu i upoznavanju znanstvenog pristupa. „U prošlosti je škola bila osmišljena kao institucija koja pruža obavijesti učenicima, koji su se smatrali *korisnicima*“ (Jensen, 2003, str. 4). Ovakva pristup obrazovanju učenike svrstava u pasivne promatrače bez razvoja kritičkog mišljenja i samostalnog zaključivanja. U današnje vrijeme, obrazovni sustavi okreće se činjenici da su učenici aktivni sudionici u nastavnom procesu koji svakodnevno istražuju okolinu koja ih okružuje. Imajući na umu ova dva pristupa prilikom izvođenja nastave, oblikovan je program koji uključuje učenička postignuća po obrazovnim ciklusima. Prema Nacionalnom okvirnom kurikulumu (2011) postoje 4 ciklusa na način da prvi ciklus obuhvaća razrednu nastavu (1.- 4. razreda), drugi ciklus se odnosi na 5. i 6. razred, treći ciklus na 7. i 8. razred dok četvrti ciklus čine 1. i 2. razred srednjih škola. S obzirom da se u ovom radu istražuju kompetencije za prirodoslovne pismenosti kod učenika u primarnom obrazovanju, zadržat ćemo se na prvom ciklusu. Svaki se ciklus dijeli na šest područja: *Priroda i čovjek*, *Planet Zemlja*, *Materijali i njihova svojstva*, *Život*, *Gibanja i sile* i *Energija*. Unutar svakog područja, nalaze se okvirne teme koje je potrebno obraditi tijekom nastavnog procesa zajedno sa zadovoljenjem očekivanih učeničkih postignuća. Ovakav pregledan prikaz tema i očekivanih učeničkih postignuća omogućuju organizaciju nastavnog procesa koja je u skladu sa načelima „zavičajnosti (prostorna i vremenska bliskost), cjelovitosti spoznaje, tipičnosti i važnosti prirodnina i pojava u prirodi“ (De Zan, 1999, str. 137). Naveden raspored nastavnih sadržaja omogućuje bolju spoznaju kod učenika prilikom usvajanja novih sadržaja.

Prema Miljković, Rijavec, Vizek Vidović, Vlahović-Štetić (2014) navode se principi prilikom poučavanja prirodnih znanosti. Autorice spominju kako je važno, prilikom usvajanja prirodoslovne pismenosti, obratiti pozornost na učenička preduvjerenja koja su ponekad netočna te ih treba usmjeriti na pravi put. Trebalo bi ispitati učeničke ideje, ali i poticati takvo ozračje u razredu kako bi učenici bili spremni iznijeti svoja mišljenja i uvjerenja i biti sigurni da ih se neće kritizirati. Drugo na što se autoricu osvrću jest princip poučavanja kako znanstveno misliti. „Poučavanje znanstvenog mišljenja započinje poticanjem učenika da si postavljaju pitanja i probleme vezane uz znanstvene teme. Nakon toga učenike valja poticati da domišljaju moguće hipoteze i osmišljavaju načine njihova provjeravanja“ (Miljković i sur., 2014, str. 435). Posljednje što ističu jest poticanje razvoja metakognitivnih vještina kod učenika. Navedeno se može postići poticanjem učenika da razmišljaju što i kako rade, da prate svoj napredak i budu sposobni motriti svoje razumijevanje svega onog što se uči.

4.2. Prirodnoznanstvena metoda (primjena modela znanstvenog istraživanja u nastavi)

U nastavi Prirode i društva potrebno je primjenjivati različite strategije aktivnoga učenja i poučavanja. Na taj je način moguće poticati odgovornost učenika, ali i osnaživanje njegova integriteta. Problemska, istraživački usmjerena i iskustvena nastava je ona u kojoj je učenik u središtu procesa učenja i ima aktivnu ulogu u učenju i poučavanju (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019). Prirodnoznanstvena metoda je temeljna metoda koju znanstvenici koriste kako bi istraživali prirodu, razumjeli njezine procese i donosili zaključke. Na temelju raznih istraživanja, uočeno je kako dolazi do sve većeg nesklada između misaonih procesa učenika i njihovih rezultata u nastavi prirodoslovlja. S određenim vremenom, stručnjaci su uvidjeli kako se trebaju dogoditi određene promjene i reorganizacija cjelokupnog nastavnog procesa. „U suvremenim programima prirodoslovlja posebno se ističu zahtjevi za opažanje, praćenje i bilježenje pojava u prirodi i laboratoriju, planiranje i izvedba praktičnih radova, uočavanje uzročno-posljedičnih veza, izvedbu zakonitosti i njihovo matematičko prikazivanje te sastavljanje jednostavnih modela za tumačenje struktura“ (De Zan, 1994, str. 9). Upravo takav pristup nastavi osigurava optimalan razvoj intelektualnih sposobnosti učenika.

„Prirodnoznanstvena metoda razvijena je, dakle, u okrilju prirodoslovlja kao posebna metoda istraživanja na temelju motrenja prirode i pokusa i iz njega izvedenog zaključka koji može svatko provjeriti kad je jednom izveden“ (De Zan, 1999, str. 138). Korištenje spomenute

metode ključno je za poticanje razvoja znanstvenog razmišljanja i prirodoslovne pismenosti kod učenika. Prema De Zan (1999) suvremena početna nastava zahtjeva od učenika da upoznaju prirodoslovnu metodu i prirodoslovne postupke u otkrivanju i dolaženju do znanstvenih spoznaja kako bi se osamostalili u spoznavanju okoline koja ih okružuje. Upravo im ova metoda omogućuje da primjene svoja znanja i na originalan način rješavaju probleme s kojima će se kasnije susresti u životu. „U prirodnim znanostima kod učenika treba razvijati vještine potrebne za izvođenje pokusa, poticati ih da uočavaju probleme, izvode zaključke i predviđaju rješenja“ (Križanac i Lacić, 2011, str. 112).

Primjena modela znanstvenog istraživanja u nastavi pruža učenicima priliku da se upuste u znanstveni proces, potičući ih na istraživanje, kritičko razmišljanje i stvaranje novog znanja. Važnost primjene modela znanstvenog istraživanja u nastavi leži i u činjenica koja nalaže kako se ovaj model može koristiti s učenicima svih dobi. Prirodnoznanstvenici su uz pomoć pedagoga, psihologa, metodičara i učitelja praktičara dobili zadatak osmisliti metode koje će učenicima omogućiti stjecanje kvalitetnog znanja i pozitivni utjecaj na razvoj njihovih sposobnosti prilikom učenja (De Zan, 1994). Integracija modela znanstvenog istraživanja u nastavi omogućuje učenicima da razviju ključne vještine istraživanja i kritičkog razmišljanja te ih priprema za daljnje akademske i profesionalne izazove u području znanosti. Stoga su usavršene metode i postupci spoznavanja prirodoslovlja koji se koriste u suvremenoj nastavi.

4.3. Prirodoslovni postupci u početnoj nastavi prirodoslovlja s praktičnim primjerima

Postupci spoznavanja prirodoslovlja odnose se na načine na koje učitelj poučavaju učenike i način na koji učenici razvijaju svoje prirodnoznanstvene kompetencije. Prema De Zan (1999), učenike treba tijekom uvođenja u prirodoslovlje, uz pomoć praktičnih radova, upoznati s pojedinim prirodoslovnim postupcima kao što su: motrenje ili promatranje, opisivanje, uspoređivanje, mjerenje, prikupljanje i zapisivanje podataka, razvrstavanje i vrednovanje podataka, prikazivanje podataka, zaključivanje i objašnjavanje podataka, izbor i povezivanje ovisnih i neovisnih veličina, oblikovanje pretpostavki, planiranje pokusa i istraživanje, odabir materijala i pribora za istraživanje, izvođenje istraživanja, izvješće o istraživanju i slično. Kombinacijom ovih postupaka spoznavanja prirodoslovlja omogućuje se učenicima da steknu dublje razumijevanje prirode i njenih zakonitosti. Mayer (1991) ističe važnost provođenja pokusa u razrednoj nastavi jer traži od učenika utemeljenje i činjeničnog

znanja i istraživačkog znanja što će im kasnije omogućiti jasnije utvrđivanje prirodoznanstvenih spoznaja.

4.3.1. Motrenje-promatranje

„Motrenje djeteta razlikuje se od promatranja odraslog čovjeka, jer dijete ne dolazi na svijet s razvijenom sposobnošću promatranja“ (De Zan, 1999, str. 139). Učenici spoznaju svijet oko sebe na temelju svojih osjetila pa je potrebno pružiti im okruženje u kojem će moći istraživati i promatrati. Potrebno je učenicima konkretno prikazati pojave koje se događaju oko njih kako bi se kasnije razvili njihovi stavovi i mišljenja. Vrlo je važno početi s motrenjem već u prvim danima njihova školovanja. Učenicima su iskustva jako mala, a njihovo znanje je vrlo ograničeno, no, ne postoji ni jedna tema u nastavi prirode i društva koju učenici u prvom razredu ne bi mogli spoznavati na temelju promatranja (Bezić, 1998). Kako se povećava njihova dob, tako se i proširuju opseg sadržaja koje je potrebno detaljnije promotriti.

Primjer za promatranje u 1. razredu osnovne škole prema udžbeniku *Istražujemo naš svijet 1* odnosi se na promatranje vremenskih prilika zimi. Učenicima je zadano kako moraju promatrati vremenske prilike tijekom tri zimska dana. Moraju promotriti nebo i svu okolinu oko sebe te promotriti je li bilo oblačno, je li sijalo sunce, je li bilo sunčani, je li je puhao vjetar, jesu li u kojem dijelu dana učili magli te je li padao snijeg. Učenici također mogu promatrati rast i razvoj biljaka pa je tako u udžbeniku *Istražujemo naš svijet 1* zadano kako učenik mora odabrati jednu biljku u blizini stana/kuće koju treba promatrati svakog petka do kraja školske godine. U udžbeniku za 3. razred po nazivom *Istražujemo naš svijet 3* nalazi se kratak i jasan zadatak koji glasi: *Stani pred zrcalo i promotri se. Navedi koje dijelove svojeg tijela uočavaš.*

4.3.2. Opisivanje (deskripcija)

Opisivanje u prirodoslovlju važan je postupak koji omogućuje znanstvenicima da detaljno opišu prirodne fenomene, organizme ili procese koje proučavaju. Ovo je ključni korak u prikupljanju podataka, dokumentiranju rezultata istraživanja i komuniciranju znanstvenih spoznaja s drugima. „Opisivanje je oblik izražavanja riječima, a primjenjuje se

kada se žele verbalno izraziti vanjska svojstva prirodnina (objekata, predmeta, bića) i pojava“ (De Zan, 1999, str. 139). Opisivanje u prirodoslovlju zahtijeva preciznost i točnost u opisima. Znanstvenici se trude koristiti specifične termine, mjere i pojmove kako bi njihovi opisi bili jasni, nedvosmisleni i dosljedni. Tako je važno i kod učenika uključiti što više osjetila kako bi opisivanje bilo što točnije, potpunije, detaljnije i objektivno (De Zan, 1999). Opisivanje je ključni korak u istraživanju prirode i pruža temelj za daljnje analize, interpretacije i komunikaciju znanstvenih spoznaja. Također, usko je povezano sa prethodnim neposrednim promatranjem. Kroz precizno i detaljno opisivanje, doprinosi se širenju znanja i razumijevanju prirode i njenih procesa.

Primjer zadatka koji se provodi u 1. razredu osnovne škole, a preuzet je iz udžbenika *Istražujemo naš svijet 1* i povezan je s prethodnim promatranjem, traži od učenika da se opiše kako izgleda jedan oblačni zimski dan ili da opiše rast i razvoj biljke koju je promatrao svaki petak do kraja školske godine. Prilikom obrade nastavnog gradiva *Tko radi u školi* može se realizirati zadatak iz udžbenika *Istražujemo naš svijet 1* koji glasi: *Zamisli se u ulozi jednog školskog djelatnika. Opiši kako bi ti obavljao/obavljala njegov/njezin posao.*

4.3.3. Uspoređivanje

„Uspoređivanje je specifična djelatnost kojom učenik stavlja u međusobni odnos dva člana uspoređivanja ili više njih kako bi utvrdio što je među njima isto, a što su specifične razlike“ (De Zan, 1999, str. 140). Uspoređivanje je sljedeći stupanj kojeg učenici trebaju naučiti nakon što su usavršili promatranje i opisivanje. Preduvjet svakog uspoređivanja je dobro poznavanje članova koji se uspoređuju te se učenike u taj postupak sustavno uvodi. Učiteljeva je zadaća da prilikom analize nastavnih sadržaja uspoređuje i time upoznaje učenike s postupkom, a zatim učitelj odabire članove koji uspoređuju te su na kraju učenici sposobni samostalno odabrati sadržaje za usporedbu (De Zan, 1999).

Prema udžbeniku *Istražujemo naš svijet 1* slijede primjeri zadataka za promatranje koji se mogu provesti u 1. razredu osnovne škole: *Usporedi listopadne biljke zimi i ljeti. Usporedi zimsku i jesensku odjeću i obuću. Usporedi dužnosti koje obavljaš u domu i u školi. Usporedi izgled sjemenke i izrasle biljke maslačka. Usporedi dva predmeta izrađena od različitih tvari. Usporedi svoj izgled u dobi dojenčeta i predškolca s današnjim izgledom.* U udžbeniku *Istražujemo naš svijet 3* za 3. razred osnovne škole nalazi se zadatak koji glasi: *Opiši kako*

tvoj zavičaj izgleda iz zraka koristeći se snimaka Google Earth. Pronađi svoj zavičaj na zemljovidu Hrvatske. Usporedi izgled zavičaja promatranog iz zraka s njegovim prikazom na zemljovidu. Prirodoslovni postupak uspoređivanja nalazi se i u udžbeniku Istražujemo naš svijet 4 s primjerima zadataka kao što su: Usporedi različite vrste tla. Usporedi more i rijeku. Usporedi broj stanovnika Zagreba i ostalih većih gradova nizinskih krajeva. Usporedi životni ciklus kestena i maslačka. Usporedi porast temperature dlana nakon trljanja s onim prije trljanja.

4.3.4. Mjerenje

„Mjerenje je uspoređivanje neke veličine s odgovarajućom ljestvicom kako bi se odredila brojčana vrijednost te veličine. Svrha je mjerenja što točnije određivanje veličine prirodne ili pojave koju spoznajemo“ (De Zan, 1999, str. 141). Ovaj prirodoslovni postupak u uskoj je povezanosti sa sadržajima iz matematike. Primjerice, učenici trebaju znati izmjeriti duljinu raznih predmeta, izmjeriti masu, temperaturu, vrijeme i slično. „Podatci dobiveni mjerenjem koriste se za precizno, količinsko opisivanje, uspoređivanje, zaključivanje i objašnjavanje o izmjenjenim prirodninama i pojavama“ (De Zan, 1999, str 141).

Praktični primjeri nalaze se u udžbeniku *Istražujemo naš svijet 3* koji glase: *Izmjeri svoju temperaturu tijela ujutro i navečer dva dana zaredom. Izmjeri termometrom temperaturu zraka u 8 sati, u podne, u 14 sati, u 17 sati i u 20 sati. Za učenik 4. razreda osnovne škole predviđeni su sljedeći zadatci koji se nalaze u udžbeniku Istražujemo naš svijet 4: S učiteljem/učiteljicom izmjeri temperaturu vode dok vrije. Koji će pribor Mia i Antonio upotrijebiti kako bi izmjerili temperaturu vrelišta vode? Zamoli prijatelja/prijateljicu da ti krojačkim metrom izmjeri opseg prsnog koša.*

4.3.5. Prikupljanje podataka

Prikupljanje podataka može se opisati kao proces prikupljanja informacija ili podataka iz različitih izvora kako bi se podržale analize, istraživanja i donijeli zaključci. Ovisno o kontekstu, prikupljanje podataka može uključivati različite postupke i metode. „Učenici mogu prikupiti podatke pod neposrednim ili posrednim učiteljevim vodstvom ili

samostalno promatranjem, praktičnim radom i mjerenjem u razredu ili okolišu“ (De Zan, 1999, str 141).

U udžbeniku za 4. razred osnovne škole *Istražujemo naš svijet 4* nalaze se razni pokusi kojima se učenike uvodi u spoznavanje prirodoslovnih postupaka. Osim pokusa, nalaze se zadatci kod kojih učenici moraju zadovoljiti metodu prikupljanja podataka kako bi uspješno riješili zadatak. Neki od zadataka su: *Odaberi jedan od grbova iznad štita u hrvatskom grbu. U enciklopediji i internetskim izvorima prikupi dodatne podatke o njemu., U enciklopediji i na internetskim izvorima prikupi dodatne informacije o djelovanju alkohola, nikotina i droge na ljudsko tijelo.*

4.3.6. Zapisivanje podataka

Nakon prikupljanja podataka, važno je učenicima pokazati ispravan način zapisivanja tih podataka. Potrebno im je dati upute na koji način da zapišu podatke kako bi se te informacije mogle upotrijebiti u nekim budućim istraživanjima. Zapisivanje podataka treba biti uredno, pregledno i točno. Prilikom promatranja, podatci se mogu zapisati uz pomoć riječi, brojeva, crteža, ispunjavanjem tablica i fotografskim zapisom (De Zan, 1999).

Praktičan primjer u kojem učenici mogu zapisivati i bilježiti podatke o svojim svakodnevnim navikama tijekom jednog tjedna nalazi se u udžbeniku *Istražujemo naš svijet 2*. U udžbeniku se nalaz tablica (Slika 4) u kojoj učenici bilježe prikupljene podatke ne temelju čega mogu utvrditi koliko pridonose svome tijelu.

	PONEDJELJAK	UTORAK	SRIJEDA	ČETVRTAK	PETAK	SUBOTA	NEDJELJA
Prao/prala sam ruke prije jela.							
Prao/prala sam zube najmanje dvaput dnevno.							
Počeo/počela sam se.							
Boravio/boravila sam na svježem zraku.							
Vježbao/vježbala sam.							
Tuširao/tuširala sam se.							
Dovoljno sam spavao/spavala.							

Slika 4. Tablica za zapisivanje podataka (*Istražujemo naš svijet 2*, 2023, str. 66)

4.3.7. Podjela i vrednovanje podataka

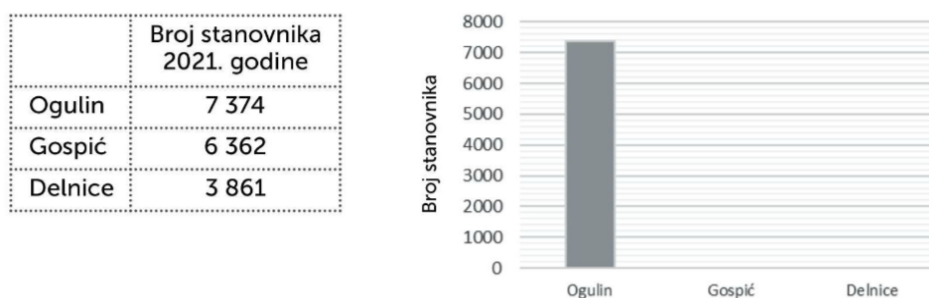
„Podjela, razvrstavanje ili strukturiranje je raščlanjivanje neke cjeline na sastavnice. Što je proučavanje množine osebujnije i složenije, to je, radi boljeg spoznavanja, potrebija njezina unutarnja podjela“ (De Zan, 1999, str. 142). Sukladno tome, svaka se cjelina može podijeliti prema različitim stajalištima. Vrednovanje podataka izvode se članovi cjeline koji se vrednuju po određenom kriteriju.

U udžbeniku *Istražujemo naš svijet 2* prikazana je podjela i vrednovanje podataka na primjeru istraživanja hrane koju jedu učenici 2. razreda. Prehrambene namirnice možemo podijeliti na one koje su biljnog i one koje su životinjskog podrijetla. Napominjemo učenicima kako namirnice biljnog podrijetla dijelimo na voće i povrće te prehrambene proizvode od žitarica. Namirnice životinjskog podrijetla dijelimo u dvije skupine, a to su: mlijeko, mliječni proizvodi i jaja te meso, mesni proizvodi i riba. Učenicima je zadan zadatak: učenicima moraju raščlaniti nadređenu skupinu *prehrambenih namirnica* na manje skupine od kojih se glavna skupina sastoji.

4.3.8. Prikazivanje podataka

Svi podatci koji se skupe tijekom istraživanja moraju biti jasno prikazani. Iz tog se razloga koriste različiti grafikoni, histogrami ili sheme koji konkretno prikazuju i sažimaju dobivene podatke. Takav postupak omogućuje učenicima da se znaju koristiti navedenim prikazima prilikom spoznavanja (De Zan, 1999).

Praktičan primjer prikazivanja podataka nalazi se u udžbeniku za 4. razred osnovne škole, *Istražujemo naš svijet 4*. Zadatak glasi: *Prouči tablicu koliko stanovnika živi u većim mjestima gorskih krajeva. Podatke iz tablice prikaži na grafikonu* (Slika 5).



Slika 5. Prikazivanje podataka uz pomoć grafikona (*Istražujemo naš svijet 4*, 2023, str. 88)

4.3.9. Zaključivanje i objašnjavanje podataka

“Zaključivanje se može odrediti kao: “najsloženiji oblik mišljenja”, „misaoni proces kojim izvodimo jedan sud iz jednog suda ili više drugih sudova”, “više ili manje složeni akt misaone djelatnosti” (De Zan, 1999, str. 143). Na temelju navedenog, zaključivanje bi bio proces donošenja zaključaka ili konačnih sudova na temelju dostupnih informacija, podataka ili dokaza. U istraživačkom kontekstu, zaključivanje je ključni korak koji slijedi nakon analize prikupljenih podataka ili informacija. Zaključivanje je jedan vrlo složen proces jer se povezuju prethodna znanja s novim spoznajama i primjenama iz svakodnevnog života. Nakon zaključivanja, slijedi objašnjavanje podataka i onoga što se dalo zaključiti. O njemu ovisi dubina shvaćanja nastavnog sadržaja.

Na primjeru (Slika 6) može se primijeniti upotreba zaključivanja i objašnjavanja preuzetog iz udžbenika *Istražujemo naš svijet 4* za učenike 4. razreda osnovne škole. Prikazan je zadatak u kojem učenici promatraju koje se tvari otapaju u vodi. Nakon izvedenog pokusa, učenici će moći zaključiti kako se u vodi otapaju sol, ocat i papir, dok se u vodi ne otapaju ulje, čačkalica i spajalica. Metoda zaključivanja prisutna je u gotovo svim etapama od 1. do 4. razreda. Pa tako uz priložen složeniji zadatak, učenicima prvih razreda se može postaviti jednostavniji zadatak koji glasi: *Koje godišnje doba prikazuje slika? Po čemu to zaključuješ?*

Pitanje/problem: Koje tvari otapa voda?

Pretpostavka:

Materijal i pribor: šest čaša, voda, sol, ulje, ocat, čačkalice, metalna spajalica, kuglica od papira, žličica ili plastični štapić.

Postupak:

- U šest čaša ulij malo vode.
- U prvu čašu dodaj malo kuhinjske soli.
- U drugu ulij malo ulja.
- U treću ulij malo vinskog octa.
- U četvrtu stavi komadiće čačkalica.
- U petu stavi metalnu spajalicu.
- U šestu stavi kuglicu od papira.
- Sadržaj svake čaše promiješaj žličicom ili plastičnim štapićem.

	SOL	ULJE	OCAT	ČAČKALICA	SPAJALICA	PAPIR
Pretpostavka Otapa li se u vodi? Upiši + ili -.						
Rezultati istraživanja Otapa li se u vodi? Upiši + ili -.						

Zaključak:

.....

Slika 6. Zadatak vezan uz zaključivanje i objašnjavanje podataka (*Istražujemo naš svijet 4*, 2023, str.

4.3.10. Izbor i povezivanje neovisnih i ovisnih veličina

Prilikom svakog istraživanja potrebno je utvrditi ovisne i neovisne veličine koje se pojavljuju u istraživanju. Spomenute veličine još se nazivaju i varijable jer su promjenjive. U prirodoslovnim istraživanjima razlikujemo neovisne varijable koje se mijenjaju u istraživanju i ovisne varijable koje se u iskustvenom istraživanju promatraju i određuje se uzrokuje li promjenu u neovisnoj varijabli neke promjene u toj pojavi (De Zan, 1999).

Prema udžbeniku *Istražujemo naš svijet 4* (2023) ispitivanje neovisne i ovisne veličine izvodi se putem pokusa *O čemu ovisi brzina otapanja* (Slika 6). Učenici trebaju istražiti uzroke otapanja šumeće tablete (u vrućoj vodi, u hladnoj vodi i hladnoj vodi u kojoj se nalazi led) te da ih povežu s promatranom pojavom, odnosno, brzinom otapanja šumeće tablete. Na temelju pokusa, učenici će moći zaključiti da viša temperatura povećava brzinu otapanja šumeće tablete.

Pitanje/problem: O čemu ovisi brzina otapanja?

Pretpostavka:

Materijal i pribor: tri čaše, vruća voda, hladna voda, kockice leda, tri šumeće tablete.

Postupak:

- U jednu čašu natoči vruću vodu, a u drugu hladnu vodu iz slavine.
- U treću čašu natoči hladnu vodu iz slavine i dodaj dvije kockice leda.
- Uz pomoć odrasle osobe stavi po jednu šumeću tabletu u svaku čašu.
- Promatraj što se događa.

Opažanja:

.....

Zaključak:

.....

Otapanje možemo ubrzati usitnjavanjem tvari, zagrijavanjem vode i miješanjem.

Slika 7. Zadatak uz izbor i povezivanje neovisnih i ovisnih veličina (*Istražujemo naš svijet 4*, 2023, str. 17)

4.3.11. Oblikovanje pretpostavke-hipoteze

Pretpostavka, odnosno, hipoteza samo je unaprijed pretpostavljeni odgovor na istraživačka pitanja ili probleme (De Zan, 1999). Hipoteza je predviđanje koje se temelji na


opažanjima, iskustvu ili postojećem znanju i koja se može testirati putem istraživanja ili eksperimenta. U znanstvenom kontekstu, hipoteza je temelj za provođenje istraživanja jer postavlja smjernice za testiranje i provjeru određenih predviđanja ili ideja. Hipotezu valja istraživanje ili potvrditi ili odbaciti. „S obzirom na postavljanje pretpostavke tijekom nastavnog procesa, možemo razlikovati prethodnu, tekući i dopunsku hipotezu“ (De Zan, 1999, str. 146).

Putem istraživanja o čemu ovisi brzina otapanja tvari u vodi (Slika 7), možemo zadati učenicima da prije izvođenja pokusa oblikuju i postave pretpostavke. Rezultati će rada učeniku potvrditi u koliko je mjeri bio u pravu, na što trebalo obratiti pozornost, ponavlja gradivo te budi interes u njemu za sudjelovanje u budućem istraživanju.

Pitanje/problem: Zauzima li zrak prostor?

Pretpostavka:

Materijal i pribor: široka posuda, bočica i voda.



Postupak:

- Posudu napuni vodom.
- U nju uroni praznu bočicu, otvorom okrenutu prema dolje.

Opažanja:

Ulazi li voda u bočicu?

Što sprečava vodu da ispunji bočicu?

Polako nagni bočicu i promatraj što se događa.
Što si opazio/opazila i saznao/saznala?
.....

Zaključak:

Slika 8. Zadatak uz oblikovanje pretpostavke (*Istražujemo naš svijet 4*, 2023, str. 20)

4.3.12. Planiranje

Planiranje je također vrlo bitan prirodoslovan postupak o kojem zapravo ovisi cijelo istraživanje. Važan je korak u znanstvenom procesu koji omogućuje strukturiranje, organizaciju i provođenje istraživačkih aktivnosti kako bi se postigli određeni ciljevi i odgovorilo na postavljena istraživačka pitanja. Planiranje je misaona aktivnost kojom čovjek unaprijed razrađuje i usmjerava svoju djelatnost, imajući na umu: zadaću, materijal i pribor, postupak i vremensko razdoblje u kojem će raditi, ukratko da o budućoj djelatnosti ponajprije dobro promisli (De Zan, 1999).

U razrednoj nastavi, učitelji su oni koji usmjeruju učenike i prvi rade plan istraživanja. Zatim ga objašnjavaju učenicima i pomažu im da samostalne osmisle svoj plan rada s aktivnostima i postupcima koje će provesti u istraživanju. Praktična primjena ovog postupak vidljiva je prilikom navođenja materijala i pribora kojeg će učenici koristiti u pokusu, postupke pri radu i vrste zadataka koje moraju ostvariti prilikom izvedbe pokusa, odnosno, cjelokupan nacrt rada.

4.3.13. Odabir materijala i pribora za istraživanje

S obzirom na to što se istražuje, važno je znati koji će se materijal i pribor koristiti prilikom istraživanja. Učenici će u radu koristiti one stvari koje su primjerene njihovom uzrastu pazeći na svoju sigurnost i sigurnost ostalih. Postoje dva stajališta prilikom odabira materijala i pribora. Jedno nalaže kako se u istraživanju trebaju koristiti samo stvari iz učenikova okruženja (žličice, ocat, čaše, biljke lončanice) dok drugo zastupa mišljenje kako se učenici trebaju koristiti standardnim priborom iz prirodoslovnih laboratorija kao što su epruvete, kemikalije, tikvice i slično (De Zan, 1999).

4.3.14. Izvođenje istraživanja

Izvođenje istraživanja je proces provedbe planiranih aktivnosti kako bi se prikupili podaci ili informacije potrebne za testiranje hipoteza, provjeru teorija ili odgovor na postavljena istraživačka pitanja. Ovaj korak moguć je kada se ostvare svi dosad navedeni postupci te predstavlja korak do otkrivanja tražene pojave ili procesa. „Početnom nastavom prirodoslovlja učitelj će učenicima najprije pokazati kako prirodoslovci istražuju okoliš – upoznat će ih s izvođenjem istraživanja“ (De Zan, 1999, str. 148). Učenici će s vremenom biti upoznati sa svim etapama istraživanja što će im kasnije omogućiti samostalno izvođenje pokusa, odnosno, istraživanja određen pojave ili procesa.

4.3.15. Izvješće o istraživanju

Posljednji korak u kojem se prikazuju svi rezultati dobiveni putem istraživanja, zapisuju se u obliku izvješća koje se sastoji od točno određenih dijelova. U tom je izvješću

potrebno napisati naslov, pitanje i problem koji se istraživao, opisati materijale, pribor i metode, opisati uočene promjene, oblikovati zaključak te primjenu istraživanja u svakodnevnom životu (De Zan, 1999). Učenike treba sustavno poučavati jer se time usvajaju prirodoslovna znanja na visokoj razini i učenicima se nude metode za lakše spoznavanje prirode.

5. KOMPETENCIJE UČITELJA I STUDENATA UČITELJSKIH STUDIJA ZA RAZVOJ PRIRODOSLOVNE PISMENOSTI UČENIKA

Kompetencije učitelja i studenata učiteljskih studija ključne su za razvoj prirodoslovne pismenosti učenika jer osiguravaju kvalitetan razvoj obrazovanja u području prirodnih znanosti. Prema Mijatović (2000), kompetencije se mogu definirati kao „osobna sposobnost da se čini, izvodi, upravlja ili djeluje na razini određenog znanja, umijeća i sposobnosti, što osoba može dokazati na formalni i neformalni način.“ Zbog njihove važnosti, kompetencije je potrebno svakodnevno usavršavati i razvijati. Istraživački usmjerena nastava jedna je od nastavnih metoda i oblika koje pozitivno utječu na razvoj prirodoslovne pismenosti učenika. „Učitelj u istraživački usmjerenoj nastavi ima polivalentnu, odnosno organizatorsku, plansku, koordinatorsku i pedagošku ulogu“ (Letina, 2022, str. 50). S obzirom na važnu ulogu učitelja u nastavu, potrebno je svakodnevno poticati stručna usavršavanja s ciljem razvoja brojnih kompetencije. Naravno, ovdje se stavlja naglasak i na studente učiteljskih studija kod kojih je potrebno izgraditi čvrste temelje tijekom studija koje će kasnije nadograđivati i razvijati. Sukladno tome, potrebno je kvalitetno inicijalno obrazovanje, kontinuiran profesionalni razvoj i usmjerenost prema cjeloživotnom učenju s obzirom da se znanja koja se stječu tijekom formalnog obrazovanja ubrzano mijenjaju i nadopunjuju (Letina, 2022). Za učinkovitu nastavu Prirode i društva potrebno je razvijati određene kompetencije koje obuhvaćaju različite aspekte poučavanja. Raznovrsnost se očituje u spektru od stručnog znanja do metodičkih vještina. Prvu skupinu kompetencija koje učitelji i studenti učiteljskog studija moraju zadovoljiti su temeljna i opća znanja nekoliko supstratnih znanosti koje čine temelj nastavnoga predmeta, a to su: biologija, kemija, fizika, geografija, povijest, sociologija, ekološki odgoj i obrazovanje, odgoj i obrazovanje za građanstvo, odgoj i obrazovanje za ljudska prava (Letina, 2013). Razvoj temeljnih i općih znanja važna su za dubinsko razumijevanje prirodoslovnih i društvenih principa i načela. Također, važno je praćenje najnovijih znanstvenih spoznaja i društvenih zbivanja kako bi nastavni sadržaji bili relevantni. Drugu skupinu kompetencija čine kompetencije vezane za poučavanje nastavnoga predmeta Priroda i društvo, vezane uz primjenu znanja o teorijama poučavanja te kompetencije vezane za vrednovanje i praćenje različitih kompetencija učenika čiji je razvoj moguće poticati i pratiti tijekom nastavnog procesa (Letina, 2013). Ova skupina kompetencija obuhvaća kvalitetnu pripremu i provedbu nastave Prirode i društva. Spomenute kompetencije uključuju korištenje različitih nastavnih metoda kao što su projektna nastava, istraživačko učenje, rad u skupinama i problemski pristup kako bi se potaknula aktivnost i angažiranost učenika. Unutar

odgojno-obrazovnih kompetencija nalaze se kompetencije koje uključuju opće pedagogijsko-psihologijske kompetencije. „Pedagogijsko-psihologijske kompetencije obuhvaćaju opća i specifična znanja iz područja pedagogije i psihologije koja učitelji imaju i primjenjuju u nastavi Prirode i društva i ostalih nastavnih predmeta“ (Letina, 2013, str. 344). Razvijanje ovih kompetencija osigurava da učitelji i budući učitelji mogu pružiti kvalitetno i sveobuhvatno obrazovanje, potičući učenike na aktivno i kritičko razmišljanje te im omogućuju stjecanje relevantnih znanja i vještina za život. Sve navedeno, potrebno je razvijati tijekom petogodišnjeg učiteljskog studija kako bi studenti bili pripremljeni za rad s učenicima. Slika 8 daje pregledan uvid svih kompetencija koje bi učitelji i studenti učiteljskog studija trebali steći kako bi osigurali kvalitetan razvoj prirodoslovne pismenosti učenika. Nastava Prirode i društva trebali bi biti istraživački usmjerena kako bi se kod učenika potaknula aktivnost, znatiželja i potreba za usvajanjem novih znanja. Sukladno tome, učitelj bi trebao ohrabrivati učenike prilikom predlaganja novih načina istraživanja, provoditi planiranja na fleksibilan i prikladan način, oblikovati istraživački proces mišljenja kod učenika, uspostaviti kulturu psihološke sigurnosti, usredotočiti se na širinu ključnih koncepata, omogućiti učestale rasprave pri oblikovanju novih spoznaja, reflektivno se osvrnuti na učeničke ideje i pitanja, navoditi učenike na primjenu različitih izvora i iskustava u istraživanju, omogućiti učenicima da izraze svoje spoznaje na razne načine te je potiče učenike na traženje odgovora (Letina, 2022).



Slika 8. Mapa ključnih uloga učitelja u istraživački usmjerenom okruženju (Preuzeto iz: Letina, 2022, str. 55)

Upravo zbog velike važnosti razvoja kompetencija, provode se brojna istraživanja u kojima sudjeluju učitelji i studenti učiteljskih studija. Cilj je takvih istraživanja upoznati se s kompetencijama koje su potrebne prilikom usvajanja prirodoslovnih sadržaja, odnosno, razvoja prirodoslovne pismenosti učenika. Jedno takvo istraživanje provedeno je pod nazivom *Kompetencije učitelja primarnog obazovanja za djelatvornu organizaciju i izvođenje nastave prirode i društva* (Letina, 2013). Cilj spomenutog istraživanja je utvrditi razinu kompetencija učitelja pripravnika u području organizacije i izvođenja nastave Prirode i društva utemeljene na zahtjevima kurikula suvremene nastave te odgovoriti na pitanje koje kompetencije učitelji pripravnici smatraju kod sebe nedovoljno razvijenima. U istraživanju je sudjelovalo 120 pripravnika razredne nastave Grada Zagreba i Zagrebačke županije. Istraživački instrument činio je upitnik za samoprocjenu kompetencija učitelja u organizaciji i provođenju suvremene nastave prirode i društva. Kao rezultat istraživanja dobiven je odgovor koji pokazuje kako učitelji pripravnici slabo procjenjuju razvoj onih kompetencija koje se odnose na organizaciju i provođenje složenih oblika nastave prirode i društva poput projektne i istraživački usmjerene nastave. Najslabije razvijenima procjenjuju kompetenciju za rad s učenicima s poteškoćama u razvoju i za oblikovanje individualiziranoga pristupa takvim učenicima tijekom nastave prirode i društva te djelomično razvijenom procjenjuje se kompetencija za praćenje i primjenu novih znanstvenih spoznaja vezanih uz sadržaje nastave prirode i društva. Među slabije procijenjenim kompetencijama nalazi se kompetencija za provođenje akcijskih istraživanja, kompetencija za primjenu rezultata znanstvenih istraživanja iz područja metodike prirode i društva te kompetencija za učinkovito planiranje i programiranje nastave prirode i društva. Ispitanici su najbolje procijenili kompetenciju za organizaciju različitih socijalnih oblika rada tijekom nastave prirode i društva (rada u skupini, frontalnoga rada, rada u parovima, individualnoga rada), kompetenciju primjene suvremenih nastavnih strategija i metoda u nastavi prirode i društva, kompetenciju za vođenje razreda i učinkovitu podršku učenika tijekom nastave prirode i društva, svjesnost o potrebi kontinuiranoga profesionalnog razvoja učitelja u području nastave prirode i društva, kompetenciju za stvaranje poticajnog radnoga, socijalnoga i emocionalnoga ozračja u nastavi prirode i društva te sposobnost efektivnoga upravljanja vremenom pri organizaciji nastave prirode i društva.

Osim učitelja, istraživanja se provode i na studentima učiteljskih studija. Jedno je takvo istraživanje provedeno pod nazivom *Procjena samoeфикаsnosti poučavanja prirode i društva studenata budućih učitelja primarnoga obrazovanja* (Škugor, 2015). U njemu je sudjelovalo 535 studenata 2. i 5. godine iz Zagreba, Osijeka, Rijeke i Splita, a cilj mu je bio

ispitati procjenu samoefikasnosti poučavanja nastavnog predmeta Prirode i društva kod studenata 2. i 5. godine učiteljskih studija u Republici Hrvatskoj. Prilikom istraživanja, korištena je metoda anketiranja. Rezultati istraživanja pokazuju kako se studenti procjenjuju kao vrlo samoefikasni u poučavanju Prirode i društva te da imaju visoka očekivanja ishoda poučavanja Prirode i društva. Također, studenti vjeruju kako samoefikasniji učitelji, te učitelji s višim očekivanim ishodima poučavanja utječu na rezultate učenika što je povezano i s razinom usvojenih kompetencija. Što je veća razina usvojenosti kompetencija, to su bolji rezultati u poučavanju nastave Prirode i društva. „Studentima je potrebno osigurati zadržavanje razvijene samoefikasnosti poučavanja Prirode i društva te njezin prijenos u buduću učiteljsku praksu, a pripravnicima i učiteljima omogućiti organizirani sustav potpore različitim oblicima cjeloživotnoga učenja“ (Škugor, 2015, str. 621).

6. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Ovo poglavlje fokusira se na metodologiju istraživanja u kojem su sudjelovali studenti 2. i 5. godine Učiteljskog fakulteta iz središnjice u Zagrebu i lokacijskih odsjeka u Čakovcu i Petrinji. Opisat će se cilj i problemi istraživanja, postavljene hipoteze istraživanja, sudionici istraživanja i postupak ispitivanja. U posljednjem dijelu metodologije istraživanja opisani su instrumenti i metode koje su korištene tijekom istraživanja.

6.1. Cilj i problemi istraživanja

Cilj istraživanja je ispitati samoprocjenu kompetencija studenata učiteljskih studija – budućih učitelja za razvoj prirodoslovne pismenost učenika u primarnom obrazovanju.

Na temelju navedenog cilja formulirani su sljedeći istraživački problemi.

P1: Kako studenti učiteljskih studija samoprocjenjuju svoje kompetencije za poučavanje prirodoslovnih sadržaja?

P2: Postoji li statistički značajna razlika u samoprocjeni kompetencija studenata 2. i 5. godine učiteljskih studija?

P3: Postoji li statistički značajna povezanost između interesa studenata za poučavanje prirodoslovnih sadržaja i njihove samoprocjene kompetencija za razvoj prirodoslovne pismenosti učenika?

P4: Postoji li statistički značajna razlika u samoprocjeni kompetentnosti studenata učiteljskog studija za poučavanje prirodoslovnih sadržaja s obzirom na završeno srednjoškolsko obrazovanje?

P5: Postoji li statistički značajna razlika u stavovima studenata učiteljskog studija o metodici poučavanja prirodoslovnih sadržaja s obzirom na završeno srednjoškolsko obrazovanje?

6.2. Hipoteze istraživanja

S obzirom na postavljena pitanja istraživanja, oblikovane su sljedeće hipoteze.

H1: Studenti samoprocjenjuju svoje kompetencije za poučavanje prirodoslovnih sadržaja djelomično razvijenima.

H2: Postoji statistički značajna razlika u samoprocjeni kompetencija između studenata 2. i 5. godine učiteljskih studija. Studenti 5. godine studija samoprocjenjuju svoje kompetencije razvijenijima od studenata 2. godine studija.

H3: Postoji statistički značajna povezanost između interesa studenata za poučavanje prirodoslovnih sadržaja i njihove samoprocjene kompetencija za razvoj prirodoslovne pismenosti učenika. Što je veći interes studenata učiteljskog studija za poučavanjem prirodoslovnih sadržaja to je veća i njihova samoprocjena kompetentnosti.

H4: Ne postoji statistički značajna razlika u samoprocjeni kompetentnosti studenata učiteljskog studija za poučavanje prirodoslovnih sadržaja s obzirom na završeno srednjoškolsko obrazovanje.

H5: Ne postoji statistički značajna razlika u stavovima studenata učiteljskog studija o metodici poučavanja prirodoslovnih sadržaja s obzirom na završeno srednjoškolsko obrazovanje.

6.3. Ispitanici i postupak istraživanja

U ispitivanju su sudjelovali studenti 2. i 5. godine Učiteljskog fakulteta u Zagrebu, Čakovcu i Petrinji. Ukupno je sudjelovalo 104 ispitanika, od kojih je 54 studenata pete godine i 50 studenata druge godine. Istraživanje je provedeno tijekom ožujka i travnja 2024. godine. Anketiranje se provodilo online putem aplikacije Google Forms. Sudjelovanje u istraživanju bilo je dobrovoljno i anonimno te je napomenuto kako će se prikupljeni podaci koristiti isključivo u istraživačke svrhe prilikom pisanja diplomskog rada.

6.4. Instrumenti i metode istraživanja

Osmišljen je anketni upitnik namijenjen budućim učiteljima, odnosno, trenutnim studentima učiteljskog studija koji je bio dobrovoljan i anonimn. Upitnik je koncipiran od tri dijela. Prvo se dio odnosio na opća demografska obilježja kojima su prikupljeni opći demografski podatci – godina učiteljskog studija, modul/smjer na učiteljskom studiju, lokacija na kojoj studiraju, spol, srednjoškolsko obrazovanje. U prvome dijelu upitnika dodatno se željelo ispitati je li učiteljski studij bio njihov prvi izbor za studiranje na što je bilo moguće odgovoriti pomoću da ili ne. Sljedećim pitanjem nastojalo se istražiti koliki je njihov interes za poučavanje nastavnog predmeta PID na što su mogli odabrati neke od sljedećih opcija: *Izrazito veliki interes, Veliki interes, Mali interes, Izrazito mali interes*. Posljednje pitanje u prvom dijelu upitnika odnosilo se na njihovu samoprocjenu koliko će biti učinkoviti kao učitelji u nastavi PID. Svoje su odgovore mogli izraziti putem sljedećih opcija: *Izvrсна – bit ću jedan/jedna od najučinkovitijih učitelja/učiteljica u nastavi PID, Iznadprosječna (vrlo dobra), Prosječna (dobra), Ispodprosječna (dovoljna), Niska – bit ću slabo učinkovit/a u ovom nastavnom predmetu*.

Drugi dio upitnika sastojao se od 11 tvrdnji kojima su se opisivale kompetencije učitelja potrebnih za razvoj prirodoslovne pismenosti učenika u primarnome obrazovanju. Pokraj svake tvrdnje, ispitanici su trebali procijeniti na Likertovoj skali u koliko se mjeri slažu s navedenom tvrdnjom. Svoje slaganje s tvrdnjama trebali su procijeniti na skali od 1 do 5 pri čemu je 1 označavalo *u potpunosti se ne slažem*, 2 - *ne slažem se*, 3 - *niti se slažem, niti se ne slažem*, 4 - *slažem se*, 5 - *u potpunosti se slažem*. Pitanja su osmišljena na temelju upitnika kojeg je napisala mentorica Alena Letina prilikom provede istraživanja na tematiku samoprocjene kompetencija budućih učitelja za razvoj prirodoslovne pismenosti učenika u primarnome obrazovanju.

Treći dio upitnika sastoji se od 23 tvrdnje te je napravljen po uzoru na upitnik kojeg su osmislili Enochs i Riggs 1990. godine na temelju Gibsonova i Dembova instrumenta iz 1984. godine, pod nazivom *Science Teaching Efficacy Belief Instrument* (Enochs, Riggs, 1990). Upitnik STEBI ima dva oblika, *Science Teaching Efficacy Belief Instrument-A* (STEBI-A) za učitelje i *Science Teaching Efficacy Belief Instrument-B* (STEBI-B) za studente (Enochs, Riggs, 1990). U istraživanju se koristio oblik STEBI-B koji se sastoji od 23 tvrdnje, a na pitanja se odgovaralo putem Likertovog tipa skale slaganja s određenom tvrdnjom. Svoje slaganje s tvrdnjama, kao i u drugom dijelu upitnika, trebalo je procijeniti na skali od 1 do 5

pri čemu je 1 označavalo *u potpunosti se ne slažem*, 2 - *ne slažem se*, 3 - *niti se slažem, niti se ne slažem*, 4 - *slažem se*, 5 - *u potpunosti se slažem*.

Prije odabira statističkih analiza proveden je Kolmogorov Smirnov test za ispitivanje normalnosti distribucije rezultata. S obzirom da ja utvrđeno da rezultati nisu normalno distribuirani u daljnjem tijeku statističke analize korišteni su neparametarski testovi. Statističke metode koje su korištene u istraživanju su Hi kvadrat test prilikom provjere prve (H1) hipoteze, Mann-Whitney test prilikom provjere druge (H2) hipoteze i Kruskal Wallis test prilikom provjere četvrte (H4) i pete (H5) hipoteze. Također, korištena je i korelacijska analiza prilikom provjere treće (H3) hipoteze. Kruskal Wallis test pripada skupini neparametrijskih testova za usporedbu tri i više grupa, Mann-Whitney U test spada u skupinu neparametrijskih testova za usporedbu dvije grupe, stoga su primjereni ovom istraživanju.

7. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

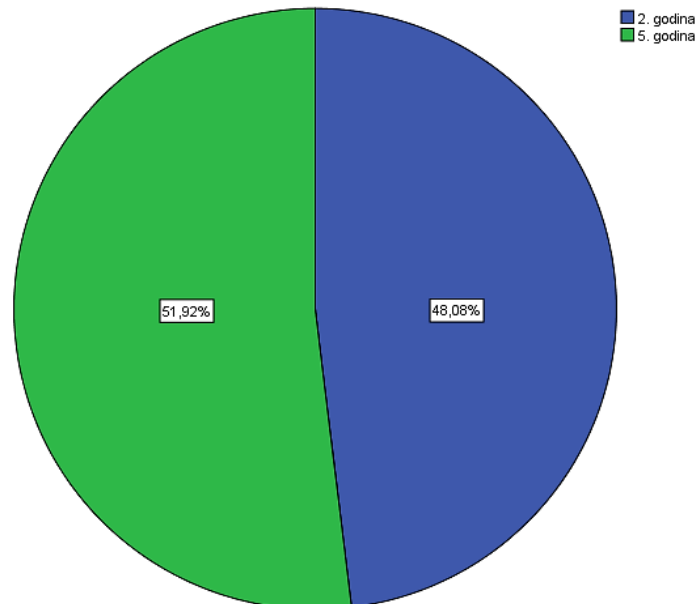
Tablica 1. Rezultati Kolmogorov Smirnov testa

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Vrijednost testa	Stupnjevi slobode	P vrijednost
Smatram da mogu i znam isplanirati aktivnosti koje će učenicima omogućiti aktivno sudjelovanje u nastavi.	,260	104	,000
Smatram da ću biti uspješna/uspješan u provedbi alternativnih oblika vrednovanja učeničkih postignuća.	,300	104	,000
Smatram se kompetentnom/im za oblikovanje aktivnosti usmjerenih na razvoj učeničke prirodosnanstvene pismenosti.	,277	104	,000
Smatram da ću biti učinkovit/a u poticanju učenika na istraživanje tijekom procesa konstruktivističkog učenja.	,240	104	,000
Smatram da mogu potaknuti učeničku interakciju tijekom nastave PID.	,289	104	,000
Smatram se učinkovitim za kreiranje nastave PID tijekom koje će učenici moći povezati ono što uče sa svakidašnjim životom.	,291	104	,000
Smatram se učinkovitim za primjenu specifičnih oblika praćenja i vrednovanja učenika specifičnih za istraživačke aktivnosti u nastavi PID.	,238	104	,000
Smatram da mogu i znam organizirati nastavu PID u kojoj učenici slobodno izražavaju svoje ideje za vrijeme učenja.	,300	104	,000
Smatram da znam i mogu u nastavi PID organizirati učenje tako da angažiraju sva svoja osjetila.	,244	104	,000
Smatram da znam i mogu organizirati nastavu PID u kojoj će učenici biti potaknuti na razvoj kritičkog mišljenja i zaključivanja.	,243	104	,000
Smatram da mogu organizirati nastavu kojoj učenici uče samostalno kroz otkrivanje.	,327	104	,000

Kada je učenik bolji u nastavi PID nego što je uobičajeno, to je često zbog toga što je učitelj uložio više truda.	,193	104	,000
Kada budem radio/la kao učitelj/ica, kontinuirano ću nastojati pronalaziti bolje načine za poučavanje PID.	,227	104	,000
Čak i ako se jako potrudim, neću poučavati PID tako dobro kao što poučavam ostale predmete.	,189	104	,000
Kada se ocjene učenika iz PID poboljšaju, to se najčešće dogodi kada učitelj/ica primijeni učinkovitiji način učenja i poučavanja.	,210	104	,000
Znam kako organizirati nastavu PID na učinkovit način.	,236	104	,000
Smatram da neću biti učinkovit/a u izvođenju i nadgledanju pokusa u nastavi PID.	,180	104	,000
Ako su učenici ispodprosječnih rezultata u PID, to je najvjerojatnije zbog neefikasnoga načina poučavanja.	,208	104	,000
Mislim da neću moći znati organizirati nastavu PID na učinkovit i efikasan način.	,165	104	,000
Ako učenik nema odgovarajuća predznanja za nastavu PID, to se može učinkovito riješiti dobrom organizacijom nastave PID.	,235	104	,000
Niska prirodoslovna postignuća pojedinih učenika ne mogu se pripisati načinu poučavanja učitelja.	,214	104	,000
Ako učenik koji ima poteškoća u učenju pokaže napredak u nastavi PID, to je zato što je učitelj provodio više individualiziranih aktivnosti s njime.	,217	104	,000
Razumijem znanstvene koncepte dovoljno dobro da bi ih mogao primijeniti u nastavi PID.	,237	104	,000
Učiteljev trud pri poučavanju PID ne može značajnije utjecati na uspjeh učenika u tom nastavnom predmetu.	,231	104	,000
Učitelj je u potpunosti odgovoran za uspješnost učenika u nastavi PID.	,188	104	,000
Učenička postignuća su direktno povezana s učinkovitošću učiteljeva poučavanja.	,246	104	,000
Ako roditelji primijete da njihovo dijete pokazuje više interesa za PID u školi, to je vjerojatno zbog načina poučavanja učitelja.	,215	104	,000
Smatram da je teško učenicima objasniti zašto treba izvoditi pokuse.	,165	104	,000
Smatram da ću biti u mogućnosti odgovoriti učenicima na sva pitanja vezana uz nastavne sadržaje PID.	,257	104	,000
Često se pitam jesam li dovoljno kompetentan/a za učinkovito poučavanje PID.	,216	104	,000
Kada bih mogao/la birati, nikada ne bih izabrao/la stručni ispit iz PID.	,227	104	,000
Kada bi učenik imao poteškoća u razumijevanju znanstvenih koncepata, ne bih znao/la kako mu pomoći da to razumije.	,196	104	,000
Kada budem poučavao/la PID, poticat ću učenike na postavljanje pitanja.	,303	104	,000
Ne znam što bih mogao/la učiniti da bih učenike posebno zainteresirao/la za nastavu PID.	,169	104	,000

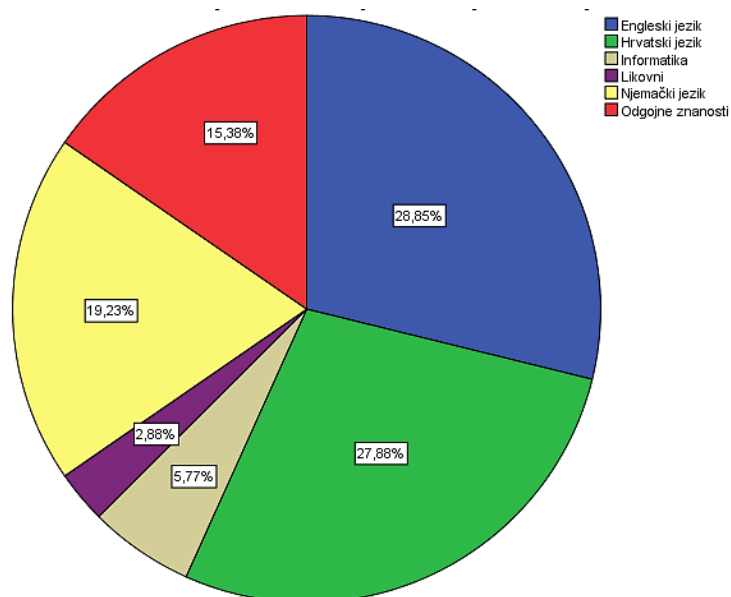
U Tablici 1. prikazani su rezultati Kolmogorov Smirnov testa za ispitivanje normalnosti distribucije rezultata za sve čestice kojima su se procjenjivali stavovi ispitanika o metodici poučavanja. U svim česticama rezultati nisu normalno distribuirani ($p < 0,05$).

U ovom istraživanju sudjelovalo je 104 ispitanika od kojih su 51,92% bili studenti 5. godine a 48,09% studenti 2. godine Učiteljskog fakulteta (Graf 1).



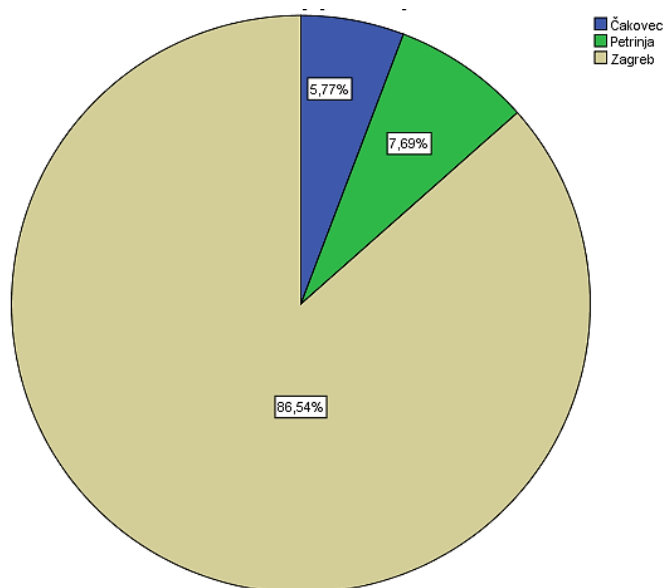
Graf 1. Raspodjela ispitanika prema godini studija

Najveći postotak ispitanika (28,85%) bili su studenti studijskog smjera Engleskog jezika, potom modula Hrvatskog jezika (27,88%) te smjera Njemačkog jezika (19,23%). Iz modula Odgojne znanosti bilo je 5,38% ispitanika, iz modula Informatika 5,77% i naposljetku 2,88% ispitanika koji su bili modul Likovna kultura (Graf 2).



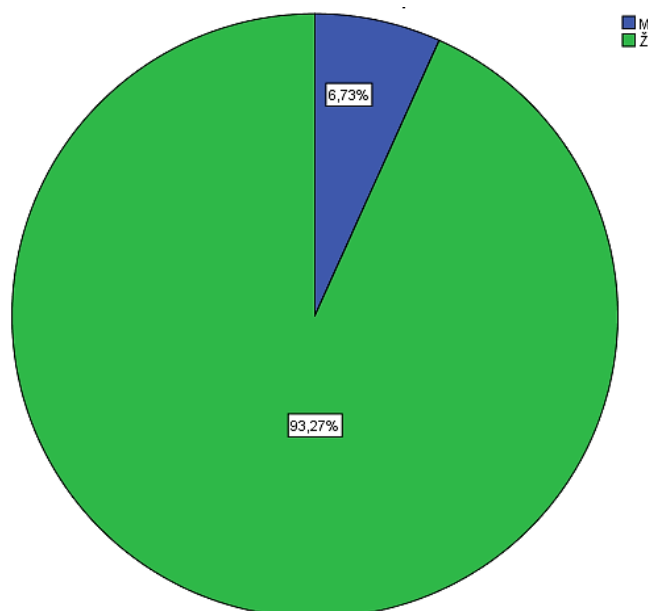
Graf 2. Raspodjela ispitanika prema studijskome smjeru i modulima koje pohađaju

Što se tiče lokacije studiranja (Graf 3), većina ispitanika, njih 86,54% studira u Zagrebu, 7,69% u Petrinji te 5,77% u Čakovcu.



Graf 3. Raspodjela ispitanika prema lokacijskom odsjeku na kojem studiraju

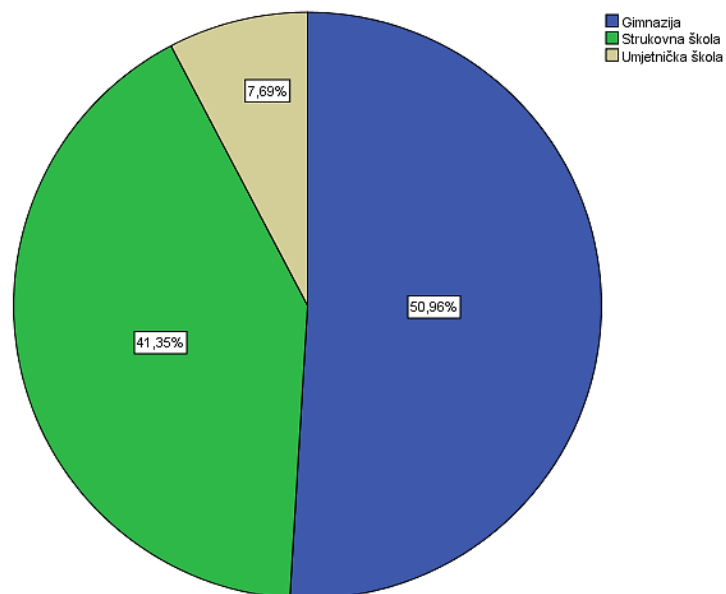
U ovom istraživanju djevojke su sačinjavale 93,27% ispitanika dok su mladići sačinjavali 6,73% ispitanika (Graf 4).



Graf 4. Raspodjela ispitanika prema spolu

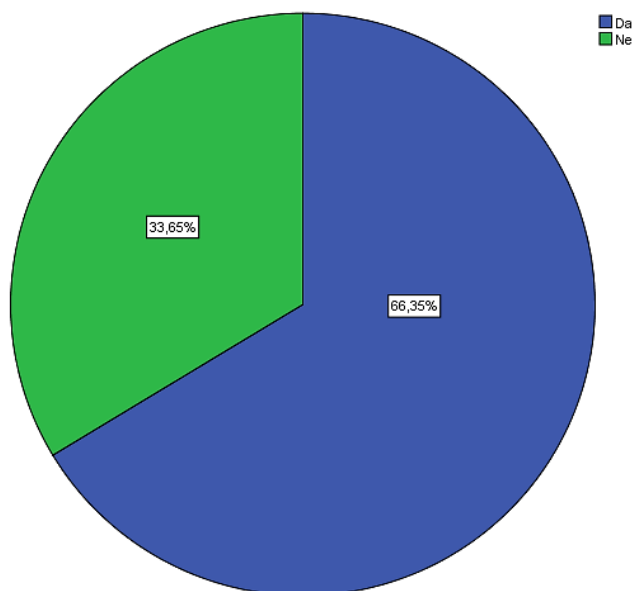
Polovica ispitanika, točnije njih 50,96% je završilo gimnazijski srednjoškolski program, nešto manje ispitanika je završilo strukovni srednjoškolski program (41,35%), dok je najmanji

postotak ispitanika u ovom istraživanju završilo umjetnički srednjoškolski program (7,69%) (Graf 5).



Graf 5. Raspodjela ispitanika prema završenom srednjoškolskom obrazovanju

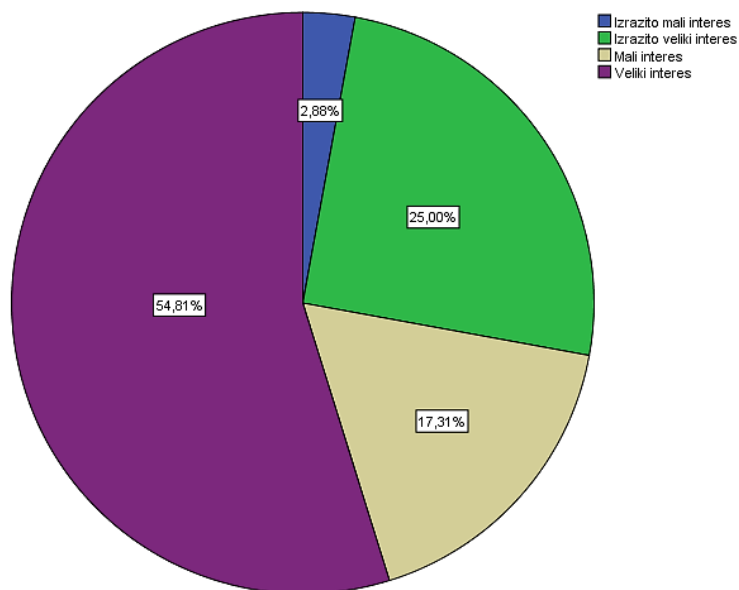
Za više od polovice ispitanika, njih 66,35% učiteljski studij bio je prvi izbor za studiranje dok za njih 33,65% učiteljski studij nije bio prvi izbor za studiranje (Graf 6).



Graf 6. Izbor učiteljskog studija kao prvog izbora studija ispitanika

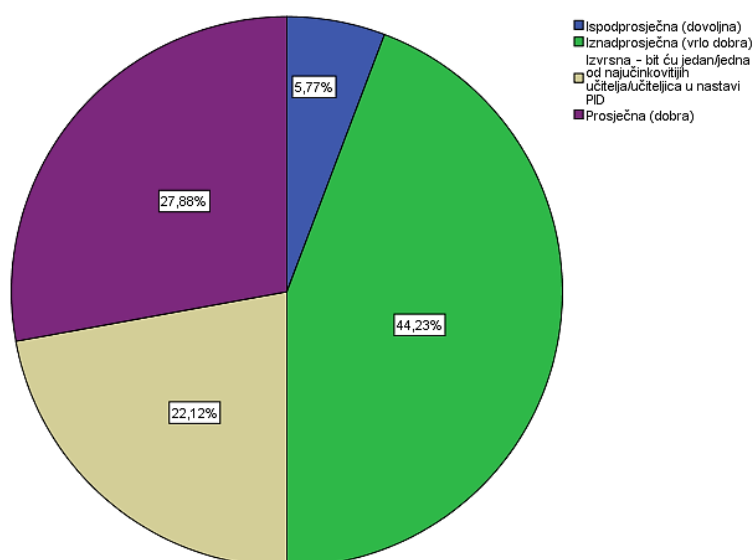
54,81% ispitanika se izjasnilo da imaju veliki interes za poučavanje nastavnog predmeta PID, a 25% se izjasnilo da ima izrazito veliki interes. S druge strane, mali interes za poučavanje

nastavnog predmeta PID je iskazalo 17,31% ispitanika te izrazito mali interes 2,88% ispitanika (Graf 7).



Graf 7. Interes ispitanika za poučavanje PID-a

U samoprocjeni vlastite učinkovitosti/kompetentnosti kao učitelja/učiteljice u nastavi PID-a (Graf 8), 44,23% ispitanika smatra da će biti iznadprosječni (vrlo dobri), 27,88% ih smatra da će biti prosječni (dobri), 22,12% ispitanika smatra da će biti izvrsni dok 5,77% ispitanika smatra da će biti ispodprosječni (dovoljni).



Graf 8. Samoprocjena učinkovitosti/kompetentnosti ispitanika kao učitelja PID-a

Tablica 2. Deskriptivni parametri odgovora ispitanika na pitanja iz ankete o metodici poučavanja nastavnih sadržaja iz PID-a.

	N	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost	Prosječna vrijednost	Std. Odstupanje
Smatram da mogu i znam isplanirati aktivnosti koje će učenicima omogućiti aktivno sudjelovanje u nastavi.	104	1	5	4,28	,756
Smatram da ću biti uspješna/uspješan u provedbi alternativnih oblika vrednovanja učeničkih postignuća.	104	2	5	4,35	,747
Smatram se kompetentnom/im za oblikovanje aktivnosti usmjerenih na razvoj učeničke prirodoznanstvene pismenosti.	104	1	5	4,19	,860
Smatram da ću biti učinkovit/a u poticanju učenika na istraživanje tijekom procesa konstruktivističkog učenja.	104	2	5	4,18	,747
Smatram da mogu potaknuti učeničku interakciju tijekom nastave PID.	104	2	5	4,33	,743
Smatram se učinkovitim za kreiranje nastave PID tijekom koje će učenici moći povezati ono što uče sa svakidašnjim životom.	104	1	5	4,34	,855
Smatram se učinkovitim za primjenu specifičnih oblika praćenja i vrednovanja učenika specifičnih za istraživačke aktivnosti u nastavi PID.	104	2	5	4,12	,767
Smatram da mogu i znam organizirati nastavu PID u kojoj učenici slobodno izražavaju svoje ideje za vrijeme učenja.	104	1	5	4,34	,820
Smatram da znam i mogu u nastavi PID organizirati učenje tako da angažiraju sva svoja osjetila.	104	2	5	4,13	,844
Smatram da znam i mogu organizirati nastavu PID u kojoj će učenici biti potaknuti na razvoj kritičkog mišljenja i zaključivanja.	104	1	5	4,24	,770
Smatram da mogu organizirati nastavu kojoj učenici uče samostalno kroz otkrivanje.	104	2	5	4,39	,756
Kada je učenik bolji u nastavi PID nego što je uobičajeno, to je često zbog toga što je učitelj uložio više truda.	104	1	5	3,62	1,036
Kada budem radio/la kao učitelj/ica, kontinuirano ću nastojati pronalaziti bolje načine za poučavanje PID.	104	2	5	4,13	,751
Čak i ako se jako potrudim, neću poučavati PID tako dobro kao što poučavam ostale predmete.	104	1	5	2,90	1,227
Kada se ocjene učenika iz PID poboljšaju, to se najčešće dogodi kada učitelj/ica primijeni učinkovitiji način učenja i poučavanja.	104	1	5	3,50	,903

Znam kako organizirati nastavu PID na učinkovit način.	104	2	5	4,11	,799
Smatram da neću biti učinkovit/a u izvođenju i nadgledanju pokusa u nastavi PID.	104	1	5	2,73	1,134
Ako su učenici ispodprosječnih rezultata u PID, to je najvjerojatnije zbog neefikasnoga načina poučavanja.	104	1	5	3,29	,942
Mislim da neću moći znati organizirati nastavu PID na učinkovit i efikasan način.	104	1	5	2,64	1,307
Ako učenik nema odgovarajuća predznanja za nastavu PID, to se može učinkovito riješiti dobrom organizacijom nastave PID.	104	2	5	3,91	,802
Niska prirodoslovna postignuća pojedinih učenika ne mogu se pripisati načinu poučavanja učitelja.	104	1	5	3,39	,929
Ako učenik koji ima poteškoća u učenju pokaže napredak u nastavi PID, to je zato što je učitelj provodio više individualiziranih aktivnosti s njime.	104	2	5	3,80	,863
Razumijem znanstvene koncepte dovoljno dobro da bi ih mogao primijeniti u nastavi PID.	104	2	5	3,90	,865
Učiteljev trud pri poučavanju PID ne može značajnije utjecati na uspjeh učenika u tom nastavnom predmetu.	104	1	5	3,38	1,160
Učitelj je u potpunosti odgovoran za uspješnost učenika u nastavi PID.	104	1	5	3,34	1,048
Učenička postignuća su direktno povezana s učinkovitošću učiteljeva poučavanja.	104	1	5	3,40	,990
Ako roditelji primijete da njihovo dijete pokazuje više interesa za PID u školi, to je vjerojatno zbog načina poučavanja učitelja.	104	1	5	3,55	,984
Smatram da je teško učenicima objasniti zašto treba izvoditi pokuse.	104	1	5	2,84	1,150
Smatram da ću biti u mogućnosti odgovoriti učenicima na sva pitanja vezana uz nastavne sadržaje PID.	104	1	5	3,77	,978
Često se pitam jesam li dovoljno kompetentan/a za učinkovito poučavanje PID.	104	1	5	3,38	1,135
Kada bih mogao/la birati, nikada ne bih izabrao/la stručni ispit iz PID.	104	1	5	2,83	1,273
Kada bi učenik imao poteškoća u razumijevanju znanstvenih koncepata, ne bih znao/la kako mu pomoći da to razumije.	104	1	5	3,06	1,313
Kada budem poučavao/la PID, poticat ću učenike	104	3	5	4,35	,707

na postavljanje pitanja.					
Ne znam što bih mogao/la učiniti da bih učenike posebno zainteresirao/la za nastavu PID.	104	1	5	2,83	1,288
Ukupno stavovi o metodici poučavanja	104	2	5	3,69	0,465

Tablica 2. prikazuje osnovne deskriptivne parametre odgovora ispitanika na pitanja iz ankete koja su se odnosila na samu metodiku poučavanja prirodoslovnih sadržaja u kontekstu nastave PID-a. Ispitanici su svoje odgovore na pitanja davali na Likertovoj skali u rasponu od 1 do 5 gdje su krajnje vrijednosti, ocjena 1, označavala potpuno neslaganje s pojedinom tvrdnjom, a ocjena 5 je označavala potpuno slaganje s pojedinom tvrdnjom. Najveće prosječne vrijednosti odgovora ispitanika tj. najveći prosječni stupanj slaganja su zabilježeni za sljedeće tvrdnje: "Smatram da mogu organizirati nastavu u kojoj učenici uče samostalno kroz otkrivanje" ($4,39 \pm 0,756$), "Kada budem poučavao/la PID, poticat ću učenike na postavljanje pitanja" ($4,35 \pm 0,707$), "Smatram da ću biti uspješna/uspješan u provedbi alternativnih oblika vrednovanja učeničkih postignuća" ($4,35 \pm 0,747$), "Smatram se učinkovitim za kreiranje nastave PID tijekom koje će učenici moći povezati ono što uče sa svakidašnjim životom" ($4,34 \pm 0,855$), "Smatram da mogu i znam organizirati nastavu PID u kojoj učenici slobodno izražavaju svoje ideje za vrijeme učenja" ($4,34 \pm 0,820$), "Smatram da mogu potaknuti učeničku interakciju tijekom nastave PID" ($4,33 \pm 0,743$). Najmanje prosječne vrijednosti odgovora ispitanika, pri čemu su ispitanici bili neodlučni u procjeni, zabilježeni za sljedeće tvrdnje: "Mislim da neću moći znati organizirati nastavu PID na učinkovit i efikasan način" ($2,64 \pm 1,307$), "Smatram da neću biti učinkovit/a u izvođenju i nadgledanju pokusa u nastavi PID" ($2,73 \pm 1,134$), "Smatram da je teško učenicima objasniti zašto treba izvoditi pokuse" ($2,84 \pm 1,150$), "Kada bih mogao/la birati, nikada ne bih izabrao/la stručni ispit iz PID" ($2,83 \pm 1,273$), "Ne znam što bih mogao/la učiniti da bih učenike posebno zainteresirao/la za nastavu PID" ($2,83 \pm 1,288$).

Tablica 3. Opažene i očekivane frekvencije Hi kvadrat testa

	Opaženi N	Očekivani N	Rezidual
1	6	26,0	-20,0
2	29	26,0	3,0
3	46	26,0	20,0
4	23	26,0	-3,0
Ukupno	104		

Tablica 4. Rezultati Hi kvadrat testa

	Molimo Vas da procijenite kakva će biti Vaša učinkovitost kao učitelja u nastavi PID:
Hi kvadrat	31,462 ^a
Stupnjevi slobode	3
P vrijednost	,000

Za ispitivanje prve postavljene hipoteze ovog istraživanja, upotrijebljen je Hi kvadrat test između opaženih i očekivanih frekvencija ("goodness of fit"), razina statističke značajnosti je postavljena na $p < 0,05$.

Rezultati Hi kvadrat testa za ispitivanje prve postavljene hipoteze koja glasi: "Studenti samoprocjenjuju svoje kompetencije za poučavanje prirodoslovnih sadržaja djelomično razvijenima" su prikazani u Tablicama 3. i 4. Tablica 3. prikazuje frekvencije opaženih i očekivanih odgovora ispitanika u varijabli "Molimo Vas da procijenite kakva će biti Vaša učinkovitost kao učitelja u nastavi PID" te se može uočiti kako su studenti u najvećem broju procijenili svoju kompetenciju sa ocjenom 3 što odgovara djelomično razvijenim kompetencijama ($N = 46$). U Tablici 4. su prikazani rezultati Hi kvadrat testa te se na temelju njih može zaključiti kako postoji statistički značajna razlika u samoprocjeni kompetencija za poučavanje prirodoslovnih sadržaja od strane studenata ($\chi^2(3) = 31,462$, $p < 0,05$). Na temelju ovih rezultata se postavljena H1 hipoteza prihvaća.

Tablica 5. Rangovi Mann-Whitney U testa

Godina učiteljskog studija	N	Prosječni rang	Suma rangova
Molimo Vas da procijenite kakva će biti Vaša učinkovitost kao učitelja u nastavi PID:	2	49,47	2473,50
	5	55,31	2986,50
Ukupno	104		

Tablica 6. Statistički parametri Mann-Whitney U testa

	Molimo Vas da procijenite kakva će biti Vaša učinkovitost kao učitelja u nastavi PID:
Mann-Whitney U	1198,500
Wilcoxon W	2473,500
Z	-1,050
P vrijednost	,294

Kako bi se testirala druga hipoteza ovog istraživanja koja glasi: "Postoji statistički značajna razlika u samoprocjeni kompetencija između studenata 2. i 5. godine učiteljskih studija.

Studenti 5. godine studija samoprocjenjuju svoje kompetencije razvijenijima od studenata 2. godine studija" upotrijebljen je Mann-Whitney U test čiji su rezultati prikazani u Tablicama 5. i 6. Budući da je utvrđena p vrijednost Mann-Whitney testa veća od 0,05 ($p = 0,294$) može se zaključiti kako ne postoji statistički značajna razlika između studenata 2. i 5. godine učiteljskog studija u njihovoj procjeni kompetentnosti za poučavanje prirodoslovnih sadržaja. Ovim rezultatom se postavljena H2 hipoteza odbacuje.

Tablica 7. Rezultati korelacijske analize

			Molimo Vas da procijenite Vaš interes za poučavanje nastavnog predmeta PID:	Molimo Vas da procijenite kakva će biti Vaša učinkovitost kao učitelja u nastavi PID:
Spearmanov rho	Molimo Vas da procijenite Vaš interes za poučavanje nastavnog predmeta PID:	Koeficijent korelacije	1,000	,469
		P vrijednost		,000
		N	104	104
	Molimo Vas da procijenite kakva će biti Vaša učinkovitost kao učitelja u nastavi PID:	Koeficijent korelacije	,469	1,000
P vrijednost		,000		
		N	104	104

Tablica 7. prikazuje rezultate korelacijske analize koja je provedena kako bi se testirala treća hipoteza ovog istraživanja koja glasi "Što je niži interes studenata učiteljskog studija za poučavanjem prirodoslovnih sadržaja to je niža i njihova samoprocjena kompetentnosti kao učitelja u nastavi PID-a". Utvrđena vrijednost korelacijskog koeficijenta, Spearmanov rho (upotrijebljen jer se radi o korelaciji rangova) iznosi $r = 0,469$ pri razini statističke značajnosti od $p < 0,05$ što ukazuje na srednje veliku pozitivnu korelaciju između interesa studenata za poučavanjem prirodoslovnih sadržaja i njihove samoprocjene kompetentnosti kao učitelja u nastavi PID-a. Drugim riječima, što je veći interes studenata za poučavanjem prirodoslovnih sadržaja to je veća i njihova samoprocjena kompetentnosti kao učitelja u nastavi PID-a i obrnuto. Ovim rezultatom se postavljena H3 hipoteza prihvaća.

Tablica 8. Rangovi Kruskal Wallis testa

	Završena srednja škola	N	Prosječni rang
Molimo Vas da procijenite kakva će biti Vaša učinkovitost kao učitelja u nastavi PID:	Gimnazija	53	50,84
	Strukovna škola	43	57,79
	Umjetnička škola	8	35,06
	Ukupno	104	

Tablica 9. Statistički parametri Kruskal Wallis testa

Molimo Vas da procijenite kakva će biti Vaša učinkovitost kao učitelja u nastavi PID:	
Hi kvadrat	4,719
Stupnjevi slobode	2
P vrijednost	,094

Za testiranje četvrte hipoteze ovog istraživanja "Ne postoji statistički značajna razlika u samoprocjeni kompetentnosti studenata učiteljskog studija za poučavanje prirodoslovnih sadržaja s obzirom na završeno srednjoškolsko obrazovanje" upotrijebljen je Kruskal Wallis test. Rezultati Kruskal Wallis testa su prikazani u Tablicama 8. i 9. Budući da je utvrđena p vrijednost veća od 0,05 ($p = 0,094$), može se zaključiti kako statistički značajna razlika u samoprocjeni kompetentnosti studenata učiteljskog studija za poučavanje prirodoslovnih sadržaja s obzirom na završeno srednjoškolsko obrazovanje nije ustanovljena. Ovim rezultatom se postavljena H4 hipoteza prihvaća.

Tablica 10. Rangovi Kruskal Wallis testa

	Završena srednja škola	N	Prosječni rang
Stavovi o metodici poučavanja	Gimnazija	53	50,96
	Strukovna škola	43	55,67
	Umjetnička škola	8	45,63
	Ukupno	104	

Tablica 11. Statistički parametri Kruskal Wallis testa

Stavovi o metodici poučavanja	
Hi kvadrat	1,031
Stupnjevi slobode	2
P vrijednost	,597

Kruskal Wallis test je također upotrijebljen za testiranje posljednje, pete hipoteze ovog istraživanja koja glasi "Ne postoji statistički značajna razlika u stavovima studenata učiteljskog studija o metodici poučavanja prirodoslovnih sadržaja s obzirom na završeno srednjoškolsko obrazovanje". Rezultati ovog Kruskal Wallis testa su prikazani u Tablicama 10 i 11. Kao i kod prethodne analize, može se zaključiti kako statistički značajna razlika u stavovima ispitanika o metodici poučavanja prirodoslovnih sadržaja s obzirom na završeno srednjoškolsko obrazovanje nije ustanovljena ($p = 0,597$). Ovim rezultatom se postavljena H5 hipoteza prihvaća.

8. ZAKLJUČAK

Razvijanje prirodoslovne pismenost učenika ključno je za njihov budući rast i razvoj. Zbog toga je važno staviti naglasak na istraživanje i unapređenje kompetencija učitelja koji izravno utječu na razinu usvojenosti prirodoslovne pismenosti učenika. Ovim su se istraživanjem ispitivale kompetencije studenata učiteljskih studija koji će u svojem budućem radu biti glavni pokretači razvoja prirodoslovne pismenosti kod učenika u primarnome obrazovanju.

Rezultati za sve studente koji su sudjelovali u istraživanju prikazuju kako se 54,81% ispitanika izjasnilo da imaju veliki interes za poučavanje nastavnog predmeta PID, a 25% se izjasnilo da ima izrazito veliki interes. S druge strane, mali interes za poučavanje nastavnog predmeta PID je iskazalo 17,31% ispitanika te izrazito mali interes 2,88% ispitanika. S obzirom na ukazan velik interes za prirodoslovljem, rezultati pokazuju kako se u samoprocjeni vlastite učinkovitosti/kompetentnosti kao učitelja/učiteljice u nastavi PID-a 44,23% ispitanika smatra da će biti iznadprosječni (vrlo dobri), 27,88% ih smatra da će biti prosječni (dobri), 22,12% ispitanika smatra da će biti izvrsni dok 5,77% ispitanika smatra da će biti ispodprosječni (dovoljni). Zaključno s navedenim, potvrđena je prva hipoteza koja je postavljena prilikom istraživanja, a glasi: „Studenti samoprocjenjuju svoje kompetencije za poučavanje prirodoslovnih sadržaja djelomično razvijenima“. Dobiveni rezultati su potvrđan odgovor kako treba što više educirati studente o prirodoslovnom sadržaju što će pozitivno utjecati na njihov interes za spomenutim područjem.

Hipoteza koja se ipak nije potvrdila ovim istraživanjem glasi: „Postoji statistički značajna razlika u samoprocjeni kompetencija između studenata 2. i 5. godine učiteljskih studija. Studenti 5. godine studija samoprocjenjuju svoje kompetencije razvijenijima od studenata 2. godine studija.“ Pretpostavka je bila postavljena s obzirom da su studenti 5. godine puno duže u doticaju s kolegijima vezanim uz metodičke prirodoslovne sadržaje od studenata 2. godine. Istraživanjem je potvrđen proporcionalan odnos između kompetentnosti studenata kao učitelja u nastavi PID-a i njihovog interesa za poučavanjem prirodoslovnih sadržaja. Odnosno, što je niži interes studenata učiteljskog studija za poučavanjem prirodoslovnih sadržaja to je niža i njihova samoprocjena kompetentnosti kao učitelja u nastavi PID-a. Može se zaključiti kako je bitno poticati njihov interes za prirodoslovnim sadržajima od samih početaka studija što će se kasnije pozitivno odraziti u njihovom budućem radu.

Ovim je istraživanjem potvrđeno kako ne postoji statistički značajna razlika u samoprocjeni kompetentnosti studenata učiteljskog studija za poučavanje prirodoslovnih sadržaja s obzirom na završeno srednjoškolsko obrazovanje. Također, ne postoji statistički značajna razlika u stavovima studenata učiteljskog studija o metodici poučavanja prirodoslovnih sadržaja s obzirom na završeno srednjoškolsko obrazovanje. Zaključno, na početku učiteljskog studija svima je omogućena prilika za napredovanjem, a krajnji rezultati rada bit će odraz osobno zalaganja. Rezultati ovog istraživanja mogu biti poticaj za neka buduća, složenija i slična istraživanja. Svakako treba naglasiti kako je važno educirati studente učiteljskog studija o svim prirodoslovnim metodama i postupcima koje će koristiti u svom budućem zvanju.

LITERATURA

1. Antulić Majcen, S., Elezović, I., Muraja, J., Vranković, B. (2021). *Rezultati TIMSS 2019 – Međunarodnoga istraživanja trendova u znanju matematike i prirodoslovlja. Nacionalni izvještaj: Republika Hrvatska.* Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja. <https://www.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2022/03/TIMSS-Nacionalni-izvjestaj-finale.pdf>
2. AZOO (2011). *Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obavezno i srednjoškolsko obrazovanje.* Zagreb: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa RH. http://mzos.hr/datoteke/Nacionalni_okvirni_kurikulum.pdf
3. Batur, M., Fulgosi, S., Gregurović M., Markočić Dekanić, A. (2019). *PISA 2018: REZULTATI, ODREDNICE I IMPLIKACIJE.* Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja. https://www.srednja.hr/app/uploads/2019/12/PISA-2018_izvje%C5%A1taj.pdf
4. Bezić, K. (1998). *Metodika nastave prirode i društva.* Zagreb: Hrvatski pedagoško-književni zbor.
5. Bognar, L., Matijević, M. (1993). *Didaktika.* Zagreb: Školska knjiga.
6. Braičić, Z., Kisovar Ivanda, T., Letina, A. (2023). *Istražujemo naš svijet 3: udžbenik prirode i društva u trećem razredu osnovne škole.* Zagreb: Školska knjiga. <https://www.e-sfera.hr/prelistaj-udžbenik/94e825f1-41b8-4d9b-b9d4-6b06207a40da>
7. Braičić, Z., Kisovar Ivanda, T., Letina, A. (2023). *Istražujemo naš svijet 4: udžbenik prirode i društva u četvrtom razredu osnovne škole.* Zagreb: Školska knjiga. <https://www.e-sfera.hr/prelistaj-udžbenik/0114cf22-0f24-4c5c-af3f-5c81222c8e97>
8. Braš Roth, M., Gregurović, M., Markočić Dekanić, A., Markuš, M. (2008). *PISA 2006 Prirodoslovne kompetencije za život.* Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja – PISA centar. <https://pisa.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2019/07/PISA-2006-cjeloviti-izvje%C5%A1taj.pdf>
9. Braš Roth, M., Gregurović, M., Markočić Dekanić, A., Markuš, M. (2010). *PISA 2009 Čitalačke kompetencije za život.* Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja – PISA centar. https://pisa.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2018/05/IZVJESTAJ_PISA2009_press.pdf

10. Braš Roth, M., Gregurović, M., Markočić Dekanić, A., Markuš Sandrić, M. (2013). *PISA 2012 Matematičke kompetencije za život*. Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja – PISA centar. https://pisa.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2018/05/IZVJESTAJ_PISA2012_matematicke_46_finn.pdf
11. Braš Roth, M., Markočić Dekanić, A., Markuš Sandrić, M. (2017). *PISA 2015 Prirodoslovne kompetencije za život*. Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja. <https://pisa.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2018/05/PISA-2015-kb.pdf>
12. Buljan Culej, J. (2012). *TIMSS 2011: IZVJEŠĆE O POSTIGNUTIM REZULTATIMA IZ PRIRODOSLOVLJA*. Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja. <https://www.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2016/01/TIMSS-2011.-Izvj%C5%A1%C4%87e-o-postignutim-rezultatima-iz-prirodoslovlja.pdf>
13. Buljan Culej, J., Halusek, V., Končić, A., Prusec Kovačić, S., Rafaj-Kostelić, A., Sambolek, M., Siluković, D. (2015). *Priručnik za unapređivanje nastave Prirode i društva, Prirode, Biologije, Geografije, Fizike i Kemije s primjerima zadataka iz međunarodnog istraživanja TIMSS 2015*. Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja. <https://www.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2018/06/Prirucnik-TIMSS-prirodoslovlje-FINALE-web.pdf>
14. De Zan, I. (1994). *Istraživačka nastava biologije*. Zagreb: Školske novine.
15. De Zan, I. (1999). *Metodika nastave prirode i društva*. Zagreb: Školska knjiga.
16. De Zan, I., Kisovar Ivanda, T., Letina, A. (2023). *Istražujemo naš svijet 1: udžbenik prirode i društva u prvom razredu osnovne škole*. Zagreb: Školska knjiga. <https://www.e-sfera.hr/prelistaj-udzbenik/ba6ec19-2d53-4ae6-86c1-d601a478779a>
17. Enochs, L.G., Riggs, I.M. (1990). *Further Development of an Elementary Science Teaching Efficacy Belief Instrument: A Preservice Elementary Scale*. Kansas: The Center for Science Education. <https://stelar.edc.org/sites/default/files/ED319601.pdf>
18. Gojmerac Dekanić, G., Gregurović, M., Marić, M., Markočić Dekanić, A., Markuš Sandrić, M., Mendek, T., Radanović, P., Stilinović, S. (2023). *PISA 2022: REZULTATI, ODREDNICE I IMPLIKACIJE*. Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja. https://pisa.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2023/12/PISA-2022_Nacionalni-izvjestaj.pdf

19. Jensen, E. (2003). *Super-nastava : nastavne strategije za kvalitetnu školu i uspješno učenje*. Zagreb: Educa.
20. Kisovar Ivanda, T., Letina, A. (2023). *Istražujemo naš svijet 2: udžbenik prirode i društva u drugom razredu osnovne škole*. Zagreb: Školska knjiga. <https://www.e-sfera.hr/prelistaj-udzbenik/f9da8d04-d8fc-47d0-b2b9-b319f43f1036>
21. Kostović-Vranješ, V. (2015). *Metodika nastave predmeta prirodoslovnog područja*. Zagreb: Školska knjiga.
22. Križanac, I., Lacić, S. (2011). Primjena prirodoznanstvene metode u početnoj nastavi prirodoslovlja. *Napredak : Časopis za interdisciplinarna istraživanja u odgoju i obrazovanju*, 152 (1), 109-120. <https://hrcak.srce.hr/file/123140>
23. Letina, A. (2013). KOMPETENCIJE UČITELJA PRIMARNOGA OBRAZOVANJA ZA DJELOTVORNU ORGANIZACIJU I IZVOĐENJE NASTAVE PRIRODE I DRUŠTVA. *Život i škola : časopis za teoriju i praksu odgoja i obrazovanja*, LIX (29), 341-356. <https://hrcak.srce.hr/file/179525>
24. Letina, A. (2022). *Razvoj kompetencija budućih učitelja za organizaciju i provedbu istraživački usmjerene nastave*. Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. file:///C:/Users/Ema/Downloads/1202725.03_letina.pdf
25. Marijević, M., Bilić, V., Opić, S. (2016). *Pedagogija za učitelje i nastavnike*. Zagreb: Školska knjiga i Učiteljski fakultet u Zagrebu.
26. Matijević, M., Radovanović, D. (2011). *Nastava usmjerena na učenika. Prinosi razvoju metodika nastavnih predmeta u srednjim školama*. Zagreb: Školske novine.
27. Mayer, V. (1991). *Eksperimentalna nastava kemije*. Zagreb: Školska knjiga.
28. Mijatović, A. (2000). *Leksikon temeljnih pedagoških pojmova*. Zagreb: Edip.
29. Miljković, D., Rijavec, M., Vizek Vidović, V., Vlahović-Štetić, V. (2014). *Psihologija obrazovanja*. Zagreb: IEP d.o.o.
30. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). *Kurikulum nastavnog predmeta Priroda i društvo*. Zagreb: Narodne novine. https://narodnenovine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_147.html

31. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa (2006). *Nastavni plan i program za osnovnu školu*. Zagreb: Narodne novine. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006_09_102_2319.html
32. Pastuović, N. (2006). Usporedba strukture i uspješnosti srednjoeuropskoga i skandinavskog obrazovanja. *Sociologija i prostor*, 44(172/173(2/3)), 155-179. <https://hrcak.srce.hr/file/138134>
33. Škugor, A. (2015). Procjena samoeфикаsnosti poučavanja prirode i društva studenata budućih učitelja primarnoga obrazovanja. *Školski vjesnik: časopis za pedagojsku teoriju i praksu*, 64 (4), 621-646. <https://hrcak.srce.hr/file/225514>

PRILOZI

Anketni upitnik:

Samoprocjena kompetencija budućih učitelja za razvoj prirodoslovne pismenosti učenika u primarnome obrazovanju

Poštovani,

pred Vama se nalazi upitnik koji se provodi u svrhu pisanja diplomskog rada. Ovim se upitnikom želi ispitati Vaša samoprocjena za poučavanje prirodoslovnih sadržaja. Upitnik je u potpunosti anonimna što znači da su podaci povjerljivi te će se rabiti isključivo u istraživačke svrhe. Za ispunjavanje upitnika bit će Vam potrebno oko 10 minuta.

Hvala Vam na izdvojenom vremenu za sudjelovanje u istraživanju!

Koja ste godina učiteljskog studija?

- 2. godina
- 5. godina

Koji ste modul/smjer na učiteljskom studiju?

- Odgojne znanosti
- Hrvatski jezik
- Likovni
- Informatika
- Engleski jezik
- Njemački jezik

U kojoj središnjici studirate?

- Zagreb
- Petrinja
- Čakovec

Spol:

- Ž
- M

Koju srednju školu ste završili?

- Strukovna škola
- Gimnazija
- Umjetnička škola

Je li učiteljski studij bio Vaš prvi izbor za studiranje?

- Da
- Ne

Molimo Vas da procijenite Vaš interes za poučavanje nastavnog predmeta PID:

- Izrazito veliki interes
- Veliki interes
- Mali interes
- Izrazito mali interes

Molimo Vas da procijenite kakva će biti Vaša učinkovitost kao učitelja u nastavi PID:

- Izvrsna – bit ću jedan/jedna od najučinkovitijih učitelja/učiteljica u nastavi PID
- Iznadprosječna (vrlo dobra)
- Prosječna (dobra)
- Ispodprosječna (dovoljna)
- Niska – bit ću slabo učinkovit/a u ovom nastavnom predmetu

Na skali procjene, označite stupanj slaganja s navedenim tvrdnjama (1 - u potpunosti se ne slažem, 2 - ne slažem se, 3 - niti se slažem, niti se ne slažem, 4 - slažem se, 5 - u potpunosti se slažem).

1 2 3 4 5

Smatram da mogu i znam isplanirati aktivnosti koje će učenicima omogućiti aktivno sudjelovanje u nastavi.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
---	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Smatram da ću biti uspješna/uspješan u provedbi alternativnih oblika vrednovanja učeničkih postignuća.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smatram se kompetentnom/im za oblikovanje aktivnosti usmjerenih na razvoj učeničke prirodosnanstvene pismenosti.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smatram da ću biti učinkovit/a u poticanju učenika na istraživanje tijekom procesa konstruktivističkog učenja.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smatram da mogu potaknuti učeničku interakciju tijekom nastave PID.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smatram se učinkovitim za kreiranje nastave PID tijekom koje će učenici moći povezati ono što uče sa svakidašnjim životom.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smatram se učinkovitim za primjenu specifičnih oblika praćenja i vrednovanja učenika specifičnih za istraživačke aktivnosti u nastavi PID.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smatram da mogu i znam organizirati nastavu PID u kojoj učenici slobodno izražavaju svoje ideje za vrijeme učenja.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smatram da znam i mogu u nastavi PID organizirati učenje tako da angažiraju sva svoja osjetila.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smatram da znam i mogu organizirati nastavu PID u kojoj će učenici biti potaknuti na razvoj kritičkog mišljenja i zaključivanja.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smatram da mogu organizirati nastavu kojoj učenici uče samostalno kroz otkrivanje.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Na skali procjene, označite stupanj slaganja s navedenim tvrdnjama (1 - u potpunosti se ne slažem, 2 - ne slažem se, 3 - niti se slažem, niti se ne slažem, 4 - slažem se, 5 - u potpunosti se slažem).

1 2 3 4 5

Kada je učenik bolji u nastavi PID nego što je uobičajeno, to je često zbog toga što je učitelj uložio više truda.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kada budem radio/la kao učitelj/ica, kontinuirano ću nastojati pronalaziti bolje načine za poučavanje PID.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Čak i ako se jako potrudim, neću poučavati PID tako dobro kao što poučavam ostale predmete.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kada se ocjene učenika iz PID poboljšaju, to se najčešće dogodi kada učitelj/ica primijeni učinkovitiji način učenja i poučavanja.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Znam kako organizirati nastavu PID na učinkovit način.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smatram da neću biti učinkovit/a u izvođenju i nadgledanju pokusa u nastavi PID.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ako su učenici ispodprosječnih rezultata u PID, to je najvjerojatnije zbog neefikasnoga načina poučavanja.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mislim da neću moći znati organizirati nastavu PID na učinkovit i efikasan način.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ako učenik nema odgovarajuća predznanja za nastavu PID, to se može učinkovito riješiti dobrom organizacijom nastave PID.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Niska prirodoslovna postignuća pojedinih učenika ne mogu se pripisati načinu poučavanja učitelja.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ako učenik koji ima poteškoća u učenju pokaže napredak u nastavi PID, to je zato što je učitelj provodio više individualiziranih aktivnosti s njime.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Razumijem znanstvene koncepte dovoljno dobro da bi ih mogao primijeniti u nastavi PID.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Učiteljev trud pri poučavanju PID ne može značajnije utjecati na uspjeh učenika u tom nastavnom predmetu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Učitelj je u potpunosti odgovoran za uspješnost učenika u nastavi PID.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Učenička postignuća su direktno povezana s učinkovitošću učiteljeva poučavanja.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ako roditelji primijete da njihovo dijete pokazuje više interesa za PID u školi, to je vjerojatno zbog načina poučavanja učitelja.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smatram da je teško učenicima objasniti zašto treba izvoditi pokuse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smatram da ću biti u mogućnosti odgovoriti učenicima na sva pitanja vezana uz nastavne sadržaje PID.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Često se pitam jesam li dovoljno kompetentan/a za učinkovito poučavanje PID.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kada bih mogao/la birati, nikada ne bih izabrao/la stručni ispit iz PID.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kada bi učenik imao poteškoća u razumijevanju znanstvenih koncepata, ne bih znao/la kako mu pomoći da to razumije.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kada budem poučavao/la PID, poticat ću učenike na postavljanje pitanja.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ne znam što bih mogao/la učiniti da bih učenike posebno zainteresirao/la za nastavu PID.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Izjava o izvornosti diplomskog rada

Izjavljujem da je moj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristila drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

(vlastoručni potpis studentice)