

# Opazanje i bilježenje opažanja kao osnova aktivnog učenja u prirodoslovlju na primjeru mikroskopiranja papučice, *Paramecium* sp.

---

Ivančić, Sara

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:147:318560>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-29**

Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**UČITELJSKI FAKULTET**  
**ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE**

**Sara Ivančić**

**OPAŽANJE I BILJEŽENJE OPAŽANJA KAO OSNOVA AKTIVNOG  
UČENJA U PRIRODOSLOVLJU NA PRIMJERU MIKROSKOPIRANJA  
PAPUČICE, *PARAMECIUM SP.***

**Diplomski rad**

**Čakovec, srpanj, 2024.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**UČITELJSKI FAKULTET**  
**ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE**

**Sara Ivančić**

**OPAŽANJE I BILJEŽENJE OPAŽANJA KAO OSNOVA AKTIVNOG  
UČENJA U PRIRODOSLOVLJU NA PRIMJERU MIKROSKOPIRANJA  
PAPUČICE, PARAMECIUM SP.**

**Diplomski rad**

**Mentor rada:**

**dr. sc. Darinka Kiš-Novak, dipl. ing. biol. s ekol., prof. biol., v. pred.**

**Čakovec, srpanj, 2024.**

## SAŽETAK

Aktivno učenje uključuje samostalno istraživanje, aktivnosti opažanja i bilježenja opažanja te zaključivanje koje se provodi temeljem opažanja. Aktivnim učenjem izbjegava se prenošenje gotovih činjenica i zaključaka, a znanja se stječu rješavanjem izazova i problema, čime se učenike potiče na njihov intelektualni angažman. Učinkovitost metoda aktivnog učenja može ovisiti o kontekstu problema koji se stavlja pred učenike, ali i o njihovoj zainteresiranosti za aktivnosti koje se provode u nastavi. Cilj je ovoga diplomskog rada na primjeru mikroskopiranja papučice predstaviti aktivnu metodu učenja koja se temelji na aktivnostima opažanja i bilježenja opažanja. Istraživanje se provodilo među studentima prve (N=31) i druge (N=34) godine integriranog preddiplomskog i diplomskog Učiteljskog studija te prve godine preddiplomskog studija Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (N=44) u veljači 2024. godine. U istraživanju se od ispitanika tražilo da tijekom 90 minuta pažljivo promatraju dva različita preparata u kojima se nalazio mikroorganizam papučica te da zabilježe i ilustriraju svoja opažanja na strukturirane radne protokole. Analizirano je ukupno 545 zadatka na protokolima i 545 odgovora na anketna pitanja koji su podvrgnuti analizi i razini točnosti, analizi razine razumijevanja te analizi crteža čiji su odgovori i crteži specifično kodirani. Na temelju odgovora s radnih listova, odnosno protokola, doneseni su zaključci na temelju provedenoga istraživanja koji ukazuju na površno razumijeli sadržaj ispitanika. Gotovo niti jedan ispitanik nije detaljno opisao svoja opažanja niti označio strukturu promatranog objekta. Rezultati ovoga rada uspoređeni su s primarnim istraživanjem koje je provedeno prije pandemije korona virusa, odnosno 2019. godine. Ispitanici primarnoga istraživanja u većoj su mjeri pokazali dublje razumijevanje sadržaja koji je bio predmet promatranja, dok su sudionici istraživanja 2024. pokazali kako su njihove vještine i stečeno znanje dosta površni. Prema dobivenim rezultatima zaključeno je da je pandemija korona virusa pridonijela smanjenju kvalitete obrazovanja i razvoja dubljeg razumijevanja sadržaja kod studenata navedenih ispitnih skupina.

**Ključne riječi:** metode rada, istraživačka nastava, konceptualno razumijevanje, *Paramecium sp.*

## SUMMARY

Active learning involves independent research, observation activities, recording observations, and drawing conclusions based on these observations. Active learning avoids the transmission of ready-made facts and conclusions; instead, knowledge is acquired through solving challenges and problems, encouraging students' intellectual engagement. The effectiveness of active learning methods can depend on the context of the problems presented to students as well as their interest in the activities conducted in class. The goal of this thesis is to present the observation of Paramecium through an example of an active learning method based on observation and recording activities. The research was conducted among first-year (N=31) and second-year (N=34) students of the integrated undergraduate and graduate teacher education program, as well as first-year students of the undergraduate program in early and preschool education (N=44) in February 2024. In the study, participants were asked to carefully observe two different slides containing the microorganism Paramecium for 90 minutes and to record and illustrate their observations on structured worksheets. A total of 545 tasks on the worksheets and 545 survey tasks were analyzed for accuracy, level of understanding, and analysis of drawings, with responses and drawings being specifically coded. Based on the worksheets, conclusions were drawn indicating a superficial understanding of the content by the participants. Almost none of the participants provided detailed descriptions of their observations or labeled their drawings. The results of this study were compared with primary research conducted before the coronavirus pandemic, in 2019. Participants in the primary research showed a deeper understanding of the observed content, whereas participants in the 2024 study demonstrated relatively superficial skills and knowledge. The results suggest that the coronavirus pandemic contributed to a decline in the quality of education and the development of a deeper understanding of content among the students of the mentioned groups.

**Keywords:** working methods, research-based teaching, conceptual understanding, Paramecium sp.

## *Zahvala*

*Tijekom cijeloga mog visokoškolskog obrazovanja postojale su osobe koje su me na tom putovanju bodrile, podržavale me i pomagale mi na različite načine da dođem do svojega cilja.*

*Prije svega, zahvaljujem svojoj mentorici dr. sc. Darinki Kiš-Novak, dipl. ing. biol. s ekol., prof. biol., v. pred., što je zajedno sa mnom gradila temelje ovoga rada, zahvaljujem na strpljenju i pozitivnom stavu koji me dodatno motivirao prilikom pisanja te na susretljivosti i povjerenju koje mi je ukazala dopustivši da stanem pred njezine studente i držim nastavu koja je provedena za potrebe istraživanja.*

*Zahvaljujem kolegama prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja te prve i druge godine Učiteljskog studija što su bili spremni pridonijeti mojemu istraživanju.*

*Hvala kolegama na godini na podršci, savjetima i nesebičnoj pomoći tijekom školovanja te na svim trenutcima u kojima sam znala da se mogu osloniti na njih.*

*Zahvaljujem bakama koje su me bodrile, zajedno sa mnom veselile se i plakale zbog svakog položenog i palog kolegija. Također, hvala i djedovima koji su me na duhovit način motivirali da svoje obrazovanje privedem kraju.*

*Nadalje, zahvaljujem i bratićima i sestričnima čiji su me uspjeh i izvrsnost motivirali da, baš kao i oni, dođem do svoje diplome.*

*Posebno hvala svojim roditeljima i sestri Steli koji su me uvijek saslušali, savjetovali i bili mi silna podrška tijekom svih ovih godina. Hvala na njihovoj pomoći prilikom pripreme materijala za javne satove jer bez njih metodički kolegiji ne bi bili položeni s lakoćom. Veliko hvala i mojemu Robertu na strpljivosti i razumijevanju, na velikoj posvećenosti i na tome što me na svoj način podržavao.*

# SADRŽAJ

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | UVOD.....  | 1  |
| 1.1 | TEORIJA PROMATRANJA KROZ POVIJEST.....                             | 2  |
| 1.2 | OPAŽAČKE SPOSOBNOSTI.....  | 4  |
| 1.3 | PRIRODOZNAKSTVENI PRISTUP.....                                     | 5  |
| 1.4 | ISTRAŽIVAČKA NASTAVA.....  | 6  |
| 1.5 | MIŠLJENJA STUDENATA O NASTAVI TIJEKOM PANDEMIJE KORONA VIRUSA..... | 7  |
| 1.6 | PREDMET PROMATRANJA: PAPUČICA, PARAMECIUM SP. ....                 | 8  |
| 2   | CILJ ISTRAŽIVANJA.....   | 11 |
| 3   | MATERIJALI I METODE.....   | 12 |
| 4   | REZULTATI.....   | 19 |
| 4.1 | ANALIZA TOČNOSTI.....  | 19 |
| 4.2 | ANALIZA RAZINE TOČNOSTI.....                                       | 23 |
| 4.3 | ANALIZA RAZINE RAZUMIJEVANJA.....                                  | 28 |
| 4.4 | SPECIFIČNO KODIRANJE.....  | 33 |
| 4.5 | ANALIZA CRTEŽA.....  | 41 |
| 4.6 | REZULTATI DOBIVENI ANKETOM.....                                    | 46 |
| 5   | RASPRAVA.....  | 55 |
| 6   | ZAKLJUČAK.....   | 57 |
| 7   | LITERATURA.....  | 58 |
| 8   | PRILOZI.....   | 61 |
| 9   | KRATKA BIOGRAFSKA BILJEŠKA.....                                    | 64 |
| 10  | IZJAVA O IZVORNOSTI DIPLOMSKOG RADA.....                           | 65 |

# 1 UVOD

Aktivno učenje obuhvaća učenje s razumijevanjem koje se provodi na kreativan način i stječe se otkrivanjem, odnosno istraživanjem sadržaja. Učenici samostalno dolaze do informacija te ih analiziraju, povezuju i kritički prosuđuju. Također, imaju mogućnost iznositi vlastite ideje. To pridonosi razvoju konceptualnog razumijevanja sadržaja, odnosno tome da učenici dublje shvaćaju teoriju koju mogu primijeniti u stvarnim situacijama. Isto tako, znanje se takvim učenjem stječe aktivnim uključivanjem učenika u nastavni proces različitim aktivnostima, kao što su prikupljanje podataka, kritičko razmišljanje o njima i rješavanje problema koji je pred njih postavljen. Takav je oblik učenja funkcionalan samo ako učenici mogu primijeniti stečeno znanje u različitim svakodnevnim situacijama (Perfetto, Bransford i Franks, 1983).

Prema navedenim činjenicama, može se zaključiti kako su neka od glavnih obilježja aktivnoga učenja kritičko razmišljanje, učenikovo preuzimanje aktivne uloge u vlastitom učenju, primjena stečenog znanja na stvarne probleme ili situacije te sudjelovanje učenika u različitim aktivnostima tijekom nastavnoga procesa. Osim toga, Berry (2008) ističe još jedno osnovno obilježje aktivnog učenja, a to je da se učenike uključuje u aktivnosti s različitim pristupima. Navodi da su sva obilježja međusobno povezana i da jedno bez drugoga ne funkcionira. Uz navedena obilježja, Morton (2009) nadodaje još dva. Smatra kako je bitno obilježje i nastava koja mora biti edukativnog karaktera, privlačna i zanimljiva uenicima te temeljito i logički organizirana. Također, učenici moraju biti aktivni sudionici nastavnoga procesa, bez obzira na broj učenika, moraju biti svjesni onoga što su naučili i motivirani za daljnji rad (Morton, 2009).

Još je jedno obilježje koje nije spomenuto, a to je da aktivno učenje sadrži raznolike metode poučavanja. Koriste se različite nastavne strategije i metode rada koje aktivno uključuju učenike u nastavni proces. Važno je pronaći adekvatnu metodu i strategiju kojom će djeca steći znanja te ih primijeniti u različitim svakodnevnim situacijama. (Perfetto, Bransford i Franks, 1983).

Nastavne strategije koje potiču aktivno učenje jesu iskustveno, problemsko i projektno učenje, učenje otkrivanjem i istraživanjem, učenje rješavanjem problema, učenje usmjereno na djelovanje, te učenje igranjem (De Zan, 2005). Perfetto, Bransford i Franks (1983) još u svojim



djelima navode suradničko učenje, učenje usmjereno na razvoj komunikacijskih sposobnosti, učenje uz primjenu tehnologije i slično. Primjena ovih strategija u nastavi prirode i društva može pridonijeti razvoju prirodoslovne i digitalne kompetencije, komunikacijskih i socijalnih vještina te poduzetništva, što su temeljni ishodi učenja nastavnog predmeta Prirode i društva (Perfetto, Bransford i Franks, 1983).

Jedna je od metoda aktivnog učenja u nastavi Prirode i društva opažanje. Opažanje podrazumijeva prikupljanje podataka promatranjem, kao što je na primjer promatranje izrade i analize eksperimenta (Prince, 2004). Ključan je dio aktivnog učenja jer njime učenici teoriju mogu vidjeti u stvarnoj ili simuliranoj situaciji. Time vježbaju i sposobnost primjećivanja detalja te konceptualnog razumijevanje sadržaja i razvoj kritičkog mišljenja (Michael, 2006). Prilikom provedbe eksperimenta učenici su u interakciji s vršnjacima i međusobno mogu dijeliti opažanja, razmišljanja i ideje o sadržaju koji promatraju. Sve informacije koje učenici zamijete za vrijeme promatranja mogu zabilježiti. Bilježenje opažanja obuhvaća zapisivanje bilješki o promatranom objektu te snimanje videa ili fotografiranje. Zadavanjem takvoga zadatka učenicima potičemo ih na aktivno sudjelovanje u aktivnosti promatranja i motiviramo ih na učenje (Prince, 2004).

## ***1.1 TEORIJA PROMATRANJA KROZ POVIJEST***

U posljednjih tristotinjak godina vodile su se brojne rasprave na temu znanosti o promatranju. Te je rasprave potaknuo francuski filozof René Descartes u 17. stoljeću koji se pitao postoji li uistinu ono što ljudi percipiraju kao vanjski svijet. Problem koji je postavljen pred brojne filozofe i znanstvenike izazvao je dvije glavne reakcije koje su dovele do razvoja dviju različitih teorija (Norris, 1984).

Norris (1984) navodi kako je zapravo glavni problem bio kako opravdati zašto bismo vjerovali u ono što tvrde znanstvenici. Prema starijim teorijama koje zagovaraju empiristi, to se opravdalo tvrdnjom da je sve što znamo proizašlo iz promatranja. Njihovo je stajalište da je osjetilno iskustvo najsigurnije i najpouzdanije, dok se materijalni objekti mogu promijeniti ili interpretirati na različite načine, što ne mijenja osnovno značenje onoga što smo osjetili. Kao primjer toga, Norris (1984) je naveo ravan štap koji je stavljen u vodu. Isti taj štap, pod određenim kutom, izgleda savijeno. Štap je i dalje ravan prema materijalističko – objektivističkoj teoriji, no

prema osjetilnom iskustvu obje su tvrdnje istinite. Tako su se razvila dva načina promatranja: teorijsko i opažajno promatranje. Ti su se načini promatranja javili već davne 1970. godine i to u metodičkom priručniku za prirodoslovne programe u školama "Chemistry: Experimental Foundations" (Parry i sur., 1970). Jedna je od aktivnosti koja se navodi u priručniku promatranje svijeće koja gori. Učenicima je dan zadatak da promatraju svijeću i bilježe svoja opažanja, bez postavljanja pretpostavki od čega je svijeća napravljena. Primjerice, mogu primijetiti kako se ispod plamena svijeće stvara prozirna tekućina, no ne i rastopljeni parafin. Navođenje prozirne tekućine ispod plamena svijeće bilo bi opažajno promatranje, dok bi sugeriranje sastava svijeće bilo teorijsko promatranje (Parry i sur., 1970). Prema tome, važno je razlikovati opažanje od interpretacije promatranja i izvođenje zaključka.

Ovaj pristup promatranja, koji je prvotno postavljen kao rješenje za navedeni problem, naišao je na kritike koje dovode u pitanje njegovu valjanost. Naime, kritičari novije teorije, poput filozofa Hilaryja Putnama (1962.), Petera Achinsteina (1963.), Norwooda Russella Hansona (1958.) i Paula Feyerabenda (1965), ističu da opažajnim promatranjem, ovisno o okolnostima, može doći do teorijskih tvrdnji (Feyerabenda, 1965). Drugim riječima, opažanje nije nužno neutralno i jednostavno, već je podložno utjecaju konteksta ili okolnosti, prethodnog znanja i interpretacije. Norris (1984) dodatno navodi da ono što se smatra opažanjem ovisi i o trenutnom znanju i iskustvu te da samo znanje može promijeniti razumijevanje stvari. Na primjer, dva učenika promatraju biljku u školskom laboratoriju. Učenik s predznanjem o biljkama i procesima fotosinteze primijetit će specifične detalje poput promjene boje lista, rasta korijena ili prisutnost cvjetova. S druge strane, učenik s manjim predznanjem možda neće uočiti toliko detalja na biljci jer mu nedostaje osnovno znanje o predmetu koji promatra. Tom se teorijom promatranja naglašava da opažanje nije apsolutno i ne pruža nepogrešiv uvid u stvarnost, već da je uvjetovano mnogim faktorima koji mogu utjecati na percepciju.

Norris (1985) naglašava važnost sumnje u procesu donošenja zaključaka. Prema njegovu stajalištu, promatrač ne bi trebao automatski prihvatiti ono što vidi, već bi trebao biti otvoren za preispitivanje svojih uvjerenja. On ističe da naša percepcija nije samo pasivno primanje informacija, već je oblikovana našim prethodnim iskustvima, kontekstom i uvjerenjima. Osim toga, Norris (1985) ističe da odluka je li nešto opažanje ili zaključak ovisi o tome tko je to rekao i na koji način te koliko promatrač poznaje sadržaj koji promatra. To znači da je važno uzeti u obzir

identitet i pozadinu promatrača, kao i razumijevanje konteksta u kojem se promatranje odvija. Na primjer, neka tvrdnja može biti interpretirana drugačije ovisno o tome tko je promatrač i koliko poznaje područje o kojem se govori.

## ***1.2 OPAŽAČKE SPOSOBNOSTI***

U tradicionalnom prirodoslovnom obrazovanju vjerovalo se da su ključne vještine promatranja samo detaljno opažanje i precizno izvještavanje. Smatralo se da je za dobro promatranje dovoljno samo pažljivo i detaljno opažati predmet koji se promatra i objektivno ga opisati. Međutim, da bi netko bio zaista dobar promatrač, potrebno je procijeniti i koliko je njegovo izvještavanje pouzdano. Stoga, promatranje uključuje tri ključne sposobnosti: detaljno opažanje, precizno izvještavanje i procjenu vjerodostojnosti izvještaja. S ovog stajališta, možemo primijetiti kako su ove sposobnosti međusobno povezane i podržavaju jedna drugu. Detaljnim opažanjem primjećuju se svi relevantni detalji tijekom promatranja, preciznim izvještavanjem dokumentiraju se opažanja na jasan i strukturiran način, dok procjena vjerodostojnosti podrazumijeva analizu izvještaja kojom se osigurava njihova točnost i pouzdanost. Ovom sposobnošću promatrač može uočiti nedostatke u vlastitom izvješću. Na taj način, ove tri sposobnosti čine temelj za uspješno promatranje i izvještavanje. (Norris, 1984)

Norris (1984) u svojim radovima ističe nekoliko ključnih karakteristika koje svaki promatrač treba pokušati zadovoljiti kako bi razvio kvalitetne vještine promatranja. Prije svega, važno je ostati emocionalno neutralan i ne dopustiti da emocije utječu na prosudbu. Treba izbjegavati situacije u kojima bi moglo doći do osobnih ili profesionalnih interesa koji bi mogli narušiti objektivnost promatranja. Također, važno je biti u stanju pratiti situaciju i uočiti sve bitne detalje. To podrazumijeva veliku koncentraciju i fokusiranje na ono što se promatra. Osim toga, važno je upoznati se s različitim tehnikama promatranja koje mogu olakšavati uočavanje detalja i interpretaciju opažanog. Razumijevanje teorije i konteksta onoga što se promatra ključno je jer nam pomaže u davanju smisla onome što se promatra. Također, treba izbjegavati predrasude i očekivanja koja mogu utjecati na opažanja. Treba biti otvoren za sve situacije koje su moguće kako bi se moglo objektivno i pravilno interpretirati ono što se promatra. Korištenje odgovarajućih alata i instrumenata također je bitno jer oni osiguravaju preciznost i pouzdanost naših opažaja. Oni su

produljenje naših osjetila i omogućavaju nam dobivanje preciznijih rezultata i izbjegavanje pogrešnih interpretacija. Ponajviše treba izbjegavati očekivanja onoga što se promatra i biti otvoren za sve moguće scenarije. Iako ovi uvjeti olakšavaju promatranje, ne može se jamčiti da će ono biti uspješno.

Vježbanjem promatranja mogu se razviti kvalitetnije vještine bilježenja opažanja, što je važno za precizno bilježenje onoga što primjećujemo prilikom promatranja. Kako bi se održala dosljednost i točnost izvještaja o opažanom, bilježenje treba uvijek provoditi u istom okruženju, nakon ili tijekom promatranja. (Norris, 1984) Također, važno je izbjegavati dodavanje nepotrebnih detalja te se usredotočiti samo na bitne informacije kako ne bi došlo do prikazivanja iskrivljenih rezultata. Nadalje, treba izbjegavati primanje novih informacija tijekom bilježenja kako bi informacije ostale autentične, a treba osigurati i dovoljno vremena kako bi se izbjegli propusti (Garcia-Milla i Andersen, 2007).

Garcia-Milla i Andersen (2007.) ističu kako vođenje bilješki značajno pridonosi razvoju konceptualnog razumijevanja sadržaja koji se promatra i kvaliteti samog istraživanja. Prvo navode kako bilježenje promatranog olakšava analizu i interpretaciju prikupljenih podataka, omogućavajući istraživaču da strukturira i identificira ključne elemente. Također, omogućuje detaljnije i preciznije bilježenje promatranih objekata ili pojava, što unapređuje samu kvalitetu prikupljenih informacija. Osim toga, bilježenje promatranog služi kao podrška pamćenju, omogućavajući promatraču da zadrži i kasnije reproducira bitne detalje promatranja. Konačno, pomaže promatraču da ostane svjestan svojih promatranja i smanjuje mogućnost propuštanja važnih informacija (Garcia-Milla i Andersen, 2007).

### ***1.3 PRIRODOZNANSTVENI PRISTUP***

Prirodnoznanstveni pristup povezuje sve prirodne znanosti i temelj je poznavanja svega što nas okružuje (MZO, 2017). Njegova je prisutnost u nastavnom procesu vrlo važna jer se učenike uključuje u istraživanje i time se pomoću aktivnog učenja razvijaju sposobnosti kritičkog mišljenja, istraživačke vještine, konceptualno razumijevanje sadržaja onoga što se istražuje i stječe se praktično znanje i sve što je učenicima potrebno da bi uspjeli u stvarnome svijetu. To se ostvaruje

laboratorijskim vježbama, terenskim istraživanjima te projektnim učenjem (Bybee i Landes, 1990). Na taj način učenici sudjeluju aktivno u učenju i više su motivirani za rad.

Već desetljećima širom Europe nastavnici se drže tradicionalnog modela poučavanja u kojem su učenici pasivni sudionici nastave. Zbog toga učenici gube motivaciju za učenje prirodnih znanosti (Letina, 2016). Znanstvenici diljem svijeta osmislili su međunarodni program za procjenu znanja i vještina, prirodoslovnih kompetencija učenika. Taj je program poznat pod nazivom PISA istraživanje. Temelji se na tri prirodoslovne kompetencije: objašnjavanju znanstvenih pojmova, interpretiranju i dokazivanju podataka te vrednovanju i osmišljavanju znanstvenih istraživanja (Babić, 2018). Prema PISA istraživanju (2022), od 2006. godine u Hrvatskoj se bilježi negativan trend u prosječnom rezultatu iz prirodoslovne pismenosti. Razlog tomu je dominantan tradicionalan način poučavanja te nastava koja je također i sadržajno preopterećena. Nastavnici fizički ne stignu kvalitetno obraditi nastavne sadržaje i dovoljno ih uvježbati s učenicima. Nadalje, problem stvaraju i zadatci u PISA testu koji sadržavaju grafove, tablice, dijagrame koje hrvatski učenici nisu navikli rješavati i zbog njih su imali poteškoće u razumijevanju teksta. Problem su radila i pitanja otvorenog tipa jer učenici nisu znali upotrijebiti kvalitativne podatke iz teksta. Također, 2012. godine pad se povezuje s uvođenjem testiranja preko računala. Brojni se učenici ne koriste računalima u nastavi jer škole nisu imale financijskih sredstava za nabavu računala za svakog učenika. Kao posljednji razlog, navodi se nedostatak korelacije među predmetima (Meglaj, 2020). Sve su to primjeri nedostataka obrazovnog sustava zbog kojeg pada prirodoslovna pismenost. Osim toga, navodi se nedostatak istraživačkog oblika nastave (Rocard, 2007).

#### ***1.4 ISTRAŽIVAČKA NASTAVA***

Zbog velikog znanstvenog i tehnološkog napretka suvremenog svijeta došlo je i do potrebe za promjenama u obrazovnom sustavu. Naime, u mnogim se zemljama javlja sve veća potreba za istraživačkom nastavom koja je dosad pridonijela napretku u razvoju prirodoslovne pismenosti diljem svijeta (Rocard, 2007). Postoje mnoge definicije istraživačke nastave, no nisu toliko precizno određene, pa se tako dolazi do različitog shvaćanja toga što je zapravo istraživačka nastava. Postoji osnova na kojoj se temelje sve definicije, a to je da je istraživačka nastava način rada u kojem su učenici aktivni sudionici nastavnog procesa u kojem samostalno stječu znanja,

otkrivaju prirodne procese te različite vještine i sposobnosti koje stječu kroz znanstvena istraživanja (Dewey, 1910).

Cilj je istraživačke nastave da potakne učenike da samostalno stječu znanja, razvijaju kritičko mišljenje opažanjem i znanstvene vještine, oblikuju hipoteze i postavljaju pitanja, prikupljaju podatke na temelju istraživanja te ih analiziraju i tumače dobivene rezultate (Letina, 2016). Takvom se nastavom kod učenika javlja znatiželja koja ih motivira na učenje. Osim toga, utječe i na razvoj prirodoslovne pismenosti te općenito na prirodoslovlje kao znanost (Hackling i Prain, 2005). Sve to oblikuje učenikovu prirodoslovnu kompetenciju.

Kroz povijest se istraživačka nastava više puta htjela uvesti u sustav obrazovanja, no postojale su brojne prepreke koje su sprječavale njeno provođenje. Neki su od glavnih razloga koje navodi Anderson (2002) nedovoljna opremljenost odgojno-obrazovnih ustanova, organizacijski problemi i nastavnici koji nisu prikladno obrazovani za takav pristup u nastavi. Zbog toga prevladava u Hrvatskoj tradicionalni pristup poučavanju u kojem su učitelji aktivni sudionici, a učenici pasivni promatrači. Da bi se uspješno provela istraživačka nastava, potrebni su odgovarajući materijali i pribor, educirani nastavnici koji se moraju pripremiti za ovakav pristup nastavi i određeno vrijeme koje je potrebno za provedbu istraživanja na satu s učenicima. Bevince i Price (2016) navode kako brojna istraživanja potvrđuju kako se istraživačka nastava provodi zbog demonstracija i ilustracija, no naglasak bi trebao ponajprije biti na istraživanju.

## ***1.5 MIŠLJENJA STUDENATA O NASTAVI TIJEKOM PANDEMIJE KORONA VIRUSA***

Na samom početku 2020. godine pojavio se korona virus zbog kojega je cijeli svijet morao promijeniti svoje životne navike, načine rada i učenja. Zbog novonastale situacije došlo je do zatvaranja obrazovnih ustanova, što je dovelo do velikih promjena u obrazovnom sustavu. Kontaktnu nastavu zamijenila je nastava na daljinu, kao što su se i provođenja ispita, konzultacije te obrane završnih i diplomskih radova odvijale na daljinu. Bez obzira na digitalne kompetencije nastavnika i studenata, one na samome početku nisu bile dovoljne za vođenje i provedbi nastavnoga procesa. Tu se dovelo u pitanje i to koliko su nastavnici osposobljeni za rad (Bulić, 2015). Osim

što su se morali prilagoditi novonastaloj situaciji, nastavnici su i dalje bili odgovorni za ostvarenje odgojno-obrazovnih ishoda.

U istraživanju koje je provela Agencija za znanost i visoko obrazovanje (AZVO, 2021) navedena su mišljenja studenata o izazovima s kojima su se susretali tijekom pandemije. Kao pozitivne strane tog obrazovnog razdoblja navode kako su imali više vremena jer nisu morali putovati do visokog učilišta te da nastavne su materijale mogli snimiti i ponovno pogledati kad su im zatrebali. Dio studenata naveo je kako im se sviđa takav oblik nastave, ali s druge strane više bi voljeli doći osobno na praktične vježbe. Kao negativnu stranu *online* nastave navode kako nastavnici nisu dovoljno osposobljeni za rad na digitalnim platformama i nemaju razumijevanja za tehničke probleme, loša je organizacija kod provođenja ispita te premalo literature koja im je dostupna (AZVO, 2021).

Prema dobivenim rezultatima navedenog istraživanja, utvrđeno je da je dominantan oblik izvođenja nastave u jednakom postotku bio u potpunosti *online* (40 %) i kombinacija 2/3 *online* nastave i 1/3 kontaktne nastave (AZVO, 2021). Bez obzira na pozitivne strane *online* nastave, 35 % studenata izjavilo je kako više preferiraju kontaktnu nastavu, dok bi 29 % voljelo u potpunosti nastavu *online* (AZVO, 2021).

## **1.6 PREDMET PROMATRANJA: PAPUČICA, PARAMECIUM SP.**

Papučica (*Paramecium sp.*) predstavlja jedan od najpoznatijih i najrasprostranjenijih mikroorganizama u slatkovodnom ekosustavu. Praživotinja je, protist, eukariot te pripada skupini jednostaničnih organizama. Njeno je tijelo izduženo i sužava se prema krajevima, što podsjeća na oblik sličan papučici, po čemu je i dobila ime. Papučice mogu narasti od 150 do 300 mikrometara. Mogu se promatrati svjetlosnim mikroskopom te su zato odličan predmet biološkog istraživanja (Hausmann & Hülsmann, 2001).

Površina tijela papučice obavijena je vanjskim slojem koji nazivamo pelikulom. Ova tanka, ali vrlo izdržljiva, membrana ima dvije ključne uloge koje omogućuju papučici preživljavanje. Prva je da je ona prvi sloj obrane koji štiti unutrašnjost od vanjskih oštećenja, toksičnih tvari ili napada bakterija ili drugih grabežljivaca, a druga je uloga u metaboličkim procesima. Pelikula regulira

propuštanja tvari, omogućavajući stanici da propušta hranjive tvari iz okoline i izbacuje otpadne tvari. Ta dvostruka funkcija omogućuje održavanje unutarnje ravnoteže organizma i tako omogućuje njegovo preživljavanje i normalno funkcioniranje. Pelikula se sastoji od složene mreže proteina i lipida. Proteini papučici omogućuju elastičnost i fleksibilnost membrane, ali i potrebnu čvrstoću i otpornost na vanjske sile, što je bitno za očuvanje oblika stanice i zaštitu unutarnjih struktura. S druge strane, lipidi su važni za održavanje strukture i funkcije stanice, zaštitu od vanjskih oštećenja i stresa. Također su zaslužni za omogućavanje različitih procesa unutar stanice, prijenos tvari kroz membranu, komunikaciju između stanica i kretanje proteina unutar membrane (Hausmann & Hülsmann, 2001). Ispod pelikule nalaze se obrambene organele, odnosno trihociste. To su male izdužene kapsule koje mogu biti izbačene iz stanice kada je papučica pod prijetnjom predatora ili je izložena nepovoljnim uvjetima. Izbačene trihociste formiraju se u oštre vlaknaste strukture koje mogu odvratiti predatore ili fizički blokirati prijetnju. Osim obrambene uloge, također imaju ulogu u hranidbenom procesu. Odbacivanjem trihocista papučice mogu paralizirati ili ubiti sitne organizme i tako si olakšati probavu (Verni i Gualtieri, 1997).

Na pelikulu su vezane tanke pokretne dlačice koje nazivamo cilijama ili trepetljikama. Prema Margulis i Schwartz (1998), cilije su izdužene strukture koje se protežu izvan vanjskog sloja stanice, odnosno pelikule, i ključne su za kretanje, osjetljivost i komunikaciju s okolinom. Sastoje se od snopa mikrotubula koji sadrže 2 središnja mikrotubula okružena s 9 vanjskih mikrotubula. Snopovi su povezani proteinskim mostovima, što omogućuje koordinirano savijanje i pokretanje cilija. Mikrotubuli su duguljasti i šuplji cilindri sastavljeni od proteina tubulina. Cilije imaju tri vrlo ključne uloge za preživljavanje papučice. Prva je uloga da pomoću valovitih i sinkroniziranih pokreta omogućavaju organizmu da se slobodno kreće kroz vodu. Ti su pokreti ključni za izbjegavanje predatora, pronalaženje hrane i općenito kretanje kroz različite mikrookoline. Cilije koje služe za kretanje nalaze se duž cijelog tijela papučice, pa ih stoga nazivamo tjelesne ili somatske trepetljike. Osim kretanja, cilije imaju vrlo važnu ulogu i u hranjenju. Pomažu u hvatanju hrane, poput bakterija i drugih sitnih čestica. Svojim pokretima preusmjeravaju čestice hrane prema posebnim cilijama koje guraju hranu u citostom, odnosno u stanična usta. Te se dlačice nazivaju oralne trepetljike. Posljednja uloga cilija je što su važne za osjetljivost papučice na promjene u okolini. Mogu detektirati kemijske ili fizičke promjene u okolišu i tako omogućiti papučici da reagira na podražaje (Margulis i Schwartzu, 1998).



Unatoč tome što je papučica jednostanični organizam, posjeduje vrlo složenu unutarnju strukturu koja joj omogućuje da obavlja osnovne životne funkcije. Njena unutrašnja struktura uključuje kontraktilne vakuole, citoplazmu, trihociste, razne organele za probavu i izlučivanje te dvije jezgre, makronukleus i mikronukleus. Mikronukleus je mala jezgra koja sudjeluje u razmnožavanju i mjesto je za pohranu genetskog materijala. Iz nje nastaje makronukleus, velika elipsoidna jezgra koja je središte svih metaboličkih aktivnosti organizma. Bez nje organizam ne bi mogao preživjeti (Prescott, 1994). Specifične strukture koje reguliraju osmotski tlak unutar stanice nazivaju se kontraktilne vakuole. One skupljaju višak vode iz citoplazme i periodično ga izbacuju iz stanice te na taj način reguliraju osmotski tlak u stanici. One su posebno važne za papučice koje žive u slatkovodnim sredinama gdje je osmotski tlak niži izvan stanice nego što je unutar nje. Osim kontraktilnih vakuola, unutar papučice nalaze se i probavne vakuole koje služe za probavu hrane. Nakon što cilije usmjere čestice hrane prema staničnim ustima, prolaze kroz citofaringe i ulaze u probavne vakuole gdje enzimi razgrađuju hranjive tvari (Allen i Naitoh, 2002).

Papučice su prisutne uglavnom u slatkovodnim staništima poput potoka, jezera, bara, ribnjaka te rijeka, ali pojedine se vrste mogu naći i u drugom vodenom okruženju, primjerice u vlažnom tlu. Mogu se naći i u umjetnim staništima poput akvarija i otpadnih voda, ali mogu se uzgojiti i u laboratorijskim uvjetima gdje se često koriste u ekperimentalne svrhe. Promatrajući njihova staništa, može se primijetiti njihova sposobnost preživljavanja u raznovrsnom okruženju, pri promjeni temperature, pH vrijednosti i uz prisutnost toksičnih tvari (Hausmann & Hülsmann, 2001). Postoji mnogo vrsta papučica od kojih svaka ima jedinstvene morfološke i fiziološke karakteristike. Poznatije vrste papučica su: *Paramecium aurelia*, *Paramecium putrinum bursaria*, *Paramecium trichium*, *Paramecium tetraurelia*, *Paramecium pentaurella*, *Paramecium primaurelia*, *Paramecium bursaria*, *Paramecium caudatum* i *Paramecium micronucleatum* (Potekhin i Mayén-Estrada, 2020). Papučice uglavnom obitavaju na mjestima bogatim bakterijama koje čine glavni izvor njihove prehrane. Osim bakterija, hrane se također i sitnim algama, kvascima i mrtvim organskim česticama (Hausmann & Hülsmann, 2001).

## 2 CILJ ISTRAŽIVANJA

Razvijanje istraživačkih sposobnosti i samostalnog učenja o organizmima i njihovim međuodnosima na fakultetskoj bi razini trebalo biti temelj te bi se kroz praktikumsku nastavu trebalo kontinuirano provoditi i poticati. Zbog toga je cilj ovoga diplomskog rada procijeniti sposobnosti opažanja i bilježenja opažanja studenata Učiteljskog fakulteta u Čakovcu kroz aktivno sudjelovanje u nastavi te ustanoviti je li pandemija korona virusa unazadila razvoj istih. Ispitanici su studenti prve i druge godine Učiteljskog studija te studenti prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja. Opažanje i bilježenje opažanja provedeno je mikroskopiranjem papučice, *Paramecium sp.* Dobiveni rezultati uspoređuju se s primarnim istraživanjem koje je provedeno 2019. godine (Matić, 2019), a u njemu su također sudjelovali učenici Učiteljskog fakulteta u Čakovcu.

Očekuje se da će između tri ispitne skupine studenti druge godine Učiteljskog studija imati u najvećem postotku točno označene crteže te da će se statističkom analizom utvrditi najbolje konceptualno razumijevanje promatranog sadržaja. Pretpostavlja se također da će najdetaljnije organizam prema promatranju prikazati studenti prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja, ali neće označiti strukturnu građu organizma i imat će najveći postotak konceptualnog nerazumijevanja sadržaja. Usporedbom primarnog istraživanja s istraživanjem u kojem sudjeluju već navedene skupine, pretpostavlja se da će sudionici primarnog istraživanja detaljnije prikazati i označiti promatrani organizam. Također, na pitanja će dati više točnih odgovora i time će njihova razina razumijevanja biti vrlo visoka, odnosno imat će veći postotak konceptualnog i djelomično konceptualnog razumijevanja od sudionika istraživanja iz 2024. godine.

### 3 MATERIJALI I METODE

U ovom istraživanju naglašena su opažanja i bilježenja opažanja kao temeljni elementi aktivnog učenja u području prirodoslovnih znanosti, a za primjer promatranja odabrana je papučica, *Paramecium sp.* Odabir papučice za istraživanje bio je motiviran njenim jednostavnim uzgojem, pristupačnim materijalima potrebnima za uzgoj, jednostavnim rukovanjem i pripremom preparata za mikroskopiranje te činjenicom da su dio nastavnoga programa Učiteljskog fakulteta čiji su studenti aktivno sudjelovali u istraživanju. Također je i čest predmet proučavanja u osnovnim i srednjim školama. Za istraživanje su korištene papučice uzgojene domaćim uzgojem. U staklenku su stavljene slama i riža te su prelivene vodom iz ribnjaka koja već u sebi sadrži jedinke. U razdoblju od 14 dana u mračnom prostoru sobne temperature razvile su se papučice raznih vrsta (Slika 3.1).



**Slika 3.1 Uzgoj papučice, *Paramecium sp.* (foto: Sara Ivančić, 2024)**

U provedbi ovog istraživanja sudjelovalo je ukupno 109 studenata Učiteljskog fakulteta Odsjeka u Čakovcu. Uključeni su studenti prve godine Učiteljskog studija (N=31), druge godine Učiteljskog studija (N=34) te prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (N=44). Aktivnosti provedene tijekom ovog istraživanja integrirane su djelomično u redovnu praktikumsku nastavu na Učiteljskom fakultetu Odsjeka u Čakovcu tijekom zimskog semestra 2023./2024. akademske godine. Ispitanici, koji su polaznici prve godine Ranog i predškolskog odgoja i

obrazovanja, sudjelovali su u istraživanju u sklopu redovne praktikumske nastave, dok su ispitanici Učiteljskog studija sudjelovali u istraživanju izvan redovne nastave radi potrebe istraživanja. Svaka je studentska grupa zasebno imala predavanje na kojem su provedene aktivnosti, no nisu međusobno imale doticaja i prije samog sata studenti nisu imali informaciju što će raditi. Prije samostalnog izvođenja zadanih aktivnosti sudionici su imali priliku prisustvovati kratkom izlaganju radi osnovnog upoznavanja s preparatom koji se promatrao (Slika 3.2).



**Slika 3.2 Izlaganje prije samostalnog rada (foto: Darinka Kiš-Novak)**

Ispitanicima je dodijeljeno određeno vremensko razdoblje od 90 minuta za provođenje aktivnosti promatranja, opažanja i dokumentiranja rezultata tijekom mikroskopiranja papučice. Praktična nastava i radionica provedene su prema jednostavnom protokolu, tako da se pratio strukturirani radni list kao smjernica. Strukturirani radni list je preuzet iz primarnog istraživanja (Sertić, Matić, Kiš-Novak, Vignjević i Labak, 2019.). Svakom su ispitaniku dodijeljena 2 strukturirana radna lista koja sadržavaju detaljne upute za individualno rješavanje zadataka te same zadatke. Međutim, zbog ograničenja u dostupnosti opreme (mikroskopi), aktivnosti su bile organizirane kao grupni rad. Grupe su se sastojale od najviše 5 ispitanika (broj sudionika grupe ovisi o broju ispitanika na godini). Unutar svake grupe, sudionici su se izmjenjivali na jednom mikroskopu, no samostalno su promatrali i bilježili rezultate opažanja prema vlastitom opažanju (Slika 3.3.).

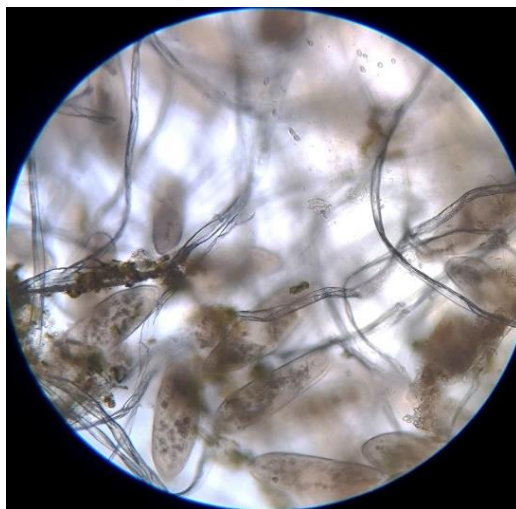


**Slika 3.3 Promatranje preparata (foto: Darinka Kiš-Novak, 2024)**

Zadatak je ispitanika da na temelju promatranja riješe dvije skupine zadataka. U prvoj skupini zadataka potrebno je zabilježiti kretanje papučice unutar kapljice vode, gdje se papučica slobodno kreće (Slika 3.4.), dok je u drugoj potrebno bilježiti i promatrati njeno ponašanje na preparatu s komadićem vate, gdje su niti vate djelovale kao „prepreke“ i ograničavale slobodno kretanje papučice (Slika 3.5.). Ukupan broj zadataka je 10 zadataka po sudioniku istraživanja. Cilj je promatranja ovih preparata da se uoči i zabilježi način pokretanja papučice s „preprekama“ i bez njih.



**Slika 3.4 Preparat bez vate (foto: Sara Ivančić, 2024)**



**Slika 3.5 Preparat s vatom (foto: Sara Ivančić, 2024)**

Nakon provedenih aktivnosti primijenjen je kratak upitnik s ukupno 5 pitanja od kojih su 2 pitanja otvorenog i 3 zatvorenog tipa. Sveukupno je analizirano 545 zadataka upitnika. Cilj je bio procijeniti razinu upućenosti studenata u tematiku praživotinja (preciznije: papučice) prije provođenja opisanih aktivnosti te doznati njihove osobne dojmove o metodama rada temeljenim na promatranju i bilježenju vlastitog opažanja. Odgovori na pitanja otvorenog tipa podvrgnuti su kodiranju prema metodologiji Radanović i sur. (2016).

Svi su zadatci uneseni u osnovne tablice u Microsoft Excel programu i kategorizirani prema odgovorima ispitanika. Svaki je odgovor povezan s određenim specifičnim kodom koji agregira više različitih, ali konceptualno sličnih odgovora. Stoga se odgovori promatraju s općenitije perspektive i kategoriziraju bez obzira na njihovu točnost. Za svaki analizirani zadatak kreirana je tablica koja se nalazi unutar poglavlja „Rezultati“. Zadatci su kodirani na temelju prisutnosti staničnih struktura u odgovorima te na temelju forme odgovora (pune rečenice ili ne). Crteži su kodirani također prema dvama kriterijima: prema razini detaljnosti (papučica prikazana bez unutrašnje strukture ili s njom, ili je jednostavno prikazana krugovima, točkicama ili/i linijama) (Matić, 2019).

U procesu analize zadataka jedino zadatak 1C nije podvrgnut specifičnom kodiranju, već je podvrgnut analizi točnosti, razini točnosti i razini razumijevanja sadržaja. Metodologija analize točnosti i razine razumijevanja sadržaja preuzeta je iz istraživanja konceptualnog razumijevanja učenika na primjeru fotosinteze (Radanović i sur. 2016.) Pri analizi točnosti, razine točnosti i razine

razumijevanja uzima se u obzir biološka preciznost, što se odnosi na stupanj točnosti u interpretaciji bioloških pojmova i procesa. Dobiveni rezultati usporedit će se s primarnim istraživanjem koje je provedeno 2019. godine (Matić, 2019). Cilj je ovakve analize procijeniti preciznost odgovora ispitanika i znanstvenu valjanost njihova zaključivanja te utvrditi u kojoj mjeri ispitanici razumiju sadržaje koji su obuhvaćeni zadatkom. Odgovori ispitanika klasificirani su u kategorije: napredno razumijevanje, točan odgovor, djelomično točan odgovor, netočan odgovor i nema odgovora, a prikazani su u tablicama 3-1, 3-2 i 3-3.

**Tablica 3-1 Kategorizacija odgovora ispitanika po točnosti**

| Pitanje         | 1C   |
|-----------------|--|
| Točan odgovor   | Papučica zastajkuje zbog hranjenja / prepreke / skupljanja energije / promjene smjera  |
| Netočan odgovor | Nema odgovora zašto papučica ponekad zastajkuje i/ili je stalno u pokretu; odgovor je besmislen (lažne nožice, pluta u tekućini, jer tako živi i slično) |

**Tablica 3-2 Kategorizacija odgovora ispitanika po razini točnosti**

| Zadatak / Točnost        | 1C   |
|--------------------------|--|
| Napredno razmišljanje    | <p>Postoji detaljan opis zašto papučica zastajkuje. Zapisana su dodatna opažanja (neke su papučice uginule, detaljan opis dodatnog kretanja s pretpostavkama zašto je to tako i slično).</p> |
| Točan odgovor            | <p>Postoji jednostavno naveden razlog zašto papučica zastajkuje.</p>   |
| Djelomično točan odgovor | <p>Navedeno je da papučica ponekad zastajkuje, bez navođenja razloga.</p>  |
| Netočan odgovor          | <p>Papučica je stalno u pokretu.</p>   |
| Nema odgovora            | <p>Student nije pronašao papučicu.</p>   |



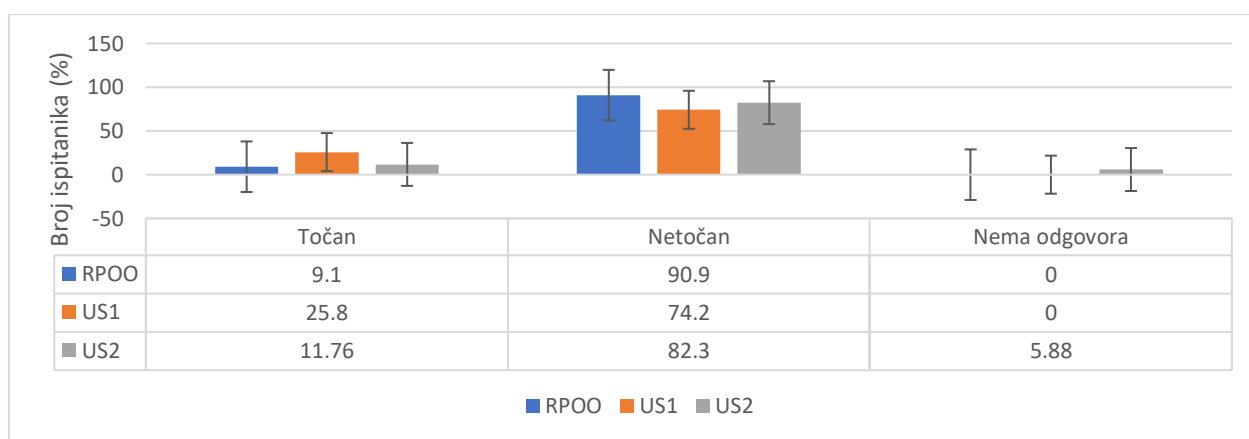
**Tablica 3-3 Kategorizacija odgovora ispitanika po razini razumijevanja**

| Pitanje / Razina razumijevanja        | 1C   |
|---------------------------------------|--|
| Konceptualno razumijevanje            | Zapisana su dodatna opažanja i detaljno objašnjenje zašto papučica zastajkuje. |
| Djelomično konceptualno razumijevanje | Opis kretanja detaljan je i točan, nije naveden razlog                         |
| Konceptualno nerazumijevanje          | Navedeno je da papučica ne zastajkuje nego usporava ili se stalno pokreće.     |
| Besmisleno odgovor                    | Besmislen odgovor (kreće se lažnim nožicama, živi takav život itd.)            |
| Nema odgovora                         | Ili student nije pronašao papučicu   |

## 4 REZULTATI

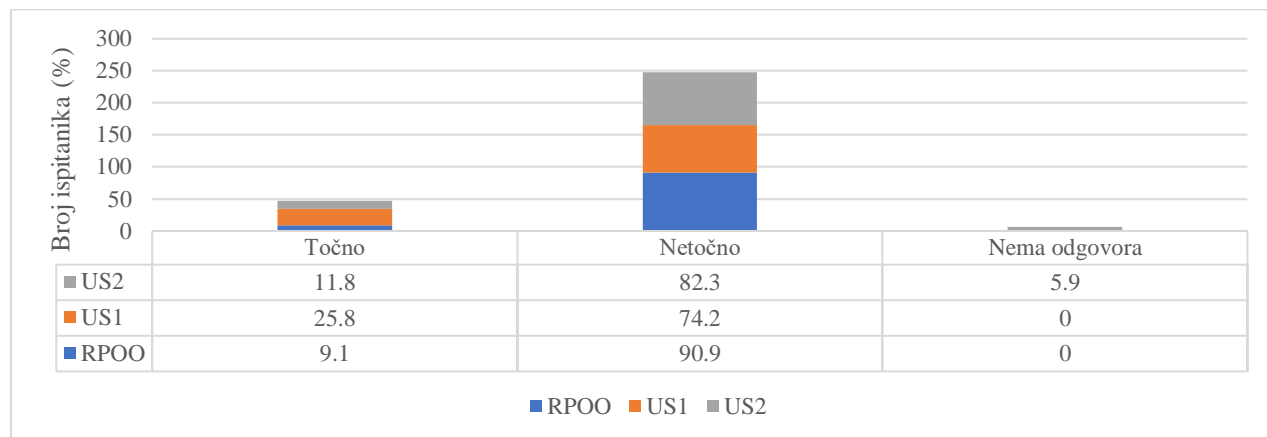
### 4.1 ANALIZA TOČNOSTI

Zadatak 1C jedini je zadatak koji je predmet analize točnosti, analize razine točnosti te razine razumijevanja. Razlog zašto ostali zadatci nisu obuhvaćeni tim analizama jest taj što su zadatci 1A i 1B opisni, dok zadatak 1D zahtijeva od sudionika subjektivno skiciranje na temelju promatranja. Ukupan broj zadataka koji su prošli analizu točnosti iznosi 109. U zadatku se od ispitanika tražilo da opišu ponašanje papučica, odnosno jesu li papučice stalno u pokretu ili povremeno zastaju, te da navedu moguće razloge takvog ponašanja. Točni odgovori ukazuju na to da papučica povremeno zastaje zbog raznih aktivnosti kao što su hranjenje, skupljanje energije, promjene smjera kretanja te različite prepreke koje joj onemogućavaju nesmetano kretanje. Netočni odgovori uključuju nejasne ili nedovoljno precizne tvrdnje koje se ne odnose na ponašanje ili strukturu papučica, kao što su tvrdnje da papučica pluta, posjeduje „lažne nožice“ ili tvrdnje kao što su „jer tako živi“ i slično. Nadalje, tvrdnja da su papučice uvijek u pokretu, također je označena kao netočna. Prema već spomenutoj tablici 1.6.1. koja kategorizira odgovore ispitanika prema razini točnosti, utvrđeno je da je prosječno 14.7 % ispitanika točno odgovorilo na postavljeno pitanje, 83,48 % odgovorilo je netočno, dok je 1.8 % zadataka ostalo neodgovoreno (Graf 4.1-1).



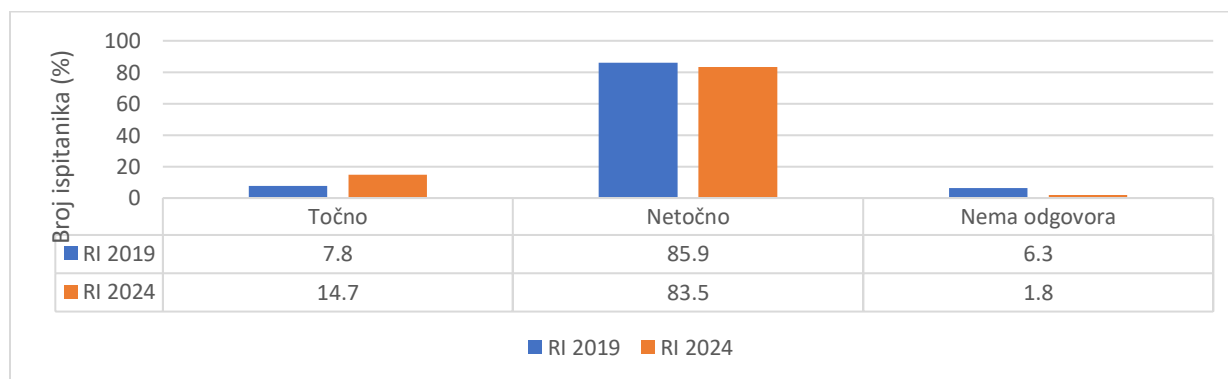
**Graf 4.1-1** Usporedba rezultati analize točnosti odgovora zadatka 1C između prve godine studenata Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja te studenata prve i druge godine Učiteljskog studija

Na temelju dobivenih rezultata analize točnosti zadatka 1C može se primijetiti da većina ispitanih skupina u najvećem postotku odgovara netočno na postavljeno pitanje (RPOO 90,9 %, US1 74,2 %, US2 82,3 %). Najveći postotak točnih odgovora zabilježen je kod studenata prve godine Učiteljskog studija (US1 25,81 %), dok su studenti Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja i druge godine Učiteljskog studija dali točne odgovore u nešto manjem postotku (US2 11,76 %, RPOO 9,1 %) (Graf 4.1-2).



**Graf 4.1-2 Usporedba rezultata analize točnosti odgovora zadatka 1C studenata Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja te studenata prve i druge godine Učiteljskog studija**

Ovi dobiveni rezultati istraživanja uspoređeni su s rezultatima istraživanja provedenog 2019. godine (Matić, 2019). Rezultati oba istraživanja ukazuju na to da su studenti Učiteljskog fakulteta u najvećem postotku na postavljena pitanja odgovarali netočno (RI2024. 83,5 %, RI2019. 85,9 %). Međutim, rezultati istraživanja iz 2024. godine pokazuju veći postotak točnih odgovora (RI2024. 14,7 %, RI2019. 7,8 %), dok su rezultati istraživanja iz 2019. godine pokazali veću učestalost neodgovorenih pitanja (RI2024. 1,8 %, RI2019. 6,3 %) (Graf 4.1-3).



**Graf 4.1-3 Usporedba rezultata analize točnosti odgovora zadatka 1C iz istraživanja provedenog 2019. te 2024 godine**

Dobiveni rezultati podvrgnuti su analizi neparametrijskog Kruskal-Wallis ANOVA testa kako bi se utvrdilo postoji li razlika u odgovorima među skupinama ispitanika (studenti prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja, prve godine Učiteljskog studija i studenti druge godine Učiteljskog studija). U okviru ove analize, uzete su u obzir srednje vrijednosti njihovih točnih i netočnih odgovora, kao i srednja vrijednost studenata koji nisu dali odgovor na postavljeno pitanje. Cilj je ove analize utvrditi postoje li statistički značajne razlike između studentskih skupina u pogledu njihovih odgovora. Testom je utvrđeno da ne postoji statistički značajna razlika ni u jednoj od navedenih analiza. Podatci dobiveni analizom prikazani su u tablicama 4.1-1, 4.1-2 i 4.1-3.

**Tablica 4.1-1 Usporedba ukupnog broja ispitanika s točnim odgovorima među skupinama sudionika (student prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), student prve godine Učiteljskog studija (US1) i student druge godine Učiteljskog studija (US2)) za zadatak 1C**

| Skupine sudionika | f   | Mean Rank | M    | SD    | df | p     |
|-------------------|-----|-----------|------|-------|----|-------|
| RPOO              | 44  | 51,95     | 1,91 | 0,845 | 2  | 0,113 |
| US1               | 31  | 61,06     |      |       |    |       |
| US2               | 34  | 53,41     |      |       |    |       |
| ukupno            | 109 |           |      |       |    |       |

**Tablica 4.1-2 Usporedba ukupnog broja ispitanika s netočnim odgovorima među skupinama sudionika (student prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), student prve godine Učiteljskog studija (US1) i student druge godine Učiteljskog studija (US2)) za zadatak 1C**

| Skupine sudionika | f   | Mean Rank | M    | SD    | df | p     |
|-------------------|-----|-----------|------|-------|----|-------|
| RPOO              | 44  | 59,05     | 1,91 | 0,845 | 2  | 0,157 |
| US1               | 31  | 49,94     |      |       |    |       |
| US2               | 34  | 54,38     |      |       |    |       |
| ukupno            | 109 |           |      |       |    |       |

**Tablica 4.1-3 Usporedba ukupnog broja ispitanika među skupinama sudionika (student prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), student prve godine Učiteljskog studija (US1) i student druge godine Učiteljskog studija (US2)) koji nisu odgovorili na pitanja 1C**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RPOO              | 44       | 54               | 1,91     | 0,845     | 2         | 0,108    |
| US1               | 31       | 64               |          |           |           |          |
| US2               | 34       | 57,21            |          |           |           |          |
| ukupno            | 109      |                  |          |           |           |          |

Dobiveni rezultati uspoređeni su s rezultatima dobivenim 2019. godine (Matić, 2019) i analizirani su na isti način. Usporedbom rezultata utvrđeno je da ne postoji statistički značajna razlika između dobivenih rezultata ovog istraživanja i istraživanja provedenog 2019. godine. Rezultati dobiveni analizom Kruskal-Wallis testom prikazani su u tablicama 4.1-4, 4.1-5 i 4.1-6.

**Tablica 4.1-4 Usporedba ukupnog broja ispitanika s točnim odgovorima među skupinama sudionika u istraživanjima provedenim 2019. godine (RI 2019) i 2024. godine (RI 2024) za zadatak 1C**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RI 2019           | 64       | 83.26            | 1.37     | 0.484     | 1         | 0.183    |
| RI 2024           | 109      | 89.20            |          |           |           |          |
| ukupno            | 173      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.1-5 Usporedba ukupnog broja ispitanika s netočnim odgovorima među skupinama sudionika u istraživanjima provedenim 2019. godine (RI 2019) i 2024. godine (RI 2024) za zadatak 1C**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RI 2019           | 64       | 88.34            | 1.37     | 0.484     | 1         | 0.669    |
| RI 2024           | 109      | 86.22            |          |           |           |          |
| ukupno            | 173      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.1-6 Usporedba ukupnog broja ispitanika među skupinama sudionika u istraživanjima provedenim 2019. godine (RI 2019) i 2024. godine (RI 2024) koji nisu odgovorili na pitanje 1C**

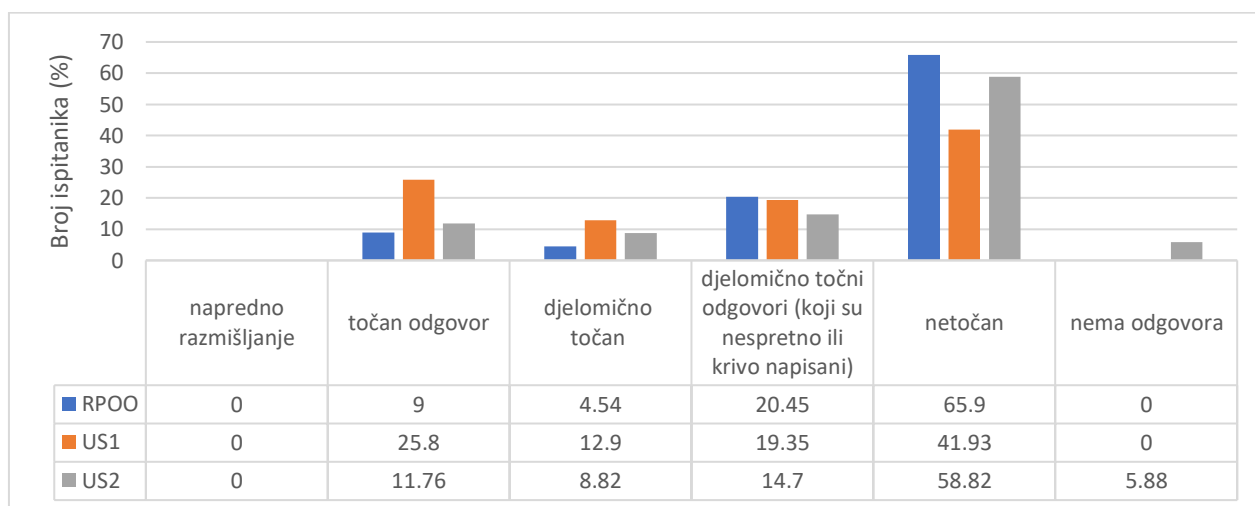
| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RI 2019           | 64       | 89.41            | 1.37     | 0.484     | 1         | 0.127    |
| RI 2024           | 109      | 85.59            |          |           |           |          |
| ukupno            | 173      |                  |          |           |           |          |

## 4.2 ANALIZA RAZINE TOČNOSTI

Kao što je već spomenuto, analiza razine točnosti zadataka obuhvaća isključivo samo jedan zadatak, a to je 1C. U spomenutom zadatku od ispitanika se tražilo da analiziraju ponašanje papučice – je li neprestano u pokretu ili se povremeno zaustavlja. Također su morali navesti i razloge dane tvrdnje. Odgovori su podijeljeni u kategorije: napredno razmišljanje, točan odgovor, djelomično točan odgovor, netočan odgovor te nema odgovora, a kategorizacija odgovora ispitanika po razini točnosti prikazana je u obliku tablice (Tablica 3-2). Kategorija odgovora napredno razmišljanje obuhvaća detaljan opis zašto papučica zastajkuje te su zapisana dodatna opažanja (da su neke papučice uginule i slično). Točan odgovor implicira da papučica povremeno zastaje zbog raznih aktivnosti kao što su hranjenje, skupljanje energije, promjene smjera kretanja te različite prepreke koje joj onemogućavaju nesmetano kretanje. Za priznavanje djelomično točnog odgovora potrebno je navesti da papučica ponekad zastajkuje bez navedenog razloga, a djelomično točnim odgovorom (koji je nespretno ili krivo napisan) smatra se odgovor da papučica usporava, a ne da zastajkuje ili se kroz sudionikov odgovor sugerira mogućnost da povremeno zastajkuje iako nije eksplicitno izneseno. Netočnim odgovorom smatra se tvrdnja da je papučica stalno u pokretu.

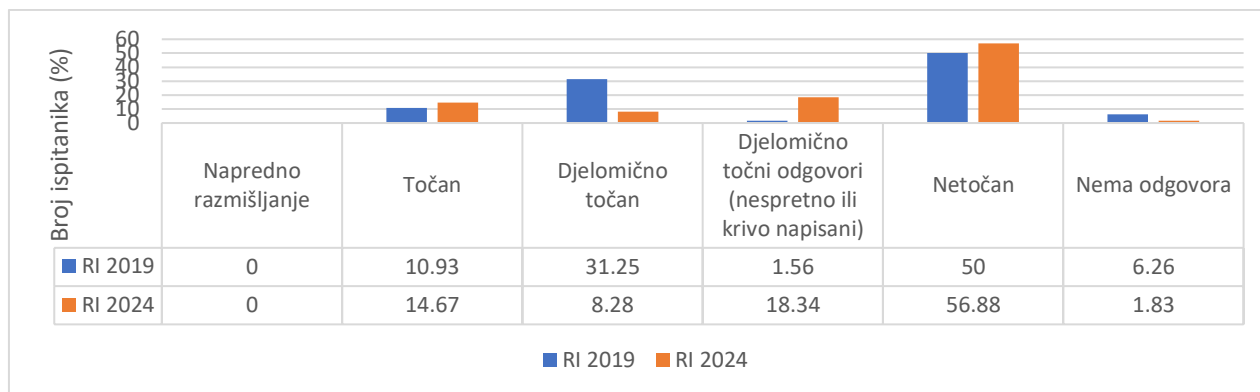
Nakon analize 109 odgovora zadataka primijećeno je da su ispitanici iz svih ispitnih skupina na navedeno pitanje u najvećem postotku odgovorili netočno (56,9 %). Slijede djelomično točni odgovori (koji su krivo ili nespretno napisani) (18,3 %), točni odgovori (14,7 %), djelomično točni (8,2 %) te bez odgovora (1,8 %). Gotovo niti jedan ispitanik u sve tri skupine nema odgovor kategoriziran kao napredno razmišljanje.

Promatranjem rezultata analize razine točnosti može se primijetiti kako su studenti Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja u najvećem postotku na postavljeno pitanje odgovorili netočno (65,9 %), a najmanji je postotak točnih (9 %) i djelomično točnih (4,5 %) odgovora. Studenti prve godine Učiteljskog studija u najvećem postotku imaju točnih (25,8 %) te djelomično točnih odgovora (12,9 %), a studenti druge godine imaju najviše neodgovorenih pitanja (5,8 %). Niti jedna od ispitnih skupina nema niti jedan odgovor kategoriziran kao napredno razmišljanje. Rezultati su prikazani grafom 4.2-1.



**Graf 4.2-1 Rezultati analize razine točnosti odgovora na zadatak 1C studenata Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja te studenata prve i druge godine Učiteljskog studija**

Usporedbom dobivenih rezultata s rezultatima istraživanja dobivenih 2019. godine (Matić, 2019), može se zaključiti kako u najvećem postotku obje skupine imaju najviše netočnih odgovora (RI 2024 56,88 %, RI 2019 50 %) dok u obje ispitne skupine nema niti jedan odgovor kategoriziran kao napredno razmišljanje. Značajnije promjene mogu se primijetiti kod djelomično točnih odgovora (krivo ili nespretno napisanih) (RI 2024 18,34 %, RI 2019 1,5 %) te djelomično točnih odgovora (RI 2024 8,28 %, RI 2019 31.25 %). Postotak točnih odgovora u istraživanju provedenom 2019. godine manji je za 3,74 % (RI 2024 14,67 %, RI 2019 10,9 %), dok je postotak bez odgovora neznatno veći (RI 2024 1,83 %, RI 2019 6,3 %). Rezultati su prikazani grafom 4.2-2.



**Graf 4.2-2 Usporedba rezultata analize razine točnosti odgovora na zadatak 1C istraživanja provedenog 2019. i 2024. godine**

Neparametrijskim Kruskal-Wallis testom utvrđeno je kako ne postoji statistički značajna razlika u odgovorima među navedenim skupinama ispitanika. Dobiveni rezultati prikazani su tablicama 4.2-1, 4.2-2, 4.2-3, 4.2-4, 4.2-5 i 4.2-6.

**Tablica 4.2-1 Usporedba ukupnog broja ispitanika s njihovim naprednim razmišljanjem među skupinama sudionika (prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), prve godine Učiteljskog studija (US1) i druge godine Učiteljskog studija (US2)) za zadatak 1C**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RPOO              | 44       | 55               | 1,91     | 0,845     | 2         | 1,00     |
| US1               | 31       | 55               |          |           |           |          |
| US2               | 34       | 55               |          |           |           |          |
| ukupno            | 109      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.2-2 Usporedba ukupnog broja ispitanika s točnim odgovorima među skupinama sudionika (prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), prve godine Učiteljskog studija (US1) i druge godine Učiteljskog studija (US2)) za zadatak 1C**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RPOO              | 44       | 51               | 1,91     | 0,845     | 2         | 0,113    |
| US1               | 31       | 61,06            |          |           |           |          |
| US2               | 34       | 53,41            |          |           |           |          |
| ukupno            | 109      |                  |          |           |           |          |



**Tablica 4.2-3 Usporedba ukupnog broja ispitanika s djelomično točnim odgovorima (prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), prve godine Učiteljskog studija (US1) i druge godine Učiteljskog studija (US2)) za zadatak 1C**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RPOO              | 44       | 52,98            | 1,91     | 0,845     | 2         | 0,431    |
| US1               | 31       | 57,53            |          |           |           |          |
| US2               | 34       | 55,31            |          |           |           |          |
| ukupno            | 109      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.2-4 Usporedba ukupnog broja ispitanika s djelomično točnim odgovorima (krivo ili nespretno napisanim) (prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), prve godine Učiteljskog studija (US1) i druge godine Učiteljskog studija (US2)) za zadatak 1C**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RPOO              | 44       | 56,15            | 1,91     | 0,845     | 2         | 0,799    |
| US1               | 31       | 55,55            |          |           |           |          |
| US2               | 34       | 53,01            |          |           |           |          |
| ukupno            | 109      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.2-5 Usporedba ukupnog broja ispitanika s netočnim odgovorima (prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), prve godine Učiteljskog studija (US1) i druge godine Učiteljskog studija (US2)) za zadatak 1C**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RPOO              | 44       | 59,92            | 1,91     | 0,845     | 2         | 0,117    |
| US1               | 31       | 46,85            |          |           |           |          |
| US2               | 34       | 56,06            |          |           |           |          |
| ukupno            | 109      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.2-6 Usporedba ukupnog broja ispitanika (prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), prve godine Učiteljskog studija (US1) i druge godine Učiteljskog studija (US2)) koji nisu odgovorili na pitanje 1C**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RPOO              | 44       | 54               | 1,91     | 0,845     | 2         | 0,108    |
| US1               | 31       | 64               |          |           |           |          |
| US2               | 34       | 57,21            |          |           |           |          |
| ukupno            | 109      |                  |          |           |           |          |

Dobiveni rezultati koji su uspoređeni s rezultatima primarnog istraživanja (Matić, 2019) također su podvrgnuti neparametrijskom Kruskal-Wallis testu. Utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika u djelomično točnim odgovorima. U značajno većem postotku djelomično točne odgovore davali su studenti primarnog istraživanja (RI 2019 (31,2 %), RI 2024 (8,28 %)), dok su ispitanici iz 2024. godine u većem postotku davali djelomično točne odgovore koji su nespretno ili krivo napisani (RI 2019 (1,56 %), RI 2024 (18,34 %)). U ostalim odgovorima ne postoji statistički značajna razlika. Rezultati testa prikazani su u tablicama 4.2-7, 4.2-8, 4.2-9, 4.2-10, 4.2-11 i 4.2-12.

**Tablica 4.2-7 Usporedba ukupnog broja ispitanika s njihovim naprednim razmišljanjem među skupinama sudionika u primarnom istraživanju (RI 2019) i istraživanju provedenom 2024. godine (RI 2024) za zadatak 1C**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RI 2019           | 64       | 87,00            | 1.37     | 0.484     | 1         | 1,00     |
| RI 2024           | 109      | 87,00            |          |           |           |          |
| ukupno            | 173      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.2-8 Usporedba ukupnog broja ispitanika s točnim odgovorima među skupinama sudionika u primarnom istraživanju (RI 2019) i istraživanju provedenom 2024. godine (RI 2024) za zadatak 1C**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RI 2019           | 64       | 84,96            | 1.37     | 0.484     | 1         | 0.485    |
| RI 2024           | 109      | 88,20            |          |           |           |          |
| ukupno            | 173      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.2-9 Usporedba ukupnog broja ispitanika s djelomično točnim odgovorima među skupinama sudionika u primarnom istraživanju (RI 2019) i istraživanju provedenom 2024. godine (RI 2024) za zadatak 1C**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RI 2019           | 64       | 99,53            | 1.37     | 0.484     | 1         | 0.000    |
| RI 2024           | 109      | 79,64            |          |           |           |          |
| ukupno            | 173      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.2-10** Usporedba ukupnog broja ispitanika s djelomično točnim odgovorima (nespretno ili krivo napisani) među skupinama sudionika u primarnom istraživanju (RI 2019) i istraživanju provedenom 2024. godine (RI 2024) za zadatak 1C

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RI 2019           | 64       | 77,85            | 1.37     | 0.484     | 1         | 0.001    |
| RI 2024           | 109      | 92,37            |          |           |           |          |
| ukupno            | 173      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.2-11** Usporedba ukupnog broja ispitanika s netočnim odgovorima među skupinama sudionika u primarnom istraživanju (RI 2019) i istraživanju provedenom 2024. godine (RI 2024) za zadatak 1C

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RI 2019           | 64       | 83,25            | 1.37     | 0.484     | 1         | 0.382    |
| RI 2024           | 109      | 89,20            |          |           |           |          |
| ukupno            | 173      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.2-12** Usporedba ukupnog broja ispitanika među skupinama sudionika u primarnom istraživanju (RI 2019) i istraživanju provedenom 2024. godine (RI 2024) koji nisu odgovorili na pitanje 1C

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RI 2019           | 64       | 89,41            | 1.37     | 0.484     | 1         | 0.127    |
| RI 2024           | 109      | 85,59            |          |           |           |          |
| ukupno            | 173      |                  |          |           |           |          |

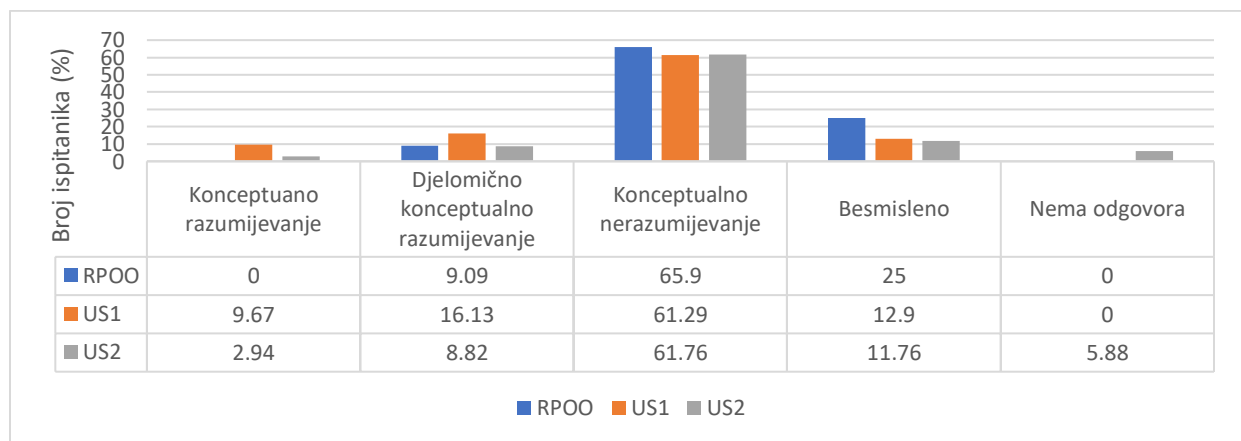
### 4.3 ANALIZA RAZINE RAZUMIJEVANJA

Analiza razine razumijevanja, kao i kod prethodnih analiza, obuhvaća samo 1C zadatak. Kategorizacija odgovora ispitanika prema navedenoj analizi prikazana je u tablici 3-3. Njome su odgovori kategorizirani u 5 kategorija: konceptualno razumijevanje sadržaja, djelomično konceptualno razumijevanje, konceptualno nerazumijevanje, besmislen odgovor te nema odgovora. Konceptualno razumijevanje podrazumijeva odgovore koji sadrže dodatna opažanja te detaljno objašnjenje zašto papučica zastajkuje. Djelomično konceptualno razumijevanje obuhvaća detaljan i točan opis kretanja, bez navedenog razloga, dok se konceptualnim nerazumijevanjem smatra odgovor kojim je navedeno da papučica ne zastajkuje nego usporava ili se stalno kreće.

Besmislen je odgovor onaj koji je netočno definiran („zato što ima lažne nožice“ ili „takav je organizam“).

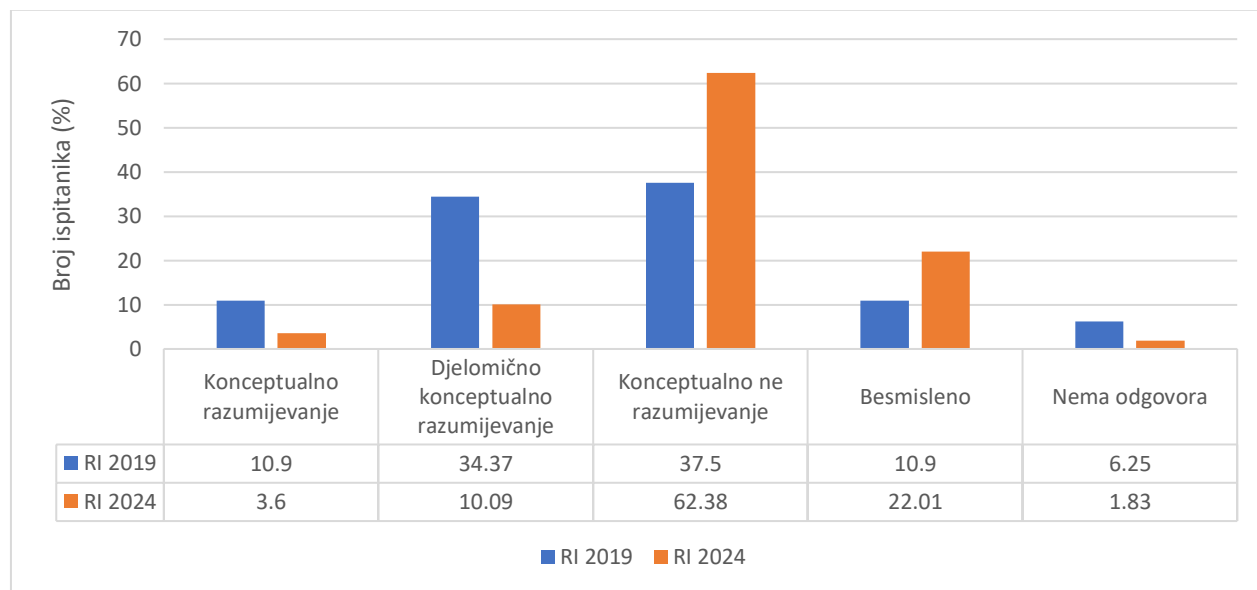
Prema analizi razine razumijevanja u kojoj se podrazumijevaju rezultati svih ispitanih skupina, primjećuje se kako je u najvećem postotku kod studenata izraženo konceptualno nerazumijevanje sadržaja (63,3 %), a zatim slijede besmisleni odgovori (20,18 %). U neznatno manjem postotku odgovori ispitanika su kategorizirani djelomičnim konceptualnim razumijevanjem sadržaja (11 %) te konceptualnim razumijevanjem sadržaja (3,7 %), dok u najmanjem postotku ima zadataka bez odgovora (1,8 %).

Uzimajući rezultate svake ispitne grupe zasebno, možemo zaključiti da studenti druge godine Učiteljskog studija u najvećem postotku imaju izraženo konceptualno nerazumijevanje (61,76 %), a u najmanjem konceptualno razumijevanje sadržaja (2,9 %). Isto tako, navedena ispitna skupina jedina je koja ima neodgovorena pitanja (5,88 %). Studenti prve godine Učiteljskog studija također u najvećem postotku imaju izraženo konceptualno nerazumijevanje (61,29 %). Najveći postotak od svih ispitnih skupina imaju u kategorijama konceptualno razumijevanje (9,67 %) te djelomično u konceptualnom razumijevanju sadržaja (16,13 %). Studenti Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja nemaju gotovo niti jedan odgovor zabilježen u kategoriji konceptualno razumijevanje sadržaja. Kao i kod drugih ispitnih skupina, u najvećem im je postotku izražena kategorija konceptualno nerazumijevanje (65,9 %), zatim besmisleni odgovori (25 %) te naposljetku djelomično konceptualno razumijevanje sadržaja (9,09 %). Grafom 4.3-1 prikazana je analiza razine razumijevanja po skupinama ispitanika.



**Graf 4.3-1** Rezultati analize razine razumijevanja sadržaja u zadatku 1C studenata Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja te prve i druge godine Učiteljskog studija

Kod usporedbe navedenih rezultata s rezultatima istraživanja provedenih 2019. godine (Matić, 2019) uočene su razlike u kategorijama djelomičnog konceptualnog razumijevanja i konceptualnog nerazumijevanja, dok u ostalima nema značajnih varijacija. Naime, odgovori sudionika istraživanja iz 2019. godine u kategorijama djelomičnog konceptualnog razumijevanja (RI 2019 34.4 %) i konceptualno nerazumijevanje (RI 2019 37.5 %), gotovo su jednako raspoređeni, dok sudionicima istraživanja iz 2024. godine u većem postotku odgovori pripadaju kategoriji konceptualnog nerazumijevanja (djelomično konceptualno razumijevanje, RI 2024 10.09 %, konceptualno nerazumijevanje, RI 2024 62.28 %). U neznatno većem postotku sudionici istraživanja iz 2019. godine imaju više izraženo konceptualno razumijevanje sadržaja (RI 2024 3.6 %, RI 2019 10,9 %), dok besmislenih odgovora imaju više ispitanici iz 2024. godine (RI 2024 22.01 %, RI 2019 10,9 %), a sudionici istraživanja provedenog 2019. godine u većoj mjeri nisu davali odgovore na postavljeno pitanje (RI 2024 1.83 %, RI 2019 6,3 %). Navedeni rezultati prikazani su na grafu 4.3-2.



**Graf 4.3-2 Usporedba rezultata analize razumijevanja u istraživanjima provedenim 2019. i 2024. godine**

Analizom dobivenih rezultata Kruskal-Wallis testom između skupina ispitanika (studenata prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja te prve i druge godine Učiteljskog studija) utvrđeno je kako ne postoji statistički značajna razlika u danim odgovorima. Rezultati su prikazani u tablicama 4.3-1, 4.3-2, 4.3-3, 4.3-4 i 4.3-5.

**Tablica 4.3-1** Usporedba ukupnog broja ispitanika s njihovim konceptualnim razumijevanjem sadržaja među skupinama sudionika (prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), prve godine Učiteljskog studija (US1) i druge godine Učiteljskog studija (US2)) za zadatak 1C

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RPOO              | 44       | 53,00            | 1,91     | 0,845     | 2         | 0,890    |
| US1               | 31       | 58,27            |          |           |           |          |
| US2               | 34       | 54,60            |          |           |           |          |
| ukupno            | 109      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.3-2** Usporedba ukupnog broja ispitanika s njihovim djelomično konceptualnim razumijevanjem sadržaja među skupinama sudionika (prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), prve godine Učiteljskog studija (US1) i druge godine Učiteljskog studija (US2)) za zadatak 1C

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RPOO              | 44       | 53,95            | 1,91     | 0,845     | 2         | 0,563    |
| US1               | 31       | 57,79            |          |           |           |          |
| US2               | 34       | 53,81            |          |           |           |          |
| ukupno            | 109      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.3-3** Usporedba ukupnog broja ispitanika s njihovim konceptualnim nerazumijevanjem sadržaja među skupinama sudionika (prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), prve godine Učiteljskog studija (US1) i druge godine Učiteljskog studija (US2)) za zadatak 1C

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RPOO              | 44       | 56,42            | 1,91     | 0,845     | 2         | 0,898    |
| US1               | 31       | 53,90            |          |           |           |          |
| US2               | 34       | 54,16            |          |           |           |          |
| ukupno            | 109      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.3-4** Usporedba ukupnog broja ispitanika s njihovim besmislenim odgovorima među skupinama sudionika (prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), prve godine Učiteljskog studija (US1) i druge godine Učiteljskog studija (US2)) za zadatak 1C

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RPOO              | 44       | 57,63            | 1,91     | 0,845     | 2         | 0,440    |
| US1               | 31       | 51,03            |          |           |           |          |
| US2               | 34       | 55,22            |          |           |           |          |
| ukupno            | 109      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.3-5 Usporedba ukupnog broja ispitanika među skupinama sudionika (prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), prve godine Učiteljskog studija (US1) i druge godine Učiteljskog studija (US2)) koji nisu odgovorili na pitanje 1C**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RPOO              | 44       | 54.00            | 1,91     | 0,845     | 2         | 0,108    |
| US1               | 31       | 64.00            |          |           |           |          |
| US2               | 34       | 57,21            |          |           |           |          |
| ukupno            | 109      |                  |          |           |           |          |

Prema dobivenim rezultatima usporedbe primarnog istraživanja (Matić, 2019) s istraživanjem provedenim 2024. godine, Kruskal-Wallis testom je utvrđeno kako postoji značajnija razlika u djelomično konceptualnom i konceptualnom razumijevanju. Utvrđeno je kako u znatno većem postotku ispitanici primarnog istraživanja imaju više izraženo djelomično konceptualno razumijevanje (RI 2019 (34,37 %), RI 2024 (10,09 %)), dok ispitanici istraživanja provedenog 2024. godine imaju veći postotak u konceptualnom nerazumijevanju sadržaja (RI 2019 (37,5 %), RI 2024 (62,38 %)). Na samoj je granici statistički značajne razlike i konceptualno razumijevanje sadržaja koje u većem postotku imaju ispitanici primarnog istraživanja (RI 2019 (10,9 %), RI 2024 (3,6 %)). U odgovorima koji su kategorizirani kao besmisleni ili oni u kojima ne postoji nikakav odgovor ne postoji statistički značajnija razlika između dvije navedene skupine ispitanika. Rezultati Kruskal-Wallis testova prikazani su u tablicama 4.3-6, 4.3-7, 4.3-8, 4.3-9 i 4.3-10.

**Tablica 4.3-6 Usporedba ukupnog broja ispitanika s njihovim konceptualnim razumijevanjem sadržaja među skupinama sudionika u primarnom istraživanju (RI 2019) i istraživanju provedenom 2024. godine (RI 2024) za zadatak 1C**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RI 2019           | 64       | 90.96            | 1.37     | 0.484     | 1         | 0.059    |
| RI 2024           | 109      | 84.67            |          |           |           |          |
| ukupno            | 173      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.3-7 Usporedba ukupnog broja ispitanika s njihovim djelomično konceptualnim razumijevanjem sadržaja među skupinama sudionika u primarnom istraživanju (RI 2019) i istraživanju provedenom 2024. godine (RI 2024) za zadatak 1C**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RI 2019           | 64       | 100.23           | 1.37     | 0.484     | 1         | 0.000    |
| RI 2024           | 109      | 79.23            |          |           |           |          |
| ukupno            | 173      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.3-8 Usporedba ukupnog broja ispitanika s njihovim konceptualnim nerazumijevanjem sadržaja među skupinama sudionika u primarnom istraživanju (RI 2019) i istraživanju provedenom 2024. godine (RI 2024) za zadatak 1C**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RI 2019           | 64       | 73.44            | 1.37     | 0.484     | 1         | 0.002    |
| RI 2024           | 109      | 94.96            |          |           |           |          |
| ukupno            | 173      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.3-9 Usporedba ukupnog broja ispitanika s odgovorima koji su kategorizirani kao besmisleni među skupinama sudionika u primarnom istraživanju (RI 2019) i istraživanju provedenom 2024. godine (RI 2024) za zadatak 1C**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RI 2019           | 64       | 80.96            | 1.37     | 0.484     | 1         | 0.067    |
| RI 2024           | 109      | 90.55            |          |           |           |          |
| ukupno            | 173      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.3-10 Usporedba ukupnog broja ispitanika među skupinama sudionika u primarnom istraživanju (RI 2019) i istraživanju provedenom 2024. godine (RI 2024) koji nisu odgovorili na pitanje 1C**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RI 2019           | 64       | 89.41            | 1.37     | 0.484     | 1         | 0.127    |
| RI 2024           | 109      | 85.59            |          |           |           |          |
| ukupno            | 173      |                  |          |           |           |          |

#### **4.4 SPECIFIČNO KODIRANJE**

Svi zadatci koji su predmet analize specifičnog kodiranja (1A, 1B, 1C i 1D) zasebno su kodirani na temelju odgovora ispitanika. Za zadatke 1A, 1B i 1C izrađene su tablice koje sadrže specifične brojčane kodove koji su popraćeni pripadajućim opisima kako bi se jasno definiralo značenje svake brojčane oznake. Istom je metodom analiziran zadatak 1D, gdje su sudionici bili upućeni da crtežom prikažu svoja opažanja (je li crtež jednostavan ili detaljan te jesu li na njemu označene strukture papučiće ili ne). Ovom je metodom analizirano ukupno 436 zadataka.

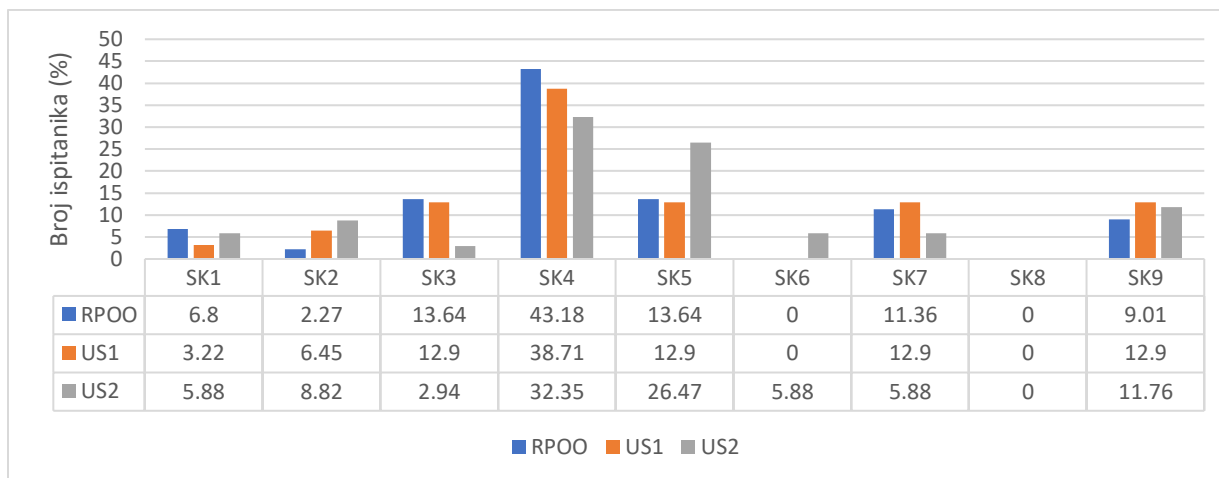
Od sudionika provedenog istraživanja, u zadatku 1A, tražilo se da prate i opišu slobodno kretanje papučiće. Od ukupno analiziranih 109 zadataka, sve su tri ispitne skupine u najvećem



postotku jednostavno opisale kretanje papučice, spominjući brzinu i smjer kretanja (RPOO 43,2 %, US1 38,7 %, US2 32,35 %), dok je 13,6 % ispitanika Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja spomenulo rotaciju papučice i prepreke. Sudionici su u vrlo malim postotcima detaljno opisali kretanje papučice, spominjući brzinu i smjer kretanja (RPOO 6,8 %, US1 3,2 %, US2 5,9 %), dok gotovo niti jedan ispitanik nije odgovorio da se papučica ne pokreće. Rezultati tog zadatka prikazani su na grafu 4.4-1, dok su u tablici 4.4-1 navedeni specifični kodovi popraćeni detaljnim opisima.

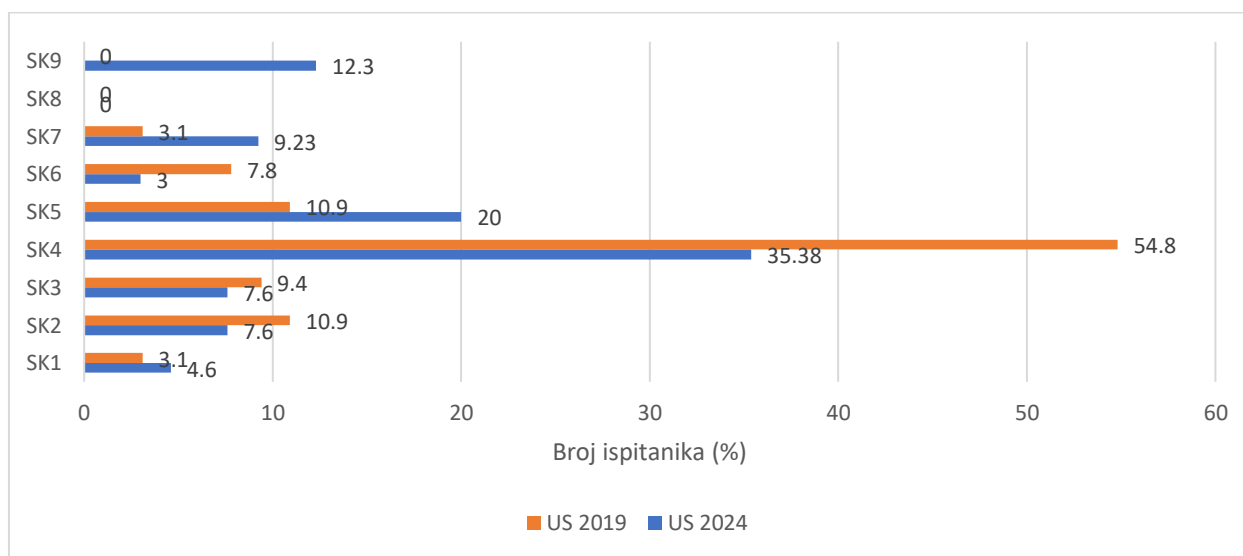
**Tablica 4.4-1 Popis specifičnih kodova za zadatak 1A**

| <b>Opis specifičnog koda (Zadatak 1A)</b>  | <b>Brojčani kod</b> |
|--|---------------------|
| Opis kretanja je detaljan. Opisuje se brzina i smjer gibanja. Kretanje se opisuje kao brzo, nasumično, kružno, rijetko pravocrtno te unaprijed i unazad. | SK1                 |
| Opis kretanja je detaljan. Opisuje se brzina i smjer kretanja i/ili opis promjene tijela papučice.   | SK2                 |
| Opis kretanja je jednostavan i konkretan. Kretanje se opisuje kao nasumično i/ili brzo, spominje se i rotacija i/ili prepreke.                           | SK3                 |
| Opis je jednostavan. Spominje se brzina i/ili smjer i/ili način pokretanja   | SK4                 |
| Opis je detaljan. Spominje se brzina i/ili smjer pokretanja.   | SK5                 |
| Nema odgovora.   | SK6                 |
| Opis je jednostavan ali nejasan.   | SK7                 |
| Papučica se ne pokreće.  | SK8                 |
| Odgovor je jednostavan. Kretanje/oblik tijela opisuje se korištenjem izraza: kaotično, cik-cak, uvijanje, živahno, ronjenje, elegantno.                  | SK9                 |



**Graf 4.4-1** Rezultati analize specifičnog kodiranja odgovora ispitanika 1A između studenata Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja te studenata prve i druge godine Učiteljskog studija

Usporedbom ovih rezultata s rezultatima istraživanja dobivenih 2019. godine (Matić, 2019), može se zaključiti kako su sudionici istraživanja 2019. godine u većem postotku jednostavno opisivali kretanje papučiće, naglašavajući brzinu, smjer i način kretanja (RI 2019 (54,8 %), RI 2024 (35,4 %)), dok sudionici 2024. godine češće daju nejasne opise (RI 2019 (1,3 %), RI 2024 (9,3 %)) te jednostavne opise u kojima se koriste izrazi: cik-cak, kaotično, živahno, da papučica roni i slično (RI 2019 (0 %), RI 2024 (12,3 %)). Odgovori sudionika pod ostalim kodovima ne prikazuju neke značajne razlike u postotcima. Rezultati su prikazani grafom 4.4-2

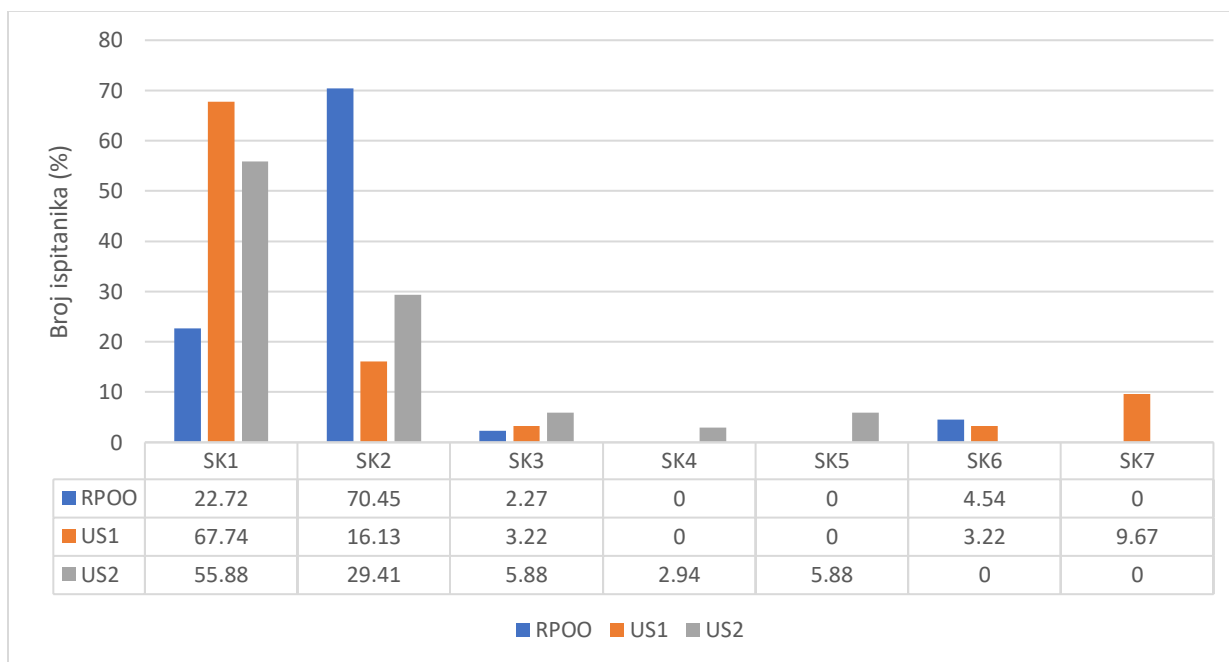


**Graf 4.4-2** Usporedba rezultata analize specifičnog kodiranja zadatka 1A dobivenih istraživanjima provedenim 2019. i 2024. godine

U okviru zadatka 1B analizirano je ukupno 109 zadataka u kojima se od ispitanika tražilo da opišu učestalost promjene smjera kretanja papučiće prilikom pokretanja. Odgovori studenata prve i druge godine Učiteljskog fakulteta u najvećem su postotku potvrdni te su koristili kompletno izražene rečenice (RPOO 22,7 %, US1 67,7 %, US2 55,9 %). Nasuprot tome, studenti Ranog i predškolskog odgoja također su potvrdno odgovarali na postavljeno pitanje, no nisu odgovarali punim rečenicama (RPOO 70,4 %, US1 16,1 %, US2 29,4 %). Studenti prve godine Učiteljskog studija jedini su davali nejasne odgovore (US1 9,7 %), dok su studenti druge godine Učiteljskog studija često davali nepotpune odgovore koji nisu bili afirmativni (2,9 %) te jedini nisu odgovarali na postavljena pitanja (5,9 %). Rezultati su prikazani na grafu 4.4-3, dok su opisi specifičnih kodova zapisani u tablici 4.4-2.

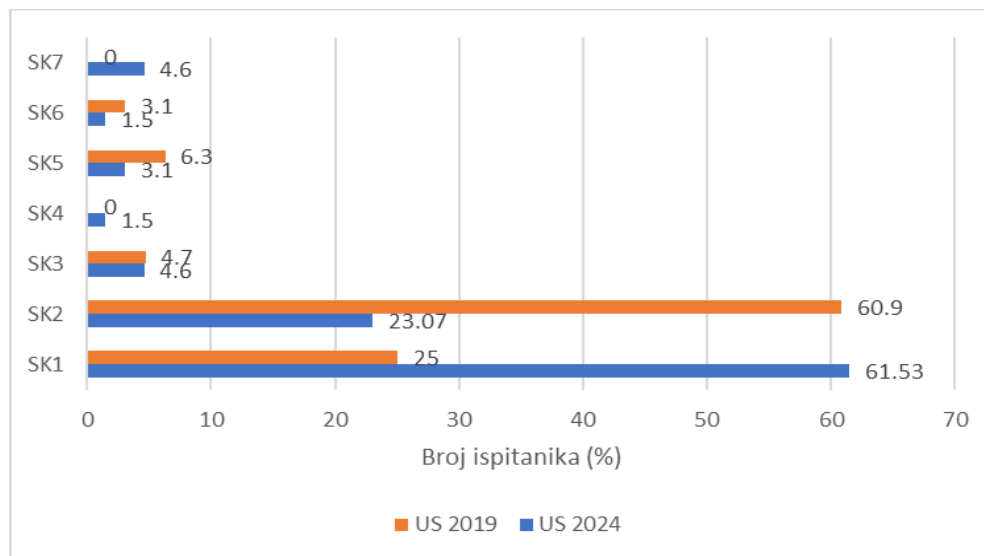
**Tablica 4.4-2 Popis specifičnih kodova za zadatak 1B**

| <b>Opis specifičnog koda (Zadatak 1B)</b>   | <b>Brojčani kod</b> |
|---|---------------------|
| Odgovor je potvrđan. Pisano je punom rečenicom.   | SK1                 |
| Odgovor je potvrđan. Nije pisano punom rečenicom.   | SK2                 |
| Odgovor nije potvrđan. Pisano je punom rečenicom.   | SK3                 |
| Odgovor nije potvrđan. Nije pisano punom rečenicom.   | SK4                 |
| Nema odgovora.  | SK5                 |
| Odgovor je potvrđan. Spominje se brzina i/ili smjer kretanja i/ili postojanje prepreka i/ili vrijeme promjene pokreta i/ili promjena oblika tijela. | SK6                 |
| Odgovor je nejasan.   | SK7                 |



**Graf 4.4-3 Rezultati analize specifičnog kodiranja odgovora ispitanika u zadatku 1B studenata Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja te studenata prve i druge godine Učiteljskog studija**

Usporedbom analiziranih rezultata istraživanja provedenih 2019. i 2024. godine (Matić, 2019), može se primijetiti kako su sudionici koji su sudjelovali u istraživanju 2024. godine u većem postotku odgovarali potvrdno punim rečenicama (US 2024 61,5 %, US 2019 25 %), dok su ispitanici iz 2019. godine češće davali potvrdne odgovore bez potpune rečenice na postavljeno pitanje (US 2024 23,1 %, US 2019 60,9 %). Studenti iz 2024. godine davali su više nejasnih odgovora (US 2024 4,6 %, US 2019 0 %) te odgovora koji nisu potvrdni i koji su odgovoreni nepotpunom rečenicom (US 2024 1,5 %, US 2019 0 %), dok su studenti iz 2019. godine davali u neznatno većem postotku potvrdne odgovore u kojima se spominje brzina, smjer kretanja, prepreke, vrijeme promjene pokreta i promjene oblika (US 2024 1,5 %, US 2024 3,1 %) te više neodgovorenih pitanja (US 2024 3,1 %, US 2019 6,3 %). Rezultati su prikazani grafom 4.4-4.

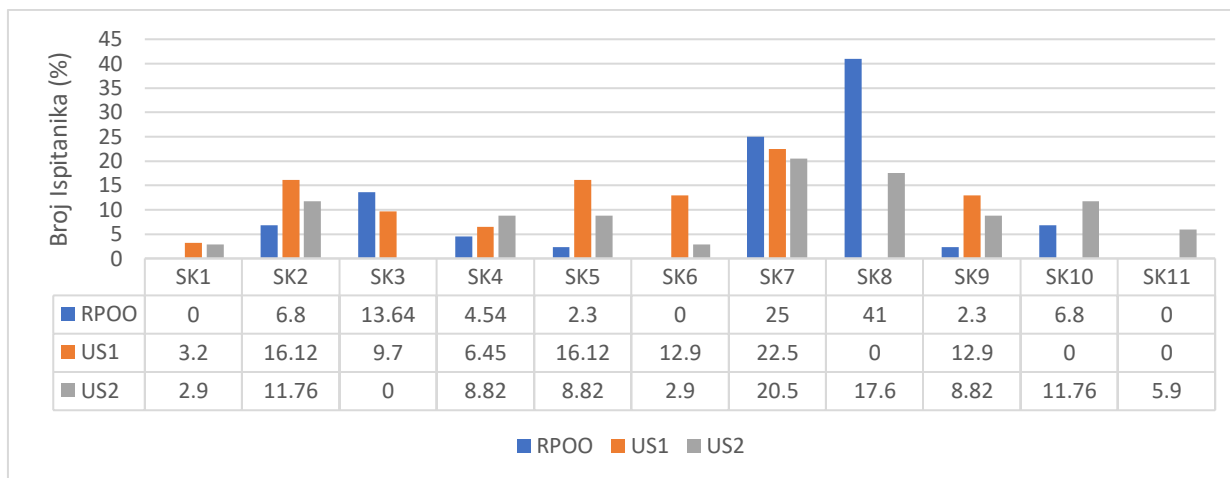


**Graf 4.4-4 Usporedba rezultata analize specifičnog kodiranja odgovora ispitanika na zadatak 1B dobivenih u istraživanjima iz 2019. i 2024. godine**

U zadatku 1C od ispitanika se tražilo da na temelju promatranja navedu je li papučica stalno u pokretu ili ponekad zastane te da obrazlože razlog takvog ponašanja. Ukupno je analizirano 109 odgovora, a kod njihove analize određeno je 11 specifičnih kodova koji se razlikuju zbog raznovolikih odgovora ispitanika. Rezultati sa spomenutim specifičnim kodovima prikazani su na grafu 4.4-5, dok se popis i opisi specifičnih kodova nalaze u tablici 4.4-3. U najvećem postotku ispitanici su na postavljeno pitanje odgovorili krivo, odnosno da je papučica stalno u pokretu (RPOO 25 %, US1 22,5 %, US2 20,5 %). Studenti Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja u najvećem su postotku odgovorili da se papučica stalno kreće zato što se nalazi u tekućini, jer živi takvim načinom života i ništa ju ne može zaustaviti (RPOO 41 %, US1 0 %, US2 17,6 %). Najveći postotak točnih odgovora bez obrazloženja imaju studenti prve godine Učiteljskog fakulteta (16,1 %), a s obrazloženjem da papučica tako sakuplja energiju za daljnje kretanje u najvećem postotku odgovorili su studenti Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (13,6 %).

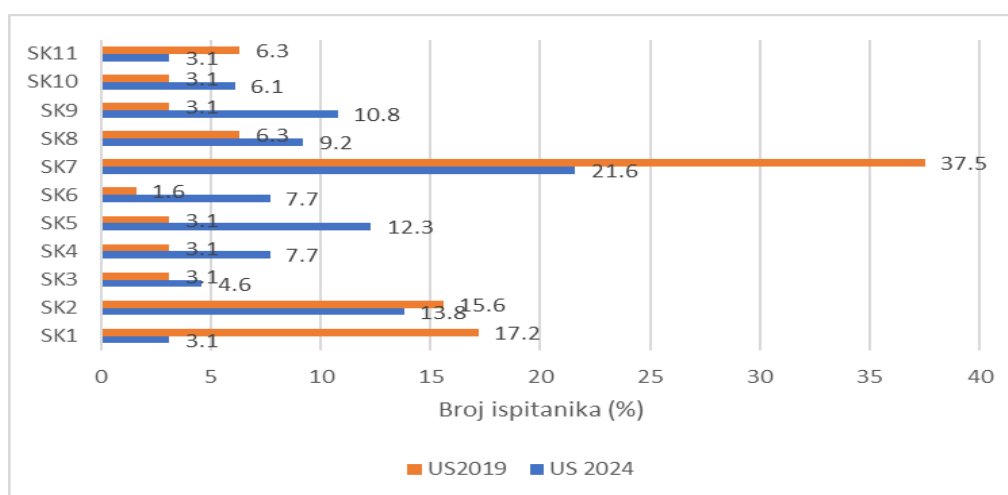
**Tablica 4.4-3 Popis specifičnih kodova za zadatak 1C**

| <b>Opis specifičnog koda (Zadatak 1C)</b>   | <b>Brojčani kod</b> |
|---|---------------------|
| Papučica ponekad miruje i/ili zastajkuje.<br>Sudionik ne zna zašto.   | SK1                 |
| Papučica ponekad miruje i/ili zastajkuje.   | SK2                 |
| Papučica ponekad miruje i/ili zastajkuje.<br>Zbog skupljanja energije za daljnje<br>pokretanje i/ili odmora<br>i/ili obavljanja nekih funkcija i/ili nešto<br>traži.  | SK3                 |
| Papučica ponekad miruje i/ili zastajkuje.<br>Zbog prepreke i/ili organske tvari i/ili sudara<br>s drugom<br>papučicom.  | SK4                 |
| Papučica ponekad miruje i/ili zastajkuje.<br>Zbog odluke u kojem će smjeru dalje ići i/ili<br>zbog<br>promjene smjera.  | SK5                 |
| Papučica ponekad miruje i/ili zastajkuje.<br>Zbog hranjenja.  | SK6                 |
| Papučica je stalno u pokretu.   | SK7                 |
| Papučica je stalno u pokretu. Zbog toga što<br>se nalazi u tekućini i/ili zbog toga što ne<br>može mirovati i/ili zato što ju ništa ne može<br>zaustaviti<br>i/ili jer živi takvim načinom života i/ili<br>mijenja brzinu kretanja. | SK8                 |
| Odgovor je dvosmislen i nejasan.  | SK9                 |
| Papučica je stalno u pokretu. Zato što se<br>kreće lažnim nožicama.   | SK10                |
| Nema odgovora.  | SK11                |



**Graf 4.4-5 Rezultati analize specifičnog kodiranja odgovora ispitanika na zadatak 1C između studenata Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja te studenata prve i druge godine Učiteljskog studija**

Analizom odgovora na zadatak 1C istraživanja iz 2019. (Matić, 2019) i iz 2024. može se zaključiti kako u najvećem postotku sudionici istraživanja netočno odgovaraju na pitanje (US 2024 37,5 %, US 2019 21,6 %). Studenti koji su sudjelovali u istraživanju 2019. godine u većim postotcima ne odgovaraju na postavljeno pitanje (6,3 %) ili odgovaraju točno na pitanje, ali ne znaju razlog (17,2 %), dok sudionici istraživanja iz 2024. godine imaju više točnih odgovora s nekim obrazloženjem (SK3 4,6 %, SK4 7,7 %, SK5 12,3 %, SK6 7,7 %), netočnih s obrazloženjem (SK8 9,2 %, SK10 6,1 %) te nejasnih ili dvosmislenih (SK9 10,8 %). Rezultati su prikazani grafom 4.4-6



**Graf 4.4-6 Usporedba rezultata analize specifičnog kodiranja odgovora ispitanika na zadatak 1C sudionika istraživanja iz 2019. i 2024. godine**

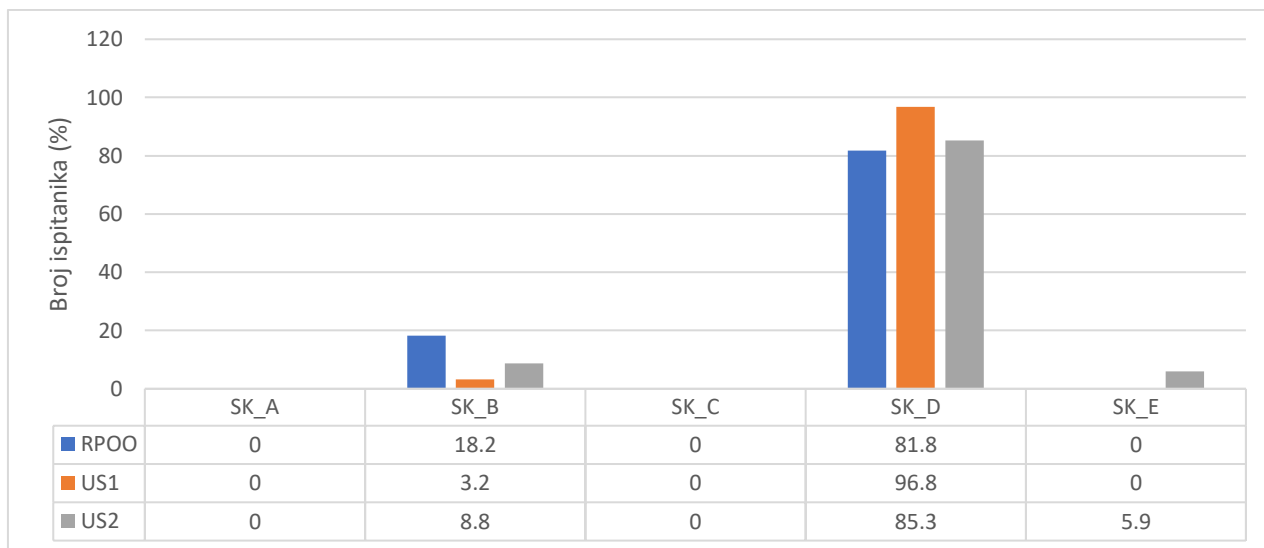
## 4.5 ANALIZA CRTEŽA

U analizi je obuhvaćeno 218 crteža koji su u sklopu zadataka 1D i 2D. U oba su zadatka crtežima dodijeljeni specifični kodovi slovnih oznaka od A do E. U zadatku 1C, od ispitanika se tražilo da crtežom prikažu papučicu na temelju opažanja uzorka koji se sastoji od jedne kapljice vode s prisutnom papučicom. U najvećem su postotku sve tri skupine ispitanika crteže prikazali jednostavno, no nisu ih označavali (RPOO 81,8 %, US1 96,8 %, US2 85,3 %). Studenti Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja u najvećem su postotku prikazali detaljnije crteže papučice na kojima je prikazana veća jezgra i ostale stanične strukture kao točke ili kružići, ali ih nisu označili (RPOO 18,2 %). Rezultati su prikazani grafom 4.4-7, dok su specifični kodovi i njihovi opisi dani u tablici 4.4-4.

**Tablica 4.5-1 Opis specifičnih kodova za zadatak 1D**

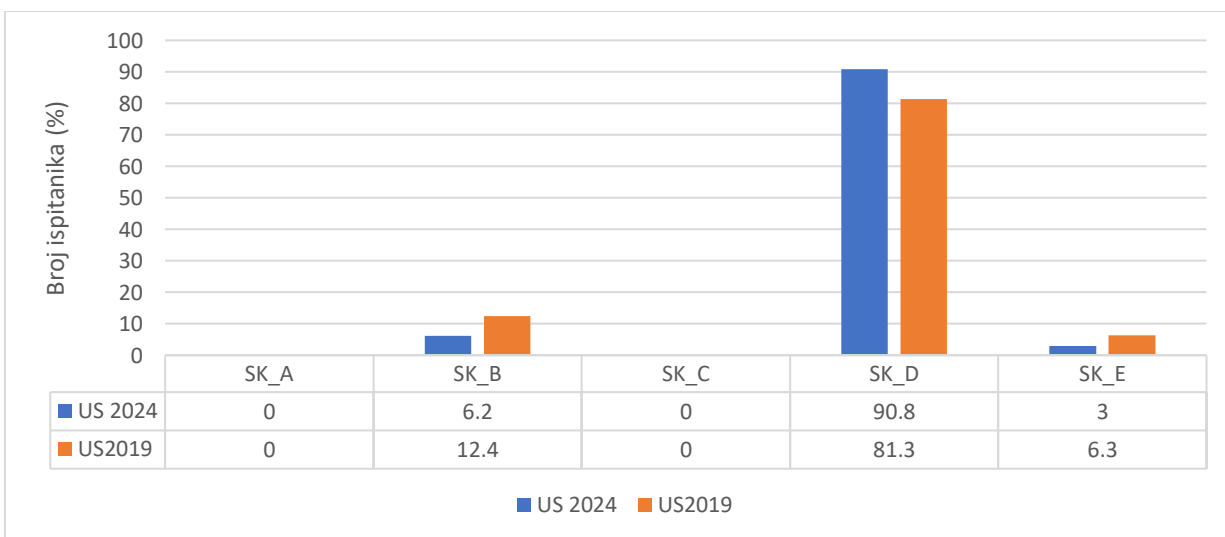
| Opis specifičnog koda  | Slovni kod |
|--|------------|
| Postoji detaljan crtež papučice. Prikazana je s većom jezgrom, ostale organele/stanične strukture prikazane su točkicama ili kružićima. Crtež je označen (barem djelomično). | SK_A       |
| Postoji detaljan crtež papučice. Prikazana je s većom jezgrom, ostale organele/stanične strukture prikazane su točkicama ili kružićima. Crtež nije označen.                  | SK_B       |
| Postoji crtež papučice. Prikaz je vrlo jednostavan s kružićima/točkicama/nitima. Crtež je označen (barem djelomično).  | SK_C       |
| Postoji crtež papučice. Prikaz je vrlo jednostavan s kružićima/točkicama/nitima. Crtež nije označen.   | SK_D       |
| Ne postoji crtež papučice.   | SK_E       |





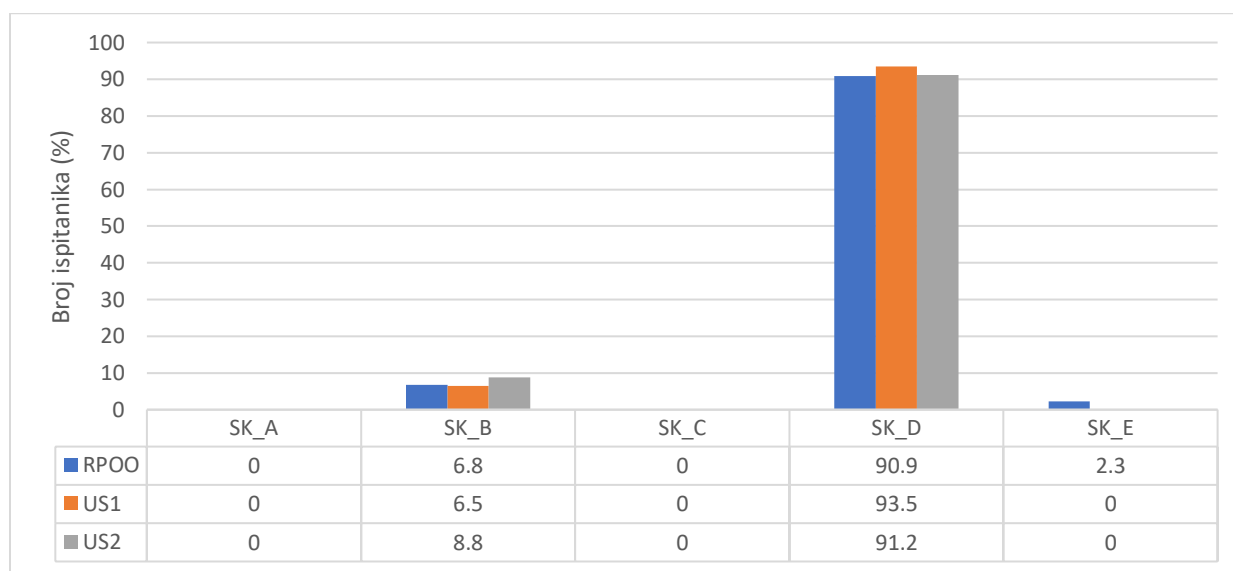
**Graf 4.5-1 Rezultati analize crteža papučica u zadatku 1D studenata prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja te studenata prve i druge godine Učiteljskog studija**

Usporedbom dobivenih rezultata ovog istraživanja s rezultatima dobivenim 2019. godine (Matić, 2019), može se zaključiti kako nema značajnih razlika u prikazivanju papučica crtežom na temelju promatranja. Obje su ispitne skupine u najvećem postotku crteže papučice prikazivale jednostavnije bez označavanja, dok su u dosta manjim postotcima crteže prikazivali detaljnije (US 2024 (6,2 %), US 2019 (12,4 %)). Sudionici istraživanja provedenog 2019. godine u većem su postotku ostavili navedeni zadatak bez crteža u odnosu na ispitanike iz 2024. godine (US 2024 (3 %), US 2019 (6,3 %)). Dobiveni rezultati prikazani su na grafu 4.4-8.



**Graf 4.5-2 Usporedba rezultata analize crteža u zadatku 1D sudionika provedenih istraživanja 2024. i 2019. godine**

U zadatku 2D od ispitanika se tražilo da crtežom prikažu papučicu na temelju opažanja uzorka koji se sastoji od jedne kapljice vode s prisutnom papučicom i nitima vate. U najvećem su postotku u sve tri skupine ispitanici crteže prikazali jednostavno, no nisu ih označavali (RPOO 90,9 %, US1 93,5 %, US2 91,2 %). Studenti druge godine Učiteljskog studija u najvećem su postotku od svih skupina napravili detaljne crteže papučice čiji dijelovi nisu označeni, a na kojima je prikazana veća jezgra, dok su ostale organele, odnosno stanične strukture, prikazali točkicama ili kružićima (US2 8,8 %). Gotovo niti jedan ispitanik u navedenim skupinama nije označio dijelove papučice na crtežima, dok je skupina studenata prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja jedina u kojoj pojedini ispitanici nisu napravili crtež papučice (RPOO 2,3 %). Rezultati su prikazani na slici grafom 4.4-9, dok su specifični kodovi i njihovi opisi dani u tablici 4.4-4.



**Graf 4.5-3 Rezultati analize crteža papučica u zadatku 2D studenata prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja te studenata prve i druge godine Učiteljskog studija**

Na dobivenim rezultatima zadataka 1C i 1D dodatno su napravljeni Kruskal-Wallis testovi. Tim je testom utvrđeno da ne postoji značajna razlika ni u jednom zadatku među skupinama ispitanika (studenata prve i druge godine Učiteljskog studija te prve godine studenata Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja). Rezultati su prikazani u tablicama 4.4-5, 4.4-6.

**Tablica 4.5-2 Usporedba ukupnog broja ispitanika s njihovim detaljnim prikazivanjem crteža papučice koja je prikazana s većom jezgrom i tako da su ostale organele / stanične strukture prikazane točkicama ili kružićima, no nisu označene među skupinama sudionika (prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), prve godine Učiteljskog studija (US1) i druge godine Učiteljskog studija (US2)) za zadatak 1D**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RPOO              | 44       | 58,91            | 1,91     | 0,845     | 2         | 0,113    |
| US1               | 31       | 50,76            |          |           |           |          |
| US2               | 34       | 53,81            |          |           |           |          |
| ukupno            | 109      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.5-3 Usporedba ukupnog broja ispitanika s njihovim crtežima koji nisu označeni i vrlo su jednostavno prikazani s kružićima/točkicama/nitima među skupinama sudionika (prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), prve godine Učiteljskog studija (US1) i druge godine Učiteljskog studija (US2)) za zadatak 1D**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RPOO              | 44       | 52,09            | 1,91     | 0,845     | 2         | 0,153    |
| US1               | 31       | 60,24            |          |           |           |          |
| US2               | 34       | 53,99            |          |           |           |          |
| ukupno            | 109      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.5-4 Usporedba ukupnog broja ispitanika među skupinama sudionika (prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), prve godine Učiteljskog studija (US1) i druge godine Učiteljskog studija (US2)) koji nisu napravili crtež u zadatku 1D**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RPOO              | 44       | 54,00            | 1,91     | 0,845     | 2         | 0,108    |
| US1               | 31       | 54,00            |          |           |           |          |
| US2               | 34       | 57,21            |          |           |           |          |
| ukupno            | 109      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.5-5 Usporedba ukupnog broja ispitanika s njihovim detaljnim prikazivanjem crteža papučice koja je prikazana s većom jezgrom te tako da su ostale organele/stanične strukture prikazane točkicama ili kružićima, no nisu označene, među skupinama sudionika (prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), prve godine Učiteljskog studija (US1) i druge godine Učiteljskog studija (US2)) za zadatak 2D**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RPOO              | 44       | 54,72            | 1,91     | 0,845     | 2         | 0,922    |
| US1               | 31       | 54,52            |          |           |           |          |
| US2               | 34       | 55,81            |          |           |           |          |
| ukupno            | 109      |                  |          |           |           |          |

**Tablica 4.5-6 Usporedba ukupnog broja ispitanika s njihovim crtežima koji nisu označeni i vrlo su jednostavno prikazani s kružićima/točkicama/nitima među skupinama sudionika (prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), prve godine Učiteljskog studija (US1) i druge godine Učiteljskog studija (US2)) za zadatak 2D**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RPOO              | 44       | 54,55            | 1,91     | 0,845     | 2         | 0,911    |
| US1               | 31       | 55,98            |          |           |           |          |
| US2               | 34       | 54,69            |          |           |           |          |
| ukupno            | 109      |                  |          |           |           |          |

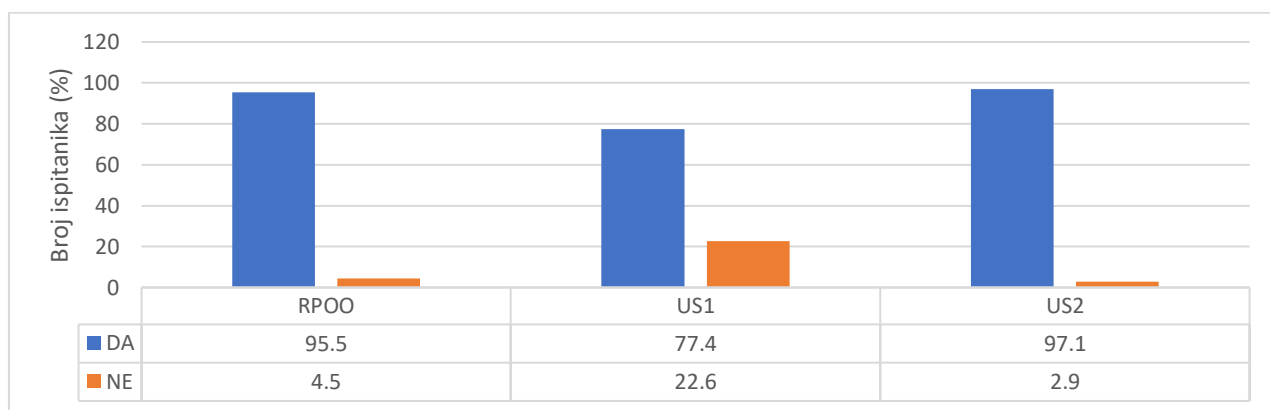
**Tablica 4.5-7 Usporedba ukupnog broja ispitanika među skupinama sudionika (prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO), prve godine Učiteljskog studija (US1) i druge godine Učiteljskog studija (US2)) koji nisu napravili crtež u zadatku 2D**

| Skupine sudionika | <i>f</i> | <i>Mean Rank</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|-------------------|----------|------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| RPOO              | 44       | 55,74            | 1,91     | 0,845     | 2         | 0,478    |
| US1               | 31       | 54,50            |          |           |           |          |
| US2               | 34       | 54,50            |          |           |           |          |
| ukupno            | 109      |                  |          |           |           |          |

## 4.6 REZULTATI DOBIVENI ANKETOM

Nakon što su sudionici promatrali mikroskopske preparate papučica te na temelju promatranja zabilježili svoja opažanja u zadacima koji su zadani protokolima, dana im je anketa koja sadrži pet pitanja vezanih uz njihovo iskustvo u istraživačkoj nastavi. Prva tri pitanja bila su na zaokruživanje i tražilo se od sudionika da potvrde ili negiraju zadanu tvrdnju. Preostala dva pitanja bila su opisna te su analizirana pomoću specifičnih kodova koji su popraćeni opisima na temelju odgovora ispitanika. Dobiveni rezultati svakog zadatka uspoređeni su s rezultatima istraživanja iz 2019. godine (Matić, 2019). Ukupno je analizirano 109, odnosno 545 odgovora anketa, iz istraživanja provedenog 2024. godine (RPOO 44, US1 31, US2 34) te su preuzeti gotovi rezultati istraživanja iz 2019. godine.

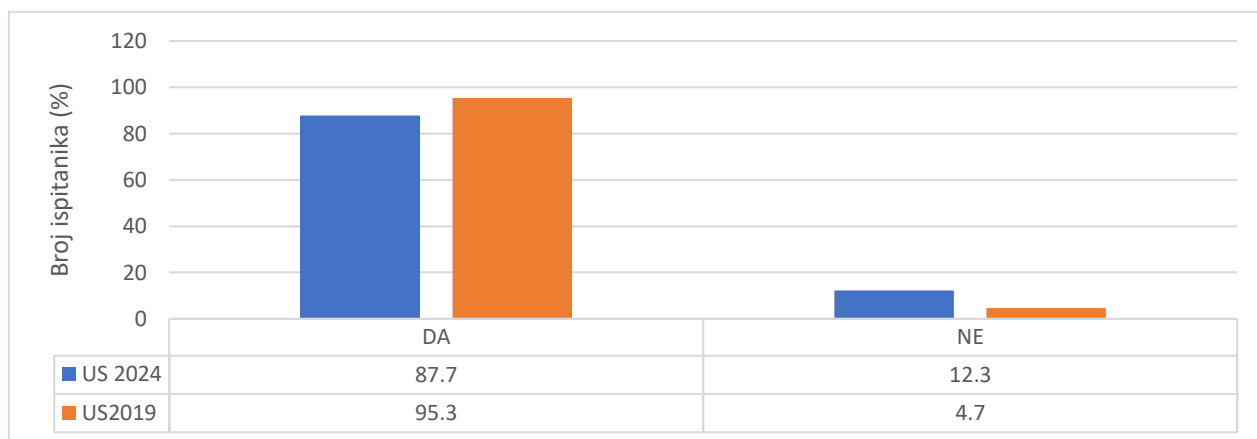
U prvom se zadatku od ispitanika tražilo da na postavljenu tvrdnju odgovore potvrdno ili da ju negiraju. Konkretno se pitanje odnosilo na to jesu li prije istraživanja prisustvovali predavanju o jednostaničnim organizmima, odnosno trepetljikašima. Ispitanici su u najvećem postotku odgovorili potvrdno na postavljenu tvrdnju (RPOO (95,5 %), US1 (77,4 %), US2 (97,1 %)). U najvećem su postotku zadanu tvrdnju negirali studenti prve godine Učiteljskog studija (22,6 %), slijede studenti Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (4,5 %), a u najmanjem postotku su na zadanu tvrdnju odgovorili negiranjem studenti druge godine Učiteljskog studija (2,9 %) (Graf 4.5-1).



**Graf 4.6-1 Rezultati ankete analize odgovora na pitanje 1**

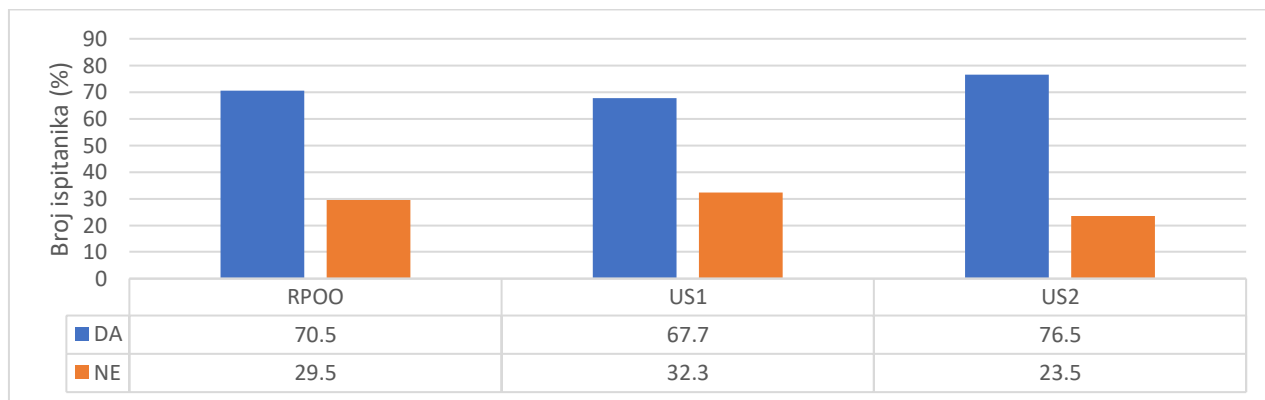
Iz dobivenih rezultata koji su uspoređeni s rezultatima istraživanja iz 2019. godine (Matić, 2019), uočava se kako su obje ispitne skupine u najvećem postotku odgovorile potvrdno na postavljenu tvrdnju (US 2024 (87,7 %), US 2019 (95,3 %)). Također, primjećuje se da su sudionici

istraživanja provedenog 2024. godine u većem postotku negativno odgovarali na pitanje u usporedbi s rezultatima iz 2019. godine (US 2024 (12,3 %), US 2019 (4,7 %)) (Graf 4.5-2).



**Graf 4.6-2 Usporedba rezultata analize ankete odgovora na pitanje 1 u istraživanjima provedenim 2019. i 2024. godine**

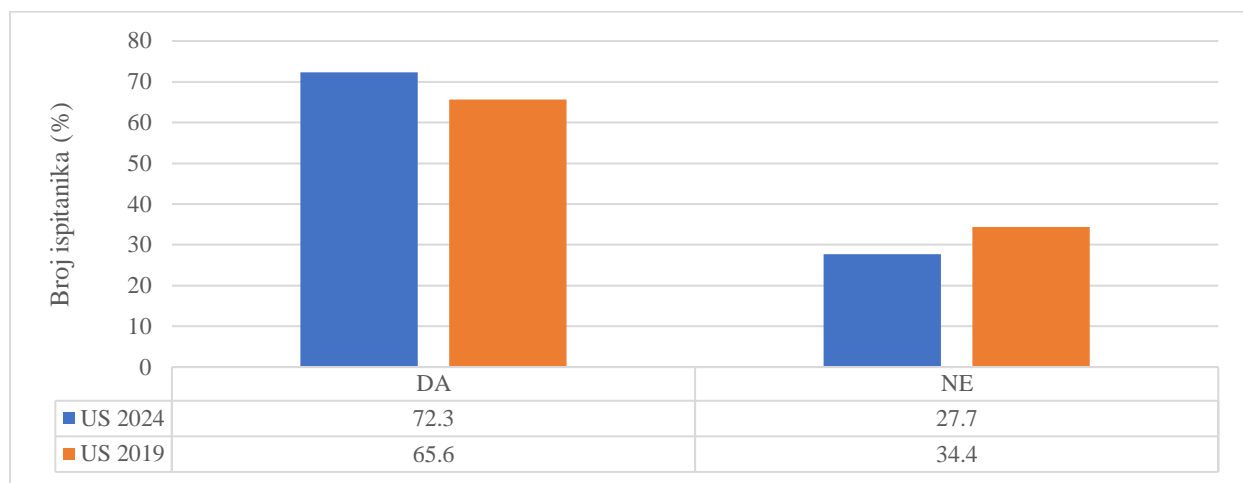
U drugom je zadatku ispitanicima postavljena tvrdnja o tome jesu li prije provedenog istraživanja koristili mikroskop za promatranje trepetljikaša. Većina sudionika u sve tri ispitne skupine odgovorila je u najvećem postotku potvrdno (RPOO 70,5 %, US1 67,7 %, US2 76,5 %), međutim, primijećeno je da znatan broj ispitanika nije prije istraživanja mikroskopirao trepetljikaše (RPOO 29,5 %, US1 32,3 %, US2 23,5 %) (Graf 4.5-3).



**Graf 4.6-3 Rezultati ankete analize odgovora na pitanje 2**

Prilikom usporedbe dobivenih rezultata s rezultatima dobivenim 2019. godine (Matić, 2019), utvrđeno je da su u najvećem postotku na postavljenu tvrdnju sudionici odgovarali potvrdno (US 2024 (72,3 %), US 2019 (65,6 %)). Sudionici istraživanja provedenog 2019. godine u većem su

postotku odgovorili negativno (34,4 %) u odnosu na sudionike istraživanja provedenog 2024. godine (27,7 %).

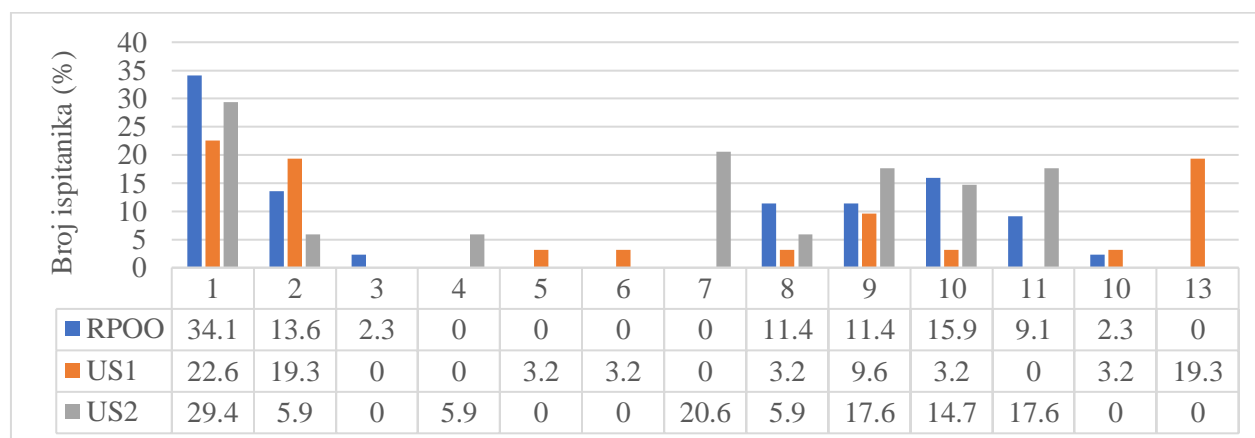


**Graf 4.6-4 Usporedba rezultata anketne analize odgovora na pitanje 2 istraživanja provedenih 2019. i 2024. godine**

U trećem su pitanju sudionici trebali identificirati strukture trepetljikaša s kojima su se prvi put upoznali tijekom provedenog istraživanja. Analiza ovog zadatka provedena je specifičnim kodiranjem. Odgovorima su dodijeljeni specifični kodovi, a u tablici 4.5-1 svakom je kodu pridružen njegov opis na temelju odgovora ispitanika. Gotovo u podjednakom postotku studenti prve godine Učiteljskog studija izjavljuju kako su im sve strukture poznate (22,6 %), da su sve strukture upoznali tijekom provedenog istraživanja (19,3 %) te da su prvi put čuli da postoji više vrsta papučica (19,3 %). U najvećem su postotku ispitne skupine odgovorile kako su im sve strukture poznate (RPOO 34,1 %, US1 22,6 %, US2 29,4 %). Da su sve strukture nove, u najvećem su postotku odgovarali studenti prve godine Učiteljskog studija (19,3 %), zatim studenti prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (13,6 %), a u najmanjem postotku studenti druge godine Učiteljskog studija (5,9 %). Studenti prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja u jednakom postotku tvrde kako su prvi put čuli za pojam i vrste trepetljikaša (11,4 %), veliku i malu jezgru (11,4 %) i trepetljike (15,9 %), a 9,1 % njih je odgovorilo da nisu sigurni. Također, studenti druge godine Učiteljskog studija, u podjednakom, ali većem postotku izjavljuju kako su prvi put čuli za stanična usta (20,6 %), malu i veliku jezgru (17,6 %) te trepetljike (14,7 %) (Graf 4.5-5).

**Tablica 4.6-1** Opis specifičnih kodova na pitanje 3 u anketi provedenoj sa studentima Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja te Učiteljskog studija

| Opis specifičnog koda                                       | Brojčani kod |
|---|--------------|
| Sve je poznato od prije                                     | 1            |
| Sve strukture su nove                                       | 2            |
| Lizosom   | 3            |
| Prvi put se upoznaje s papučicom                            | 4            |
| Čime se hrani i gdje se u prirodi nalazi                    | 5            |
| Prehrambeni mjehurić  | 6            |
| Stanična usta / citosom                                     | 7            |
| Pojam i vrste trepetljikaša                                 | 8            |
| Makronukleus i/ili mirkonukleus/jezgra                      | 9            |
| Trepetiljke (na staničnim ustima) / pelikulu                | 10           |
| Nema odgovora / Ne znam / nisam siguran                     | 11           |
| U odgovoru nisu navedene strukture, nego ponašanje papučice | 12           |
| Vrste papučice  | 13           |



**Graf 4.6-5** Rezultati analize specifičnog kodiranja odgovora na pitanje 3 u anketi studenata prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO) te prve (US1) i druge (US2) godine Učiteljskog studija

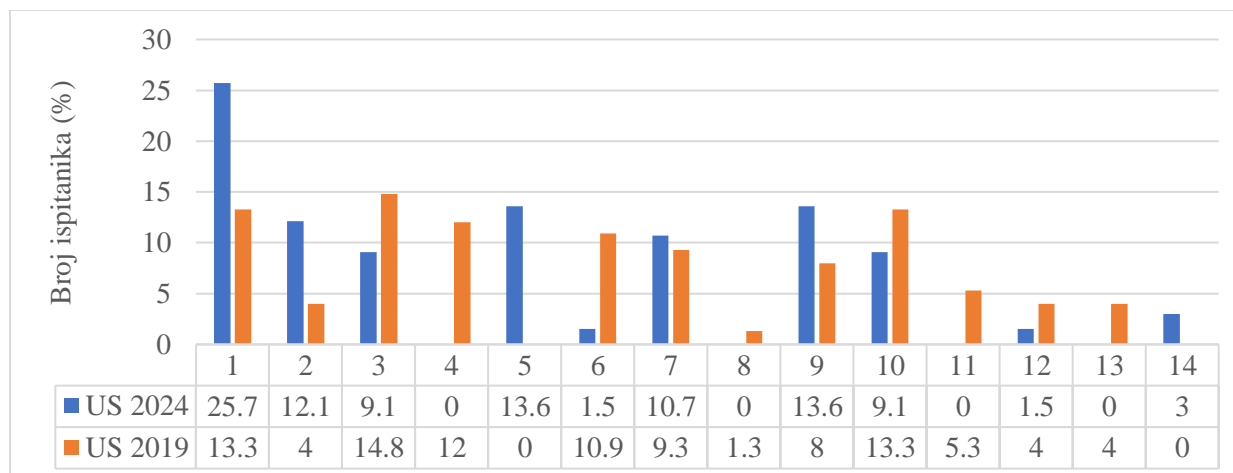
Prilikom uspoređivanja rezultata s dobivenim rezultatima provedenog istraživanja primijećeno je da sudionici istraživanja provedenog 2024. godine u većem postotku poznaju strukturu papučice iz srednjoškolskog i osnovnoškolskog obrazovanja (25,7 %). Sudionici istraživanja provedenog 2019. godine (Matić, 2019), gotovo u jednakom postotku izjavljuju kako ne znaju odgovor na postavljeno pitanje (14,8 %), da se prvi put susreću s građom papučice (14,8 %) te da prvi put čuju za probavne mjehuriće (10,9 %), trepetiljike (13,3 %) i stanična usta (9,3 %).



Ovogodišnji pak sudionici u podjednakom postotku izjavljuju da su im sve strukture nove (12,1 %) te da prvi put čuju za pojam i vrste trepetljikaša (13,6 %), malu i veliku jezgru (13,6 %), stanična usta (10,7 %), kinetosom (9,1 %) i trepetljike (9,1 %). Rezultati su prikazani grafom 4.5-6, a specifični kodovi s opisima u tablici 4.5-2.

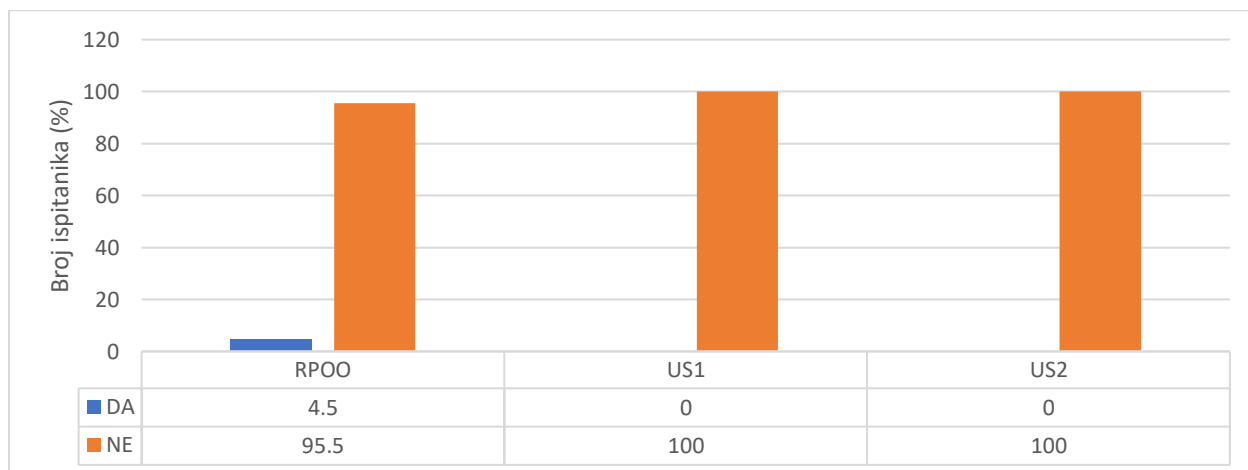
**Tablica 4.6-2 Opis specifičnih kodova na pitanje 3 u anketi provedenoj u istraživanjima provedenim 2019. i 2024.godine**

| Opis specifičnog koda  | Brojčani kod |
|--|--------------|
| Sve je poznato od prije (iz srednje škole i slično)                    | 1            |
| Sve strukture su nove  | 2            |
| Nema odgovora / ne zna / nije siguran                                  | 3            |
| Bazalna tjelešca (kinetosom)   | 4            |
| Pojam/vrste trepetljikaša i/ili vrste papučice                         | 5            |
| Probavni mjehurići   | 6            |
| Stanična usta / citosom  | 7            |
| „Želudac“  | 8            |
| Makronukleus i/ili mikronukleus/jezgra                                 | 9            |
| Trepetljike (na staničnim ustima) / pelikula                           | 10           |
| U odgovoru nisu navedene strukture, nego postupci bojanja papučica     | 11           |
| U odgovoru nisu navedene strukture, nego ponašanje papučice            | 12           |
| U odgovoru nisu navedene strukture, nego samo da je prikazana detaljno | 13           |
| Prvi put se susreću s papučicom  | 14           |



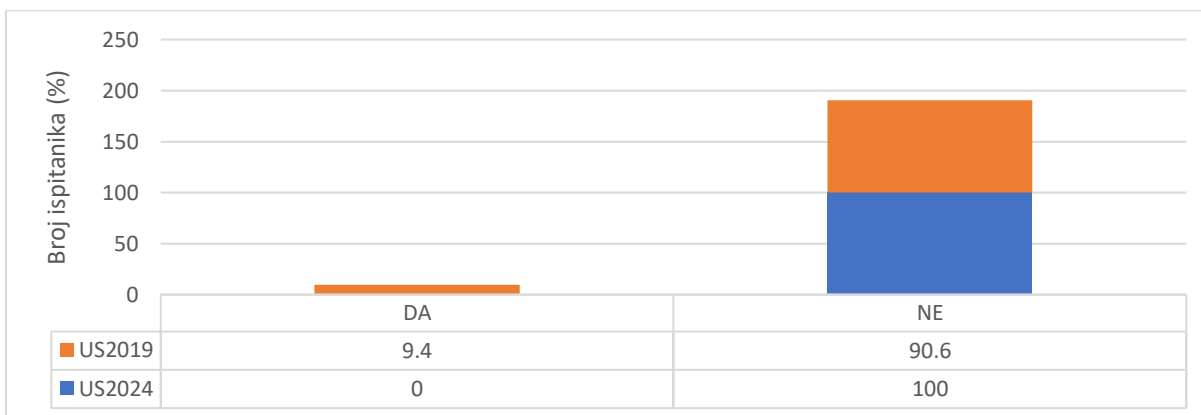
**Graf 4.6-6 Usporedba rezultata analize specifičnog kodiranja odgovora na pitanje 3 u anketi istraživanja provedenih 2019. (SU 2019) i 2024. (SU 2024) godine**

U četvrtom zadatku studenti su trebali zaokružiti potvrdno ili negirati pitanje koje je glasilo je li im bilo teško pratiti istraživačku nastavu i mikroskopiranje. Gotovo sve su skupine u najvećem mogućem postotku negirale ovu tvrdnju (RPOO 95,5 %, US1 100 %, US2 100 %). Jedina skupina u kojoj se javio potvrdan odgovor na zadanu tvrdnju, bila je skupina studenata prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja i to u postotku od 4,5 % (Graf 4.5-7).



**Graf 4.6-7 Rezultati analize odgovora na pitanje 4**

Uspoređujući dobivene rezultate s rezultatima dobivenim u istraživanju koje je provedeno 2019. godine (Matić, 2019), možemo primijetiti da ovogodišnji studenti u najvećem mogućem postotku tvrde kako im nije teško pratiti istraživanje i mikroskopiranje papučiće (US 2024 100 %), dok je u postotku od 9,4 % sudionika istraživanja provedenog 2019. godine tvrdilo da im je teško (Graf 4.5-8).

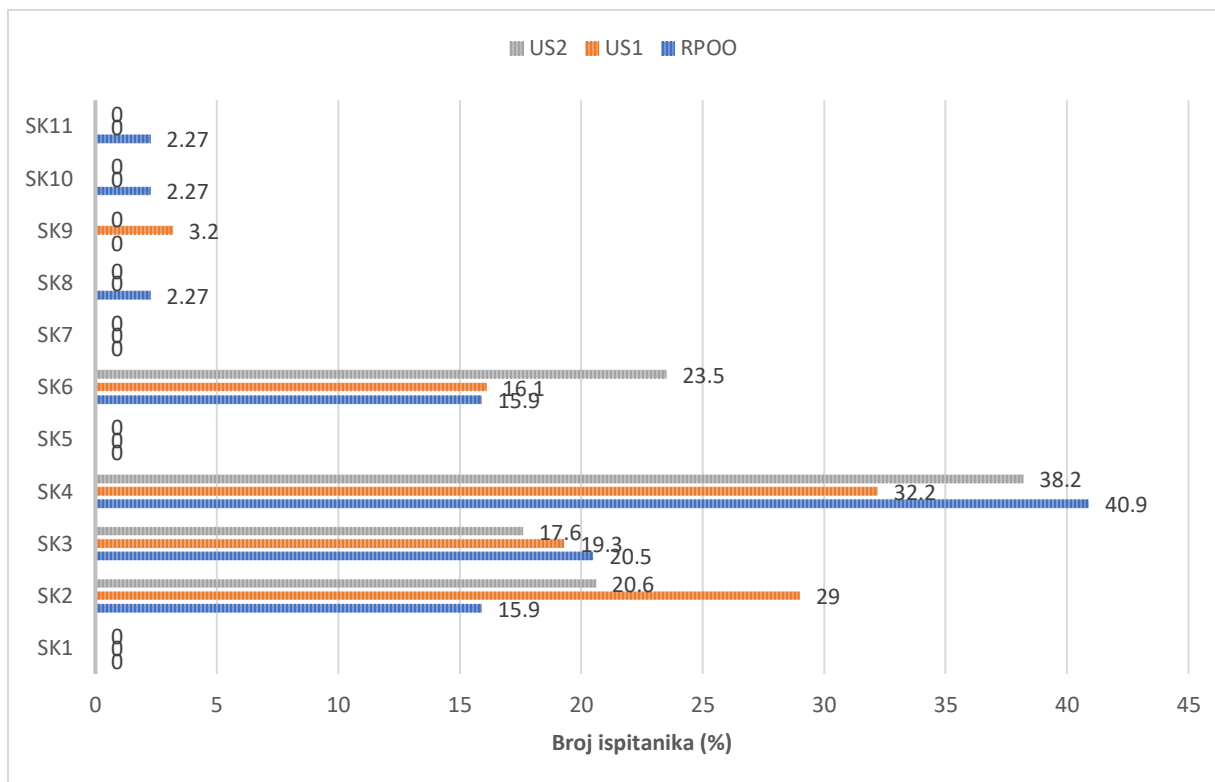


**Graf 4.6-8 Usporedba rezultata analize odgovora na pitanje 4 sudionika istraživanja provedenih 2019. i 2024. godine**

U posljednjem se pitanju ankete tražilo od sudionika da iznesu svoje dojmove o provedenoj istraživačkoj nastavi. Zadatak je analiziran pomoću specifičnih kodova (Graf 4.5-9), a njihovi opisi prikazani su u tablici 4.5-3. U najvećem su postotku ispitanici odgovarali da im se svidio takav način poučavanja jer vole takve vježbe i smatraju da je zanimljiv i poučan (RPOO 40,9 %, US1 32,2 %, US2 38,2 %). 23,5 % studenata druge godine Učiteljskog studija odgovorilo je da im se nastava svidjela jer je sve bilo dobro organizirano i voditelj istraživanja sve je dobro objasnio, dok 29 % studenata prve godine Učiteljskog studija nije navelo razlog zašto im jest ili nije bilo teško pratiti provedeno istraživanje. Studenti svih ispitnih skupina gotovo su u jednakom postotku odgovorili da im nije bilo teško jer su odslušali predavanje i tijekom mikroskopiranja dobili primjer odslušanog (RPOO 20,5 %, US1 19,3 %, US2 17,6 %), dok su studenti prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja u jednakim postotcima jedini odgovorili da im je istraživanje bilo odlično zbog dobrih uzoraka (2,3 %) i zato što prije nisu bili upoznati s papučicom (2,3 %), dok su neki odgovarali kako im je bilo teško pratiti zbog puno novih informacija i stručnih izraza (2,3 %).

**Tablica 4.6-3 Opis specifičnih kodova na pitanje 5 u anketi provedenoj sa studentima prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja te prve i druge godine Učiteljskog studija**

| Opis specifičnog koda odgovora ispitanika  | Brojčani kod |
|--|--------------|
| Zato što je sve poznato od prije (iz srednje škole / drugo)                        | SK1          |
| Nema odgovora i/ili navedeno je samo da jest/nije bilo teško pratiti               | SK2          |
| Zbog toga što su odslušali predavanje i tijekom mikroskopiranja dobili primjer     | SK3          |
| Zato što je bilo zanimljivo i/ili poučno / zato što volim takve vježbe             | SK4          |
| Zato što se iz postavljenog zadatka mogao izvući odgovor                           | SK5          |
| Zato što je sve bilo dobro objašnjeno / organizirano / profesoricica je zanimljiva | SK6          |
| Zato što nemam iskustva s mikroskopiranjem   | SK7          |
| Zbog dobrih uzoraka  | SK8          |
| Zbog toga što su sami promatrali detalje / sami su mikroskopirali                  | SK9          |
| Zbog puno novih informacija i stručnih naziva                                      | SK10         |
| Svidjelo mi se jer nisam prije bila upoznata s time                                | SK11         |

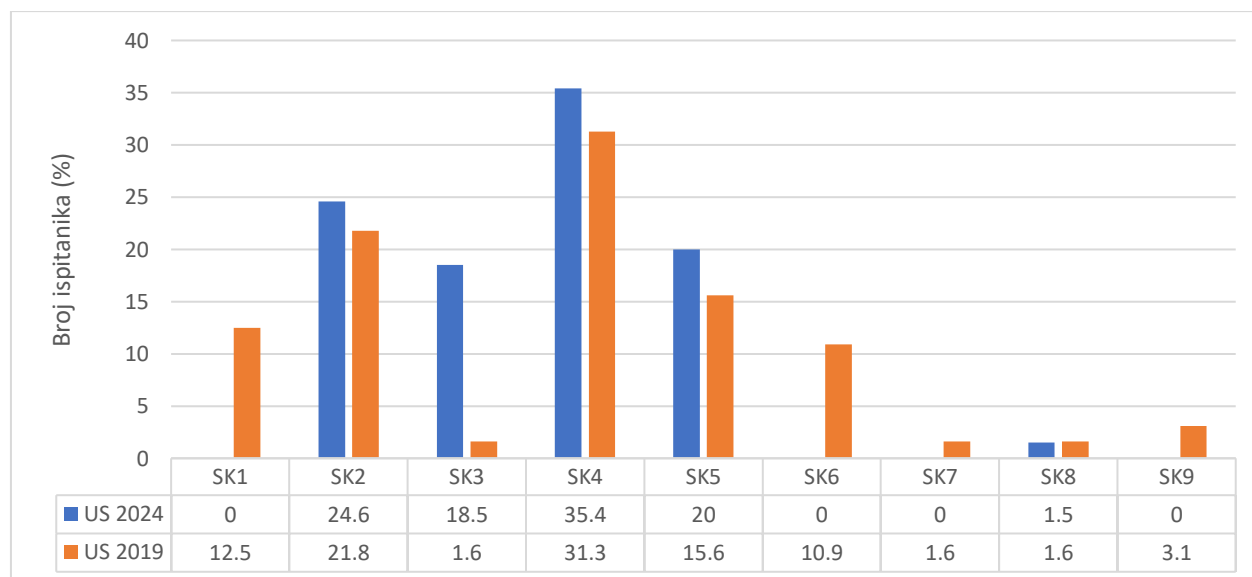


**Graf 4.6-9** Rezultati analize specifičnog kodiranja odgovora na pitanje 5 u anketi provedenoj među studentima prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (RPOO) te studentima prve (US1) i druge (US2) godine Učiteljskog studija

Kod usporedbe rezultata ovog istraživanja s istraživanjem provedenim 2019. godine (Matić, 2019), može se primijetiti kako u obje ispitne skupine u najvećem postotku ispitanici na postavljeno pitanje odgovaraju da im je bilo zanimljivo i poučno te da vole takve vježbe (US 2024 35,4 %, US 2019 31,3 %). Gotovo u jednakom postotku ispitanici odgovaraju da im se provedeno istraživanje svidjelo zbog toga što je bilo dobro organizirano i voditelj istraživanja sve je dobro objasnio (US 2024 20 %, US 2019 15,6 %) te daju odgovore u kojima nije naveden razlog (US 2024 24,6 %, US 2019 21,8 %). Sudionici istraživanja provedenog 2019. godine u većim su postotcima odgovorili da im nije bilo teško jer im je sadržaj nastave poznat od prije (12,5 %) te da im je bilo teško jer nemaju iskustva s mikroskopom (10,9 %), dok su sudionici istraživanja provedenog 2024. godine u većem postotku odgovorili da im nije bilo teško zbog toga što su prije samog mikroskopiranja odslušali predavanje (18,5 %) (graf 4.5-10, tablica 4.5-4).

**Tablica 4.6-4 Opis specifičnih kodova na pitanje 5 u anketi provedenoj sa sudionicima istraživanja provedenog 2019. i 2024. godine**

| Opis specifičnog koda odgovora ispitanika  | Brojčani kod |
|--|--------------|
| Zato što je sve poznato od prije (iz srednje škole / drugo).   | SK1          |
| Nema odgovora i/ili navedeno je samo da jest/nije bilo teško pratiti.  | SK2          |
| Zbog toga što su prethodno odslušali predavanje i/ili pisali kolokvij.                                       | SK3          |
| „Zato što je bilo zanimljivo i/ili poučno“ / „zato što volim takve vježbe“.                                  | SK4          |
| „Zato što je sve bilo dobro objašnjeno / organizirano / profesorica je zanimljiva“.                          | SK5          |
| „Zato što je teško mikroskopom pronaći papučicu / mikroskop nije radio / nemam iskustva s mikroskopiranjem“. | SK6          |
| „Zbog nedostatka znanja“.  | SK7          |
| Zbog toga što su sami promatrali detalje / sami su mikroskopirali.   | SK8          |
| Zato što nisu znali na što obratiti pažnju / koje strukture promatrati (zbog nedostatka informacija).        | SK9          |



**Graf 4.6-10 Usporedba rezultata analize specifičnog kodiranja odgovora na pitanje 5 u anketi među sudionicima istraživanja provedenog 2019. (SU 2019) i 2024. (SU 2024) godine**

## 5 RASPRAVA

Aktivno učenje podrazumijeva nastavu oblikovanu tako da je učenik aktivni sudionik. Temelji se na metodama i tehnikama koje potiču samostalno učenje, razvijanje kritičkog mišljenja i istraživačkih vještina, stjecanje znanja i razvijanje konceptualnog razumijevanja nastavnog sadržaja te praktičnog znanja koje je potrebno za rješavanje problema svakodnevice (Bybee i Landes, 1990). Drugim riječima, učenici na taj način stječu prirodoslovne kompetencije. Učenik ih može steći raznim eksperimentima, terenskim istraživanjima i projektnim učenjem (Bybee i Landes, 1990). Osim što treba prirodoslovne kompetencije razvijati od najranije dobi, potrebno ih je nadograđivati cijeloga života, što znači da bi se one trebale poticati i na fakultetskoj razini praktikumskom nastavom. Studenti Učiteljskog fakulteta u Čakovcu nadograđuju svoje prirodoslovne kompetencije u sklopu nastavnoga predmeta prirodoslovlja, mikroskopiranjem i promatranjem raznih bioloških preparata, no nažalost, to im nije dio svakodnevice.

U skladu s time, sve su ispitne skupine u velikom postotku u anketi izjavile kako su prije istraživanja prisustvovala predavanju o jednostaničnim organizmima (odnosno trepetljikašima) te da im nije bilo teško pratiti istraživačku nastavu i mikroskopiranje. Isto tako su u najvećem postotku ispitanici odgovarali potvrdno na pitanje jesu li prije provedenog istraživanja koristili mikroskope za promatranje trepetljikaša, no dosta je ispitanika odgovorilo i negativno (RPOO (29,5 %), US1 (32,3 %), US2 (23,5 %)).

Statističkom se analizom utvrdilo kako su iste te skupine studenata u najvećem postotku dale netočne odgovore na postavljena pitanja i time pokazale veliki postotak konceptualnog nerazumijevanja. Također su u najvećem postotku ispitanici papučicu prikazivali jednostavno, kružićima, točkicama i nitima, no niti jedan od ispitanika nije na crtežu označio strukturnu građu papučice. Pretpostavlja se da je razlog tomu niska razina prirodoslovne pismenosti. S druge strane, na pitanje s kojim strukturama su se prvi put upoznali, ispitanici Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja te druge godine Učiteljskog studija u najvećem su postotku odgovarali da su im sve strukture poznate, dok su studenti prve godine Učiteljskog fakulteta gotovo u jednakom postotku odgovarali da se prvi put susreću s vrstama papučice, da im niti jedna struktura nije poznata i da su im sve strukture građe organizma poznate. Usporedbom navedenih odgovora i dobivenih rezultata može se zaključiti kako studenti uglavnom nisu svjesni svojih loših prirodoslovnih kompetencija. Razlog tomu su nedovoljno dobro stjecanje znanja i razvijanje vještina prirodoslovnog područja za

vrijeme pandemije, ali i promjena kurikuluma. Na pitanje kako im se svidio istraživački rad, većina je studenata odgovorila kako je ovaj oblik nastave bio jako zanimljiv i poučan te da vole takve vježbe. Studenti prve godine Učiteljskog studija još su odgovarali u velikom postotku da im nije bilo teško na taj način pratiti nastavu, dok su studenti druge godine odgovarali kako im je nastava bila dobro organizirana i nastavni sadržaj dobro objašnjen. Iz toga se može zaključiti kako je studentima ovaj oblik nastave zanimljiv i da su motiviraniji uz ovakav oblik rada. Time se samo potvrđuje činjenica da studenti i učenici lakše uče kada su aktivni sudionici u nastavnom procesu, nego kad su samo pasivni promatrači.

Utjecaj pandemije koronavirusa može se primijetiti i usporedbom dobivenih rezultata s rezultatima primarnog istraživanja (Matić, 2019) provedenog prije same pandemije. Ispitanici koji su sudjelovali u primarnom istraživanju u većem su postotku izjavili kako su prije istraživanja prisustvovali predavanju o jednostaničnim organizmima, da im nije bilo teško pratiti istraživanje i da poznaju sve strukturne građe organizma iz srednje škole. Analizom njihovih odgovora utvrđeno je da su detaljnije ilustrirali sadržaj promatranja i da u statistički značajno većem postotku imaju razvijeno djelomično konceptualno razumijevanje, što je i predviđeno prije samog istraživanja. Razlog tomu može biti taj što su tijekom svog školovanja više aktivno sudjelovali u nastavnom procesu nego sudionici u ovom provedenom istraživanju.

Odgajatelji i učitelji imaju vrlo važnu ulogu u cjelokupnom razvoju djece. Oni postavljaju temelje za razvoj svih vještina, sposobnosti i znanja, među kojima je i razvoj prirodoslovne pismenosti. Uloga je odgajatelja da kod djece potaknu znatiželju i želju za istraživanjem prirode različitim igrama, aktivnostima poput sadnje cvijeća i raznim eksperimentima poput prelijevanja vode iz čaše u čašu. Također, mogu potaknuti djecu na razvoj osnovnih vještina promatranja i bilježenja promatranog. Na taj način mogu pripremiti učenike na daljnji razvoj prirodoslovne pismenosti koji se nastavlja u osnovnoj školi. Učitelji tada produbljuju prirodoslovnu pismenost djece raznim vježbama, terenskom nastavom, demonstracijama i drugim aktivnostima u kojima je učenik aktivni sudionik. Da bi to prenijeli na djecu, njihove se prirodoslovne kompetencije ne smiju dovoditi u pitanje. Tijekom svog školovanja trebali bi usavršiti sve prirodoslovne vještine kako bi ih mogli prenijeti na učenike. Zbog neprestanog razvoja znanosti, njihova je dužnost neprestano nadograđivati svoja znanja i vještine.

## 6 ZAKLJUČAK

U ovom se diplomskom radu analizira i uspoređuje opažanje i bilježenje opažanja kao osnova aktivnog učenja na primjeru mikroskopiranja papučice među studentima prve i druge godine Učiteljskog fakulteta te studenata prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja. Također se dobiveni rezultati uspoređuju s primarnim istraživanjem koje je provedeno 2019. godine, prije pandemije koronavirusa. Na temelju provedenog istraživanja, može se zaključiti sljedeće:

- Statističkom analizom koja je temeljena na odgovorima triju skupina ispitanika (studenata prve i druge godine Učiteljskog studija te studenata prve godine Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja) utvrđeno je da ne postoji statistički značajna razlika među odgovorima sudionika te da su u najvećem postotku davali netočne odgovore. Time su pokazali konceptualno nerazumijevanje promatranog sadržaja.
- U neznatno većem postotku studenti druge godine Učiteljskog studija imali su više točnih odgovora, a time i veću razinu konceptualnog i djelomično konceptualnog razumijevanja, što je u skladu s očekivanjima. Može se pretpostaviti da je razlog tomu što su stariji i imaju više stečenog znanja i iskustva od drugih ispitanika.
- Također su u najvećem postotku promatrani sadržaj prikazivali jednostavno, kružićima, točkicama i nitima, no niti jedan od ispitanika nije na crtežu označio strukturnu građu organizma.
- Analizom crteža sudionika istraživanja utvrđeno je da su sve tri skupine u najvećem postotku predmet promatranja prikazale jednostavno (kružićima, točkama i linijama) te niti jedan ispitanik navedenih skupina nije na crtežu označio strukturnu građu promatranog organizma.
- Usporedbom dobivenih rezultata s rezultatima primarnog istraživanja (Matić, 2019), utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika u djelomično konceptualnom i konceptualnom razumijevanju. U znatno većem postotku ispitanici primarnog istraživanja imaju više izraženo djelomično konceptualno razumijevanje, dok ispitanici istraživanja provedenog 2024. godine imaju veći postotak u konceptualnom nerazumijevanju sadržaja, što je u skladu s prvotnim pretpostavkama. Na samoj je granici statistički značajne razlike i konceptualno razumijevanje sadržaja koje u većem postotku imaju ispitanici primarnog istraživanja.



## 7 LITERATURA

1. Allen, R. D., Naitoh, Y. (2002). Osmoregulation and contractile vacuoles of protozoa. *International Review of Cytology*, 215, 351-394.
2. Anderson, R. D. (2002): Reforming science teaching: what research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 3(1), 1-12.
3. Agencija za znanost i visoko obrazovanje [AZVO]. (2021). Studenti i pandemija: Kako smo (pre)živjeli?. Preuzeto 25.5.2024.  
[https://www.azvo.hr/images/stories/novosti/Rezultati\\_istra%C5%BEivanja\\_Studenti\\_i\\_pandemija\\_-\\_Kako\\_smo\\_pre%C5%BEivjeli\\_lektorirano.pdf](https://www.azvo.hr/images/stories/novosti/Rezultati_istra%C5%BEivanja_Studenti_i_pandemija_-_Kako_smo_pre%C5%BEivjeli_lektorirano.pdf)
4. Babić, P. (2018). Primjena istraživačkog učenja pri poučavanju učenika gimnazije o transportu vode u biljci. Preuzeto 25.05.2024 <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:845955>
5. Bevins, S., Price, G. (2016): Reconceptualising inquiry in science education, *International Journal of Science Education*, 38(1), 1-13.  
<https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1124300>
6. Berry, W. (2008). Surviving lecture: A pedagogical alternative, *College Teaching*, 56(3), 149-154. <https://doi.org/10.3200/CTCH.56.3.149-153>
7. Bybee, R. W., Landes, N. M. (1990). Science for Life & Living: An Elementary School Science Program. *The American Biology Teacher*, 52(2), 92-98.
8. Bulić, M., Novoselić D. (2015). Suvremena nastava i socijalna kompetencija učitelja biologije. *Učiteljski fakultet Univerziteta u Beogradu*
9. De Zan, I. (2005). *Metodika prirode i društva. Školska knjiga, Zagreb.*
10. Dewey, J. (1910). Science as subject – matter and as method. *Science*, 31(787), 121-127.
11. Feyerabend, P. (1965). Problems of empiricism. In R. Colodny (Ed.), *Beyond the edge of certainty* (pp. 145–260). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
12. Garcia-Mila, M., Andersen C. (2007): Developmental change in notetaking during scientific inquiry. *International Journal of Science Education* 29, 1035-1058
13. Hackling, M. W., Prain, V. (2005): Primary connections: Stage 2 trial: Research report. Australia, Australian Academy of Science.
14. Hausmann, K., Hülsmann, N. (29.06.2001). Protozoology from the perspective of science theory: History and concept of a biological discipline. *Thieme Medical Publishers*, 33(1), 461-488.


15. Letina, A. (2016): Efikasnost istraživački usmjerene nastave Prirode i društva u razvoju prirodoslovne kompetencije učenika. *Croatian Journal of Education*, 18(3), 665-696.
16. Margulis, L., Schwartz, K. V. (1998). *Five Kingdoms: An Illustrated Guide to the Phyla of Life on Earth*. W. H. Freeman and Company.
17. Matić, A. M. (2019). Promatranje i bilježenje kao osnova učenja u biologiji. Preuzeto 14.04.2024. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:346389>
18. Meglaj, J. (2020): Analiza rezultata Republike Hrvatske u PISA istraživanjima: Područje prirodoslovne pismenosti. Preuzeto 25.05.2024 <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:147:131585>
19. Michael, J. (2006). Where's the evidence that active learning works?, *Advances in Physiology Education*, 30(4), 159-167. <https://doi.org/10.1152/advan.00053.2006>
20. Ministarstvo znanosti i obrazovanja [MZO]. (2017). Nacionalni dokument nastavnog predmeta Biologija: Prijedlog nakon javne rasprave. Preuzeto 25.05.2024. <https://mzom.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/Obrazovanje/NacionalniKurikulum/PredmetniKurikulumi//Biologija,%20prosinac%202017..pdf>
21. Morton, A. (2009). Lecturing to large group: A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education. In: H. Fry, S. Ketteridge, S. Marshall (Eds.), *Enhancing Academic Practice*. New York: Routledge. 213-449
22. Norris, S. P. (1984): Defining observational competence. *Science Education*, 68, 129–142.
23. Norris, S. P. (1985). The philosophical basis for observation in science and science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 817–833.
24. Parry R. W., Steiner L. E., Tellefsen R. L., Dietz P. M. (1970): *Chemistry: experimental foundations*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
25. Perfetto, B. A.; Bransford, J. D.; Franks, J. J. (1983). Constraints on access in a problem solving context, *Memory and Cognition*, 11, 24-31. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.4.1.59>
26. PISA (2022): Rezultati OECD-ova istraživanja PISA 2022. Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje. PISA centar. [https://pisa.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2023/12/PISA-2022\\_Kratki-prikaz-rezultata.pdf](https://pisa.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2023/12/PISA-2022_Kratki-prikaz-rezultata.pdf)
27. Potekhin, A., Mayén-Estrada, R. (2020). Paramecium Diversity and a New Member of the Paramecium aurelia Species Complex Described from Mexico. *Diversity*, 12(5), 197. Preuzeto 19.05.2024. <https://doi.org/10.3390/d12050197>

28. Prescott, D. M. (1994). The DNA of ciliated protozoa. *Microbiological Reviews*, 58(2), 233-267.
29. Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
30. Radanović I., Garašić D., Lukša Ž., Ristić-Dedić Z., Jokić B., Sertić Perić M. (2016): Understanding of photosynthesis concepts related to students' age. *Learning science: Conceptual understanding* 271-277.
31. Rocard, M. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brussels: European Commission.
32. Sertić Perić M., Matić, A. M., Kiš-Novak, D., Vignjević, G. i Labak, I. (2019) Primjena aktivnog učenja temeljenog na aktivnostima promatranja i bilježenja opažanja na primjeru mikroskopiranja papučice, *Paramecium sp.*, *Educatio biologiae*, No. 5., 2019. Preuzeto 20.3.2024. <https://doi.org/10.32633/eb.5.3>
33. Verni, F., Gualtieri, P. (1997). Feeding behaviour in ciliated protozoa. *European Journal of Protistology*, 33(2), 122-133.

## 8 PRILOZI


### PRILOG 1. Primjer protokola


1 Papučica – uhvati me ako možeš!



|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| GODINA STUDIJA: _____  | SMJER STUDIJA: _____ |
| VISOKO UČILIŠTE: _____ |                      |

**A. Kretanje i ponašanje papučica**

 Da bi ste promatrali slobodno kretanje papučica, pod mikroskopom pažljivo promatrajte kapljicu vode u kojoj žive papučice. Zabilježite svoja opažanja.

 1A. Kako biste opisali kretanje papučice i njene pokrete?

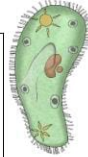
1B. Mijenja li papučica (često) smjer prilikom kretanja?

1C. Je li papučica stalno 'u pokretu' ili ponekad i miruje i/ili zastajkuje? Što mislite zašto je tako?

1D. Nacrtajte kako je izgledala papučica pod mikroskopom.

©Mirela Sertić Perić

GODINA STUDIJA: \_\_\_\_\_ SMJER STUDIJA: \_\_\_\_\_  
VISOKO UČILIŠTE: \_\_\_\_\_



#### A. Kretanje i ponašanje papučica



Pod mikroskopom najprije pažljivo promotrite kapljicu vode u kojoj žive papučice. Budući da se papučice brzo kreću, teško je detaljnije promotriti njihov izgled. Stoga je dobro kapljicu vode u kojoj žive papučice kapnuti na komadić vate. Na taj način se može usporiti kretanje papučica i olakšati proučavanje njihovog izgleda. Zabilježite svoja opažanja.



2A. Opažate li više detalja na papučicama promatrajući papučice u kapljici bez vate ili koristeći vatu kao sredstvo za usporavanje? Zašto?

2B. Usporedite i opišite način kretanja papučice u kapljici bez vate i u kapljici s vatom.

2C. Što vam je zanimljivije promatrati – papučice u kapljici bez vate ili papučice u kapljici s vatom? Zašto?

2D. Nacrtajte kako je izgledala papučica u kapljici s vatom.

## PRILOG 2. Primjer ankete



GODINA STUDIJA: \_\_\_\_\_ SMJER STUDIJA: \_\_\_\_\_  
VISOKO UČILIŠTE: \_\_\_\_\_

1. Jeste li prije današnje vježbe s papučicom prethodno odslušali predavanje o jednostaničnim organizmima/trepetljikašima?

DA NE (ZAKRUŽITE VAŠ ODGOVOR)

2. Jeste li se prije današnje vježbe s papučicom susreli s promatranjem trepetljikaša/papučica?

DA NE (ZAKRUŽITE VAŠ ODGOVOR)

3. Koje strukture u staničnoj građi trepetljikaša ste se po prvi puta upoznali u pravo na današnjem praktikumu (tj. za koje strukture papučice ranije niste znali)? (NAPIŠITE S OBZIROM NA OSOBNA ISKUSTVA)

4. Je li vam bilo teško pratiti današnje vježbe s papučicom? Obavezno navedite zašto (NAPIŠITE S OBZIROM NA OSOBNA ISKUSTVA)

5. Zašto vam se je/nije svidio način rada s današnjeg praktikuma? (NAPIŠITE S OBZIROM NA OSOBNA ISKUSTVA)

## **9 KRATKA BIOGRAFSKA BILJEŠKA**

Sara Ivančić rođena je 18. lipnja 1998. godine u Zagrebu i živi u malom mjestu Plešivica. Osnovno obrazovanje je započela u Područnoj školi Plešivica gdje je pohađala razrednu nastavu. Svoje je osnovnoškolsko obrazovanje nastavila u matičnoj školi, Osnovnoj školi Ljubo Babić u Jastrebarskom. Od malih nogu je pokazala interes za glazbom, tako da je paralelno s osnovnoškolskim obrazovanjem polazila i Glazbenu školu u Jastrebarskom gdje je šest godina svirala violinu. Nakon završetka osnovnoškolskog obrazovanja, upisala je opću gimnaziju u Srednjoj školi Jastrebarsko. 2018. godine upisuje Integrirani preddiplomski i diplomski Učiteljski studij, Odsjek u Čakovcu.

## 10 IZJAVA O IZVORNOSTI DIPLOMSKOG RADA

Izjavljujem da je moj diplomski rad pod nazivom *Opažanje i bilježenje opažanja kao osnova aktivnoga učenja u prirodoslovlju na primjeru mikroskopiranja papučice, Paramecium sp.* izvorni rezultat mojega rada te da se u njegovoj izradi nisam koristila drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

---

(vlastoručni potpis studenta)