Učenje kroz igru u nastavi biologije

Sambolić, Irena

Master's thesis / Diplomski rad

2011

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:487858

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO - MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

Irena Sambolić

UČENJE KROZ IGRU U NASTAVI BIOLOGIJE

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, 2011. GODINA

Ovaj diplomski rad, izrađen u Zoologijskom zavodu pri Katedri za Metodiku nastave biologije Biološkog odsjeka Prirodoslovno - matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, pod vodstvom prof. dr. sc. Ines Radanović, predan je na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno - matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u svrhu stjecanja zvanja prof. biologije.

Zahvaljujem mentorici prof. dr. sc. Ines Radanović na vodstvu, nesebičnoj pomoći i strpljenju prilikom izrade ovog rada.
Posvećujem ovaj rad roditeljima, zahvaljujem im na bezuvjetnoj podršci i razumijevanju tijekom godina mog života i studiranja.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno – matematički fakultet
Biološki odsjek Diplomski rad

UČENJE KROZ IGRU U NASTAVI BIOLOGIJE

Irena Sambolić
Rooseveltov trg 6, 10 000 Zagreb

Cilj istraživanja učenja kroz igru bio je: utvrditi utjecaj primjene igre u nastavi na postignuća u znanju učenika, doznati u kojoj etapi sata primjena igre postiže najbolje rezultate, ispitati stavove učenika o učenju kroz igru.
Eksperimentalni dio istraživanja provođen je od travnja do lipnja 2010. godine. Ukupno je sudjelovalo 196 učenika sedmih razreda. Na početku istraživanja provedene su inicijalna provjera znanja i početna anketa. Nastava biologije se u kontrolnim skupinama provodila tradicionalnim metodama, dok je u pokusnim skupinama u dio nastavnog sata uvedena igra. Učinak uvođenja igre ispitan je provjerom znanja te završnom anketom.
Rezultati istraživanja ukazali su da se najbolji rezultati postižu korištenjem igre na početku sata tijekom motivacijske faze. Najslabiji učinak igra je pokazala uporabom tijekom obrade novih nastavnih sadržaja. Učenici su prihvatili učenje kroz igru kao nastavnu metodu, te je 87% njih izrazilo želju da ponekad (59%) ili skoro stalno (28%) uče kroz igru na satovima biologije.

(108 stranica, 107 slika, 21 tablica, 45 literaturnih navoda, jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici.
Ključne riječi: aktivno učenje, didaktička igra, nastavna metoda, stavovi učenika
Voditelj: prof. dr. sc. Ines Radanović
Ocjenitelji: prof. dr. sc. Ines Radanović, prof. dr. sc. Mirjana Kalafatić, prof. dr. sc. Zlatko Liber
Rad prihvaćen: 7. prosinca 2011.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Biology

Graduation Thesis

LEARNING TROUGH GAME IN TEACHING BIOLOGY

Irena Sambolić
Rooseveltov trg 6, 10 000 Zagreb, Croatia

The aim of the research of learning trough game was: to determine the effect of applying the game to achievement in knowledge of pupils, find out in which stage of lesson use of the game achieves the best results, examine pupils attitudes about learning trough game.
The experimental part of the research was implemented from April to June 2010. A total of 196 seventh grade pupils participated. At the beginning of the study were conducted the initial examination and initial survey. Teaching biology in the control groups was carried out by using traditional methods, while in experimental groups in the part of the lesson was introduced the game. The effect of introducing the game was tested by checking the knowledge and by final survey. Survey results indicated that the best results were achieved by using games in teaching biology at the beginning of the lesson, during the motivation phase. The weakest effect was demonstrated by using the game during the processing of new teaching facilities. Pupils have embraced learning trough game as a teaching method, 87% of them expressed the wish to sometimes (59%) or almost always (28%) learn trough game in biology class.

(108 pages, 107 figures, 21 tables, 45 references, original in: Croatian)
Thesis deposited in the Central Biology Library.
Key words: active learning, learning game, teaching method, pupils' attitudes
Supervisor: Dr. Ines Radanović, prof
Reviewers.: Dr. Ines Radanović, prof, Dr. Mirjana Kalafatić, prof, Dr. Zlatko Liber, prof.
Thesis accepted: December 7, 2011.

SADRŽAJ

1. UVOD.....1

1.1 OPĆENITO O IGRI……...1

1.2 IGRA KAO PREDMET ISTRAŽIVANJA U BIOLOGIJI……2

1.3TEORIJE IGRE…….....3

1.4 FENOMENOLOŠKO RAZMATRANJE IGRE……....6

1.5 DIJETE I IGRA…….7

1.6 KLASIFIKACIJA IGARA…….8

1.7. IGRA U NASTAVI……..9

2. CILJ ISTRAŽIVANJA.....11

3. MATERIJALI I METODE.....12

3.1 MJERNI INSTRUMENTI…….12

3.2 STRUKTURA UZORKA……..14
3.3 EKSPERIMENTALNI DIO ISTRAŽIVANJA…….18
3.4 MATERIJALI…….18

4. REZULTATI..... 20

4.1 REZULTATI INICIJALNOG ISPITIVANJA INTERESA I STAVOVA UČENIKA……....20

4.2 INICIJALNA PROVJERA ZNANJA…….23

4.3 FINALNA PROVJERA ZNANJA…….51

4.4 REZULTATI ZAVRŠNE ANKETE……..85

5. RASPRAVA.....95

6. ZAKLJUČAK.....103

7. LITERATURA.....105

8. PRILOZI…….108

1.UVOD

Diplomski rad analizira neke aspekte igre u nastavi biologije: uspješnost korištenja igre u različitim etapama sata, kao motivacije, za obradu novog gradiva, te kao aktivnost tijekom ponavljana.
Analiza uključuje i mišljenje samih učenika o učenju kroz igru, te njihovo viđenje prednosti i nedostataka takvog učenja. U istraživanju se pošlo od glavne pretpostavke da će učenje putem igre pokazati razliku u odnosu na tradicionalnu metodu izvođenja nastave biologije, odnosno, da će se učenjem kroz igru postići bolji rezultati, te da će stavovi učenika prema takvom načina učenja biti pozitivni. Na postavljanje takve hipoteze naveli su neki rezultati prijašnjih istraživanja (Boocock 1971, Retter 1979, Bognar 1986) o utjecaju igre na učenje. Također se pretpostavljalo da će postojati razlika u stavovima i rezultatima postignuća učenika s obzirom na to u kojem dijelu sata je učenje kroz igru provedeno.

1.1 OPĆENITO O IGRI

Igra je jedna od najzagonetnijih aktivnosti koju već stoljećima pokušavaju razjasniti brojni filozofi, sociolozi, liječnici, pedagozi i biolozi. Usprkos tome fenomen igre ostao je još uvijek bez potpunog objašnjenja.
Razumijevanje igre kao cjelovitog fenomena zahtijeva holistički ili bar interdisciplinarni pristup kako tvrdi Duran (2001). Nova znanja, kako kaže Kon (Duran, 2001) najčešće nastaju na granici raznih disciplina.
Pojam igre odnosi se na velik broj aktivnosti, pa se nameće pitanje postoji li zajednički nazivnik svih igara.
S. Millar (1968) kaže da je igra opći pojam za velik broj aktivnosti, te da je termin igra dugo bio lingvistički koš za otpatke za ponašanja koja izgledaju dobrovoljno, ali se ne vidi da imaju biološku ili socijalnu upotrebu. Bruner (1976) smatra da se fenomen igre ne može potpuno i nepogrešno obuhvatiti jednom operacionalnom definicijom.
Igra je jedna od osnovnih potreba čovjeka, a djeteta posebno. Spontane igre u dječjoj dobi vezane su najčešće uz realna iskustva. Pomoću takvih igara djeca spoznaju svijet odraslih, bezbolno iskušavaju različite ugodne i neugodne situacije, shvaćaju odnose među ljudima, uče se životu.
Čovjek je aktivno biće koje stalno iskazuje svoju djelatnost prema stvarnosti, mijenjajući je i prilagođavajući svojim potrebama, da bi pri tom mijenjao i samog sebe. U početku za malo dijete to je igra, koja je skup različitih aktivnosti kojima ono ispituje stvarnost oko sebe, upoznaje je, reagira na okolinu, a pri svemu tome razvija svoja osjetila i sposobnosti.
Igra nastaje kao unutrašnja potreba djeteta za kretanjem, aktivnošću i djelovanjem, pa tako Bognar (1968) tvrdi pa dijete nije potrebno učiti da se igra niti ga poticati na igru jer igra je slobodna i neotuđena djelatnost koja izaziva radost i osjećaj zadovoljstva, ali ona za dijete nikako nije neka zabava i raznonoda, nego vrlo ozbiljna stvar, a često i izrazit napor djeteta da dođe do nekog cilja koji želi ostvariti u igri. On ujedno vidi poveznicu između igre i kasnijih djelatnosti u životu, te tvrdi da igra postepeno prerasta u različite oblike djelatnosti odraslog čovjeka, kao što su rad, znanost, umjetnost, sport itd. u kojima čovjek također nalazi istu onu stvaralačku radost koju je kao dijete nalazilo u igri, u kojima potvrđuje samoga sebe na isti način kao što je kao dijete činio u igri, ali sada na višem stupnju. Ljudi koji imaju tu sreću da rade posao koji vole, da mu stvaralački prilaze, mogu potvrditi da ne osjećaju neku bitniju razliku između neke igre i svog rada (Bognar, 1986).

1.2 IGRA KAO PREDMET ISTRAŽIVANJA U BIOLOGIJI

Igra se javlja relativno kasno u evoluciji, a učestalija je, dugotrajnija i složenija u razvijenijih vrsta. Iako zoopsiholozi i etolozi ne određuju mjesto na ljestvici na kojem se igra javlja, primjećuju da se javlja u nespecijaliziranih vrsta kako tvrdi Lorenz (Bruner, 1976), u onih vrsta čija mladunčad ne nasljeđuje gotove obrasce ponašanja.

Pojava igre povezana je, dakle, s određenim tendencijama koje postoje u evoluciji vrsta, a prvenstveno s tendencijom smanjenja biološke određenosti i ograničenosti organizma, koja prati pojavu učenja u sve dužem djetinjstvu, u kojem se izgrađuju oni oblici ponašanja koji su potrebni za opstanak.

Rađanje u nezreloj formi, produženo i zaštićeno djetinjstvo daju prednost u prilagođavanju promjenjivoj sredini i prilagođavanju na duži rok.

Prednost dakle imaju oni oblici ontogeneze u kojima budući razvoj nije strogo nasljedno programiran, jer stvaraju više mogućnosti za prilagođavanje promjenjivim uvjetima.

Lorenz (Bruner, 1976) naglašava da su nespecijalizirane vrste, za razliku od specijaliziranih (koje se rađaju s gotovim repertoarom ponašanja), sposobne razviti neusporedivo raznolikije obrasce ponašanja. Pritom postoji nužnost isprobavanja različitih obrazaca ponašanja da bi se razvili oni koji su najefikasniji i najpogodniji. No, takvo isprobavanje može biti rizik za opstanak vrste kaže Reynolds (Bruner, 1976). Niz autora ističe (Duran, 2001) da je primarna funkcija igre upravo u smanjivanju ovog rizika (Reynolds 1976., Bruner 1976., Bateson 1955., Fagen 1976.). Mladunčad u igri, u periodu produženog djetinjstva, izdvaja obrasce ponašanja iz realnog konteksta, te ih prakticira, varira i usavršava odvojeno od mogućih posljedica u realnom kontekstu.

Promatrajući igru sa stajališta samog ponašanja etolozi ističu kao bitno određenje igre simulativno izvođenje akcije koje karakterizira stvaranje novine u ponašanju. Simulativno ponašanje zahtijeva i poruku «ovo jest igra»

Bateson (Bruner, 1976) ukazuje da kod mnogih vrsta postoji signaliziranje da je aktivnost koja slijedi specijalna, nekonvencionalna, da je igra. Riječ je o specifičnoj kombinaciji (signala, poruka, pregovora, zahtjeva) pomoću kojih se igra ostvaruje i to kako kod životinja tako i kod čovjeka.

1.3 TEORIJE IGRE

Većina autora koji se bave igrom, a pripadaju različitim pravcima, zadovoljavaju se time što pokušavaju odrediti i sistematizirati svojstva za razlikovanje igre od ostalih vidova aktivnosti, dajući tako više ili manje sustavno opisano određenje igre.
Kroz pokušaje objašnjenja nastale su brojne teorije gledane iz različitih kutova, ovisno o glavnom predmetu interesa znanosti iz kojih su potekle.

Sociološke teorije

Već je genijalni mislilac Aristotel pisao o igri. Nje se dotiče u osmoj knjizi »Politike», prilazeći joj sa šireg društvenog aspekta. U svom razmatranju on igru dovodi u vezu s radom, a odnos igre i rada bit će okosnica oko koje će nastajati nove teorije.
Po Aristotelu igra je prekid rada i služi kao lijek protiv mučnog i napornog rada.
Aristotel daje neke karakteristike igre koje će kasnije razraditi drugi autori:
-igra je uživanje
-igra je opuštanje
-igra je odmor
Prije drugog svjetskog rata Huizinga (1938) je napisao knjigu o fenomenu ljudske aktivnosti koji nazivamo igrom, pod naslovom *«Homo ludens»,* želeći reći da čovjek nije samo misaono biće-*Homo sapiens*, niti samo radno biće-*Homo faber*, već i biće koje se igra- *Homo ludens*.
Huizinga (1938) je dao vrijedan doprinos objašnjenju pojma igre. Prema njegovu mišljenju igra ima ova obilježja:

- igra je prije svega slobodna aktivnost
- igra se razlikuje od svakodnevnog života mjestom i trajanjem
- odigrava se unutar određenih granica vremena i prostora, njen tok i smisao su u njoj samoj
- igra sadržava dva najplemenitija svojstva koja čovjek može zamijetiti u stvarima: ispunjena je ritmom i harmonijom
- element napetosti ima u igri izvanredno važnu ulogu, napetost znači neizvjesnost u kojoj je težnja za opuštanjem
- svaka igra ima sebi svojstvena pravila koja određuju norme koje vrijede unutar privremenog svijeta što ga je izdvojila igra
- igra predstavlja borbu za nešto ili pak natjecanje u kojem dolazi do izražaja koliko netko može nešto najbolje

Mnogi drugi sociolozi nastavljaju svoja razmatranja na temelju rada Huizinga (Caillois, 1979), a zanimljivo razmišljanje daje Fourier (Bognar, 1986)), koji smatra da kako bi se postigla sreća, u rad se mora uvesti igra, jer rad zauzima veći dio našeg života.

Psihološke teorije

Psihologija je dala velik doprinos u objašnjavanju zagonetke igre. Poseban doprinos dala je dječja psihologija. Postoji niz teorija i već sama ta činjenica dokaz je da nijedna od njih nije potpuno uspjela objasniti igru.

Prva ozbiljnija teorija je teorija viška energije H. Spencera, engleskog mislioca iz 19. stoljeća. On zaključuje da čovjek i više životinje posjeduju neiscrpljenu zalihu energije koja nije utrošena na zadovoljavanje primarnih potreba, pa se mora utrošiti u igri. Ta teorija je samo djelomično prihvatljiva kako ističe Furlan (1981) navodeći činjenicu da se igraju i bolesni, iscrpljeni i gladni ljudi, te da u takvim slučajevima igra ima terapijsko djelovanje što se suprotstavlja toj teoriji.
Američki psiholog S. Hall (Bognar, 1968) na temelju Hackelovog biogenetskog zakona razvija svoju rekapitulacijsku teoriju duševnog razvitka koju prenosi i na područje igre, smatrajući da je igra zapravo iživljavanje primitivnih instinkata, što je teorija atavizma. Npr. ako dijete hvata guštere i žabe, smatra Hall, to znači da dijete prolazi fazu lova, ako pravi kuće od blata, prolazi fazu kad je čovjek počeo graditi kuće, ako se pak igra lukom i strijelom, prolazi epohu kamenog doba. Ta teorija doživjela je brojne kritike, tako Troj (1970) tvrdi da se teorija ne može usvojiti jer doživljaji ne mogu ostaviti trag koji bi bio tako dubok da bi se pretvorio u nasljednu crtu.
Krajem 19. stoljeća K. Gross (Bognar, 1986) razvija teoriju pripravne škole, koja je imala najveći utjecaj od svih teorija, pa se djelomično zadržala i do današnjih dana. On igri prilazi teleološki, što znači da traži svrhu i cilj igre, a ne njen uzrok, kao što su činili psiholozi prije njega.
Gross uočava da najviše životinje posjeduju instinktivni nagon za aktivnošću, koji je osobito izražen u toku razvoja. Čovjeku za života nisu dovoljne urođene reakcije i zato on u djetinjstvu razvija različite vještine i to tako da na temelju naslijeđenih reakcija i instinktivnih nagona za aktivnošću razvija i nove - stečene reakcije. Vještine koje dijete stječe uz pomoć nagona za imitaciju povezuje se s vještinama i sposobnostima prijašnjih naraštaja. A upravo igra je to razvijanje vlastitih sposobnosti iz vlastite unutrašnje potrebe i bez ikakvog vanjskog cilja. Početkom dvadesetog stoljeća gotovo nije bilo psihologa koji nije prihvatio teoriju K. Grossa ili joj je pokušao dati dopune ili korekcije.
U nekim svojim radovima igru analizira i S. Freud (Bognar, 1986). On zapaža da dijete vrlo često u igri proživljava razne neugodne osjećaje jer tako nastoji ovladati njima. Freud govori da se u životinja nagoni izražavaju neposredno, a u ljudskom društvu postavljene su «zabrane» nagonima, te oni pronalaze zaobilazne putove. A upravo je igra jedan od načina zaobilaženja zapreka koje društvo postavlja nagonima. Ta teorija je u proučavanju igre otvorila nove vidike, a posebno je utjecala na korištenje igre u proučavanju psihičkog razvoja djece, te razvijanje terapije igrom koja se danas primjenjuje diljem svijeta. Svi kasniji teoretičari igre polaze od teorije K. Grossa ili od učenja S. Freuda. Tako K. Buhler (Bognar, 1986) prihvaća Grosovu teoriju tvrdeći da životinje koje su sposobne za učenje prolaze period razvoja u toku kojeg su pod roditeljskom zaštitom. To je period djetinjstva uz koji je vezana igra. Igra omogućava stalnu vježbu značajnu za razvoj sposobnosti mladunčadi. Buhler smatra da je stvarni motor što dijete nagoni na neumornu aktivnost u igri radost koju ono doživljava u toj aktivnosti. On misli na funkcionalno zadovoljstvo koje dijete doživljava pri formiranju i napredovanju svojih pokreta i funkcija (Bognar 1986). Buhler kaže da je priroda samu aktivnost obdarila zadovoljstvom i izgradila mehanizam funkcionalnog zadovoljstva kako bi osigurala obilje aktivnosti potrebnih u pripremanju i vježbanju za život. Velik doprinos objašnjenju igre daju i radovi I. Piageta. Njegova zasluga je kako tvrdi Eljkonjin (1981) ta što je rehabilitirao metodu psihološkog promatranja razvoja. Dijete prema Piagetu

istovremeno živi u dva svijeta, u svom svijetu i svijetu odraslih. U prvom vlada princip zadovoljstva, a u drugom princip realnosti. U početku dijete svijet doživljava jedinstveno, zatim se on dijeli na svijet igre i svijet realnosti, a na kraju dijete opet živi u jedinstvenom svijetu, ali s potisnutim željama.
D. B. Eljkonjin (1981) razvija kulturno - povijesnu teoriju igre, koja tvrdi da je igra po svom porijeklu socijalna, ali i povijesno uvjetovana. On govori da tamo gdje dijete može sudjelovati u aktivnosti odraslih ono to i čini, a ako ne može ono ulazi u svijet odraslih preko igre. Prve igre uloga pojavljuju se s odnosima odraslih koji su djeci nedostupni ili zabranjeni.

Na osnovu svih tih teorija može se zaključiti da „psihologija igru smatra aktivnošću karakterističnom za djetinjstvo, te da treba razlikovati igru djeteta od igre odraslog čovjeka." (Bognar, 1986). Pokušaji da se proučavanjem igre mladih životinja objasni igra djeteta ostali su bez uspjeha. Psiholozi se slažu da je igra aktivnost koja je popraćena zadovoljstvom iako to zadovoljstvo različito objašnjavaju.
Igra je unutrašnja potreba djeteta, što znači da je biološki uvjetovana. Igra prati fizički i psihički razvitak djeteta i znatno utječe na nj.
Kako zaključuje Bognar (1986) postoji sličnost između igrovne aktivnosti djeteta i rada, umjetnosti, sporta i drugih aktivnosti odraslog čovjek.

Pedagoške teorije

Pedagozi su relativno brzo uočili značenje igre u razvitku djeteta, ali su različito shvaćali korištenje igre u odgojno-obrazovnom radu.
Već su grčki mislioci, a posebno Platon (Bognar 1986 i Stevanović 2000) uočili mogućnost korištenja igre u odgoju djece. Tako Platon navodi primjer učenja u Egiptu, gdje su se koristili različitim metodičkim igrama.
Platon igru promatra kao oblik kretanja i način učenja, dijete je rođeno s igrom pa mu igru treba i omogućiti. Kvintilijan se zalaže da se učenje organizira tako da ga djeca zavole i da im pričinja radost, pri čemu može pomoći igra. On cijeni umjereno bavljenje igrom.
Komensky (Milinković, 1978) naglašava važnost igre. On igru smatra zabavom, te misli da je treba unijeti i u školu. I sam je pripremio različite igre za nastavu. To su bile dramatizacije u kojima su učenici igrajući različite uloge, na zanimljiv način stjecali nove spoznaje. Ipak, prvi pedagog koji se ozbiljnije bavio pitanjem igre i njezine odgojne funkcije bio je Frobel (Stevanović, 2000). On u odgojno - obrazovnom radu naglašava princip aktivnosti, a za to veliku mogućnost pruža upravo igra. On je razradio i upute za odgojni rad s predškolskom djecom, u kojem je za osnovu uzeo dječje igre i druga zanimanja za koje je ujedno izradio poseban didaktički materijal.
U pedagoškom svijetu osobit doprinos dao je i A. S. Neill. On upozorava da odrasli iako svjesni činjenice da je djetinjstvo doba igre, u školskom sustavu uglavnom ignoriraju tu činjenicu. Otuda se grade ogromne gradske škole, sa mnogo prostorija i skupocjenih učila, a iživljavanju nagona za igru najčešće se ostavlja samo skučen betonski prostor kako upozorava Neill (Bognar, 1986).. On se zalaže za školu okrenutu djetetu i njegovim potrebama. Ruski pedagog Makarenko (Bognar, 1986) također uočava važnost igre i smatra da cjelokupan život djece mora biti prožet igrom. On igru smatra metodom rada.
Pregrad (Bognar, 1986)) ističe važnost igre u razvoju i vježbanju psihičkih i fizičkih sposobnosti djeteta, govori o utjecaju igre na spoznajnu, emocionalnu i voljnu stranu ličnosti, te naglašava utjecaj odraslih na igru, te veliku ulogu odgoja i u samoj igri i putem igre.
Furlan (1968) naglašava važnost igre koja je osnovna aktivnost djeteta. On smatra da igra i učenje nisu pojmovi koji se isključuju te tvrdi: da dijete ne samo da dijete igrom može učiti, već u igri ono, vjerojatno, najbolje uči. Ako se učenje provodi u obliku igre i ako je rezultat

učenja važan za uspjeh u igri, onda je sigurno da će dijete biti maksimalno motivirano i da će takvo učenje biti vrlo uspješno. Furlan navodi i moguće prednosti igre kao oblika učenja:

-vrlo je lako postići najveću moguću koncentraciju pažnje
-emocionalni stav djece prema igri je pozitivniji nego prema «ozbiljnom učenju»
-naučene sadržaje djeca bolje pamte ako ih nauče u igri
-u igri se djeca manje umaraju nego u ozbiljnom radu

Z. Matejić (Duran, 2001) ističe sljedeće karakteristike igre:
-igra posjeduje vlastite izvore motivacije
-proces igre važniji je od ishoda igre
-u igri je dominacija sredstava nad ciljevima
-igra oslobađa od napetosti
- igra regulira fizički, spoznajni i socijalno- emocionalni razvoj
-igra se javlja u odsutnosti neodložnih bioloških prisila i socijalnih prijetnji

Iako je doprinos pojedinih pedagoških mislilaca suvremenijem koncipiranju odgoja i obrazovanja vrlo velik, oni ipak nažalost nisu znatnije utjecali na praksu.
Pedagozi se znatno razlikuju u tumačenju igre i njezina utjecaja na odgoj, a posebno obzirom na korištenje igre u odgojno-obrazovnom radu: od potpunog negiranja ili čak i isticanja njezine štetnosti, do oduševljenog zagovaranja korištenja igre u odgoju, pa čak i zahtjeva da se i odgajatelj mora igrati.

1.4 FENOMENOLOŠKO RAZMATRANJE IGRE

Pokraj svih teorija igre i njihovih tvrdnji postavlja se pitanje postoje li specifične strukturalne karakteristike na osnovi kojih možemo za neki sklop ponašanja reći da je igra.
Postoji činjenica koja umanjuje naoko veliki jaz između različitih teorija igre, a ona je kako navodi Duran (2001) sljedeća: „Igra je nespecijalizirana, neizdiferencirana, vrlo složena, nejednoznačna, multifunkcionalna aktivnost.“ Pripadnici različitih teorijskih pravaca proučavaju često različite segmente igre i samo neke od njezinih funkcija, a onda na osnovi tih proučavanja donose zaključke o prirodi cjelokupnog fenomena. Csickszeszentmihaly (Duran 2001) kaže da igru prati specifičan zanos. „Zanos znači cjelovit oćut dok djelujemo s potpunom usredotočenošću. To je stanje u kojem akcija slijedi akciju prema određenoj unutrašnjoj logici kojoj naizgled nije potreban udio svijesti; to stanje doživljavamo kao jedinstven tijek od jednog trenutka k drugome, kada potpuno gospodarimo svojim pothvatima i kada postoji neznatna razlika između Ja i okoline, između poticaja i odgovora, ili između prošlosti, sadašnjosti i budućnosti“(Turner 1989).
Mnogi autori tvrde da je suština igre u posebnom uzbuđenju ili budnosti koji se rađaju u igri, a svoje opise prevode na neurološke pojmove kao Schulz (Duran 2001) koji određuje igru kao modulaciju budnosti.
Neovisno o tome kome teorijskom pravcu pripadaju, svi autori se slažu u jednom: igra je aktivnost pretežno vezana za djetinjstvo. (Duran, 2001) govori da kada kažemo da je igra pretežno vezana za djetinjstvo, tada mislimo da ona nije samo mogućnost djeteta nego i odraslog čovjeka. Kao multifunkcionalna aktivnost ona u odrasloj dobi gubi neke funkcije, a druge bivaju naglašene. Kako ističe Fink (1984) igra nema ciljeve kojima služi, ona svoje ciljeve i svoj smisao ima u samoj sebi. Igra nije radi nekog budućeg zadovoljstva, ona je u sebi već sreća.
Govoreći o trajnim elementima u strukturi igre, kako uočava Duran (2001) neki elementi su trajni i ponovljivi, bez obzira na sadržaj igre, na psihičke funkcije koje mogu biti angažirane u

igri, na mjesto odvijanja igre, na postojanje ili nepostojanje rekvizita itd. Jedna od takvih komponenata je zadana (propisana) igrovna interakcija koja određuje organizaciju igrovne grupe, smjer interakcije, te odnos suprotstavljanja ili suradnje. Svaka igra je u suštini komunikacija, socijalna interakcija tvrdi Duran (2001).

1.5 DIJETE I IGRA

Duran (2001) kaže da igra ima specifičnu ulogu u humanoj ontogenezi, u njoj dijete aktivno angažira sve svoje mogućnosti, te sa zadivljujućom sigurnošću pronalazi one igre koje anticipiraju njegov psihički i tjelesni razvoj.
Kao slojevita dječja tvorevina ona nosi nove poruke o sebi kao produktu, kao eksternalizacija dječjih mogućnosti, nosi poruke o načinu odrastanja i djetinjstvu koje nije samo područje socijalizacije i učenja od strane odraslih, već autonomna sociokulturna realnost sa svojom vlastitom tradicijom, strukturom i funkcijama, u kojoj se djeca javljaju kao samosvjesni, aktivni subjekti. Dijete od rođenja raste i razvija se na slojevima kulture, stvara igre u kulturnom miljeu ali i zatječe nasljeđe, koje utječe na oblikovanja njegova odrastanja i razvoja.
Duran (2001) ukazuje na to da se u igri odražava stupanj djetetovog aktivnog razvoja, ali ona je i područje zone idućeg razvoja za mnoge psihičke funkcije. Za razliku od ostalih praktičnih radnji u djetinjstvu, odrasli djetetu daju najveću samostalnost upravo u igri, te se u njoj lako iskazuje zona slobodnog kretanja, zona aktualnog razvoja, zona stvaralačke samostalnosti. U igri dijete «demonstrira»svoje kompetencije.
Jedno od karakteristika slobodne dječje igre kako kaže Duran (2001) je izostajanje cilja, te je ona pogodna za divergentno ponašanje, istraživanje, eksperimentiranje, iskušavanje. Tako se dijete okušava i u onim aktivnostima i procesima kojima još nije u potpunosti doraslo.
Igra je jedna od osnovnih potreba čovjeka, a djeteta posebno. Spontane igre u dječjoj dobi vezane su najčešće uz realna iskustva. Pomoću takvih igara djeca spoznaju svijet odraslih, bezbolno iskušavaju različite ugodne i neugodne situacije, shvaćaju odnose među ljudima, uče se životu (Bognar, 1986).
U životu djece igra zauzima vrlo značajno mjesto. Djeca vole igru, provode mnogo vremena igrajući se, razvijaju svoj svijet mašte, ali i doživljavaju mnogo toga iz stvarnosti kroz igru: međusobno se upoznaju i grade uzajamne odnose, vježbaju duh i tijelo, uče igrajući se i naravno, zabavljaju se.

1.6 KLASIFIKACIJA IGARA

Mnogi autori pokušali su svrstati igre u različite kategorije (Duran, 2001). No postoji velika raznolikost, mnogostranost i složenost igre, međuodnosi i preklapanja, što umanjuje vrijednost svake klasifikacije.
Postojeći sustavi klasifikacije igara zasnivaju se na različitim kriterijima. Nekada se za kriterij podjele uzima rekvizit koji se koristi u igri, pa se govori o igrama kartama, loptom itd., drugi puta su to psihičke funkcije angažirane u igri, pa se govori o igrama percepcije, pamćenja, nekada motoričke vještine itd.
Nekada se kao kriterij uzima sadržaj igre, pa se govori o igrama traženja, lovljenja itd., nadalje kao kriterij se koristi i socijalna funkcija igre, pa se govori o igrama socijalne diferencijacije i igrama socijalne integracije.
Cjelokupna igrovna raznolikost djetinjstva najčešće se u literaturi razvrstava u tri kategorije (Duran, 2001):

-funkcionalna igra
-simbolička igra
-igre s pravilima

1)Funkcionalna igra

Funkcionalna igra određuje se obično kao igra novim funkcijama koje u djetetu sazrijevaju-motoričkim, osjetnim, perceptivnim. S jedne strane dijete ispituje svoje funkcije, a s druge osobitosti objekata.
Iako postoje neke sličnosti između funkcionalne igre u ranom djetinjstvu (naročito u prvoj godini života) i igre mladunčadi primata, velika je razlika u tome da je funkcionalna igra djeteta određena ranom socijalnom interakcijom.

2) Simbolička igra (imaginativna igra, igra fikcije, igra uloga, igra pretvaranja, dramska igra itd.).

Većina razvojnih psihologa promatra simboličku igru kao razvojni fenomen u kontekstu psihičkog razvoja djeteta.
Simbolička igra odgovara predoperacionalnom mišljenju. Ona je za Piageta (Stevanović, 2000) jedna od manifestacija simboličke funkcije. Prema Piagetu simbolička igra se javlja kad i predoperacionalno mišljenje i prezentira realnu stvarnost. Simboličke igre u vidu aktivnosti „kao da“, „tobože“ vrlo su popularne među djecom.
Simboličku igru Vigotski, Eljkonjin, Zaporožac (Duran, 2001) i drugi ruski autori razmatraju pod nazivom igra uloga. Tako Eljkonjin navodi da je igra uloga aktivnost u kojoj dijete, motivirano željom-živjeti društveni život s odraslim članovima društva; prvo, uzima ulogu odraslog; drugo, stvara igrovnu situaciju putem prijenosa značenja s jednog predmeta na drugi; treće, uvjetno ukazuje djelatnost odraslih, modelirajući motive, ciljeve i norme odraslih.
Ti autori također naglašavaju da je igra povezana s fundamentalnim procesima razvoja ličnosti u predškolskoj dobi. U njoj se oblikuju osnovne socijalne potrebe i ima utjecaj na razvoj kontrole ponašanja. Stevanović (2000) tvrdi da se putem ovih igara dijete uspješnije socijalno integrira.

3) Igre s pravilima

Igre s pravilima najčešće se odnose na motoričke sheme ljudskog ponašanja (igre skakanja, preskakanja), aktivne sheme, opći obrasci interakcije i komunikacije (igre skrivanja i pronalaženja), kao i opće obrasce govornog ponašanja (pitalice, igre dijaloga) (Stevanović 2000).
Za igre s pravilima Piaget kaže da uglavnom pripadaju razdoblju od 7 do 11 godina, a zadržavaju se tijekom cijelog života. „Igre s pravilima su igre sa senzomotoričkim kombinacijama (trke, loptanje itd) ili intelektualnim kombinacijama (karte, šah itd.) u kojima se pojedinci natječu (inače bi pravila bila beskorisna) i koje su regulirane ili kodeksom koji je preuzet od starijih generacija ili privremenim sporazumom“:Piaget (1962).
U igri s pravilima postoje pravila, kolektivna disciplina, kodeks časti i «fair play». Piaget s obzirom na to dovodi igre s pravilima u vezu s dječjim moralnim razvojem.
Ivić (Duran, 2001) igre smatra jednim oblikom komunikacije u dječjoj grupi, te između djece i odraslih, tipom socijalne prakse djece, mehanizmom reguliranja društvenih odnosa u dječjoj igri. On tvrdi da dječje igre s pravilima djeluju kao regulacijski mehanizam socijalnih odnosa, te imaju ulogu u socijalnoj integraciji (podvrgavanju pravilima i socijalnim normama, kontroli vlastitih želja i impulsa itd.), i u socijalnoj diferencijaciji (segregacijama grupa, individualizaciji itd.). Igru s pravilima smatra jednim oblikom komunikacije u dječjoj grupi, te između djece i odraslih, mehanizmom reguliranja društvenih odnosa u dječjoj grupi.

1.7. IGRA U NASTAVI

Iako je značenje igre u odgojnom pogledu shvaćeno vrlo rano i postoje podaci da su je u procesu odgoja i obrazovanja primijenili već stari Egipćani, ipak su to bili tek izuzeci koji su upravo zbog toga privlačili pažnju.
Igra u nastavi ne shvaća se samo kao zabava, već kao aktivnost pogodna za usvajanje određenih pojmova, razvijanje vještina, utvrđivanje naučenog i kao aktivnost kroz koju učenici igrajući se rade i radeći igraju se. To je dječja potreba i samim time najlakši način da se učenicima približe teška školska gradiva i prilagode njihovim intelektualnim sposobnostima, ali i emocionalnosti. Igra pozitivno djeluje i na voljnu sferu ličnosti učenika. Praksa pokazuje da je dovoljno da se čak samo spomene učenicima da će se taj sat igrati (pa makar to bili školski zadaci koje će se rješavati kroz igru) pa da učenici budu dodatno motivirani za rad.
Služenje igrama nije djelotvorno ako se učenici igraju «samo igranja radi» ili «samo da bi vrijeme prošlo». Svaka igra ima svoj cilj i tek kad se koristi u tom smislu može polučiti rezultate.
Igra kao metoda prikladna je na satovima obrade novog gradiva:
-na početku sata- za motivaciju učenika
-tijekom sata za usvajanje znanja, zadržavanje ili povratak koncentracije učenika
-u završnom dijelu pri primjeni novostečenog znanja

Igrom se kod učenika:
-razvija sposobnost usmene komunikacije
-razvija tolerancija prema drugačijem mišljenju
-uči slušati
-jača samopouzdanje
-jača osjećaj zadovoljstva usvojenim znanjem
-potiče natjecateljski duh

Primjenom igre ostvaruje se veći stupanj spontanog i dobrovoljnog rada, lakša komunikacija i osjećaj zajedništva između nastavnika i učenika te učenika i učenika.
Igrom ostvarujemo i odgojni zadatak, njegujemo opće vrijednosti:
-toleranciju
-suradnju
-uvažavanje različitosti
-razvijanje radnih navika
-razvijanje svijesti o miroljubivom rješavanju problema

Igra se u nastavi koristi za:
-uvježbavanje vještina
-socijalizaciju
-poboljšavanje ukupnog nastavnog ozračja

Prethodno nabrojane mogućnosti i koristi uporabe igre proizlaze iz zapažanja nastavnika praktičara koji su u svome radu s učenicima koristili igru.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj provedenog istraživanja bio je:
-utvrditi utjecaj na stjecanje znanja iz biologije učenjem kroz igru, u odnosu na tradicionalnu metodu poučavanja.
-ispitati djelotvornost korištenja igre u nastavi biologije u različitim etapama sata; na početku sata, tijekom obrade i u završnom dijelu sata tijekom ponavljanja
-ustanoviti stavove učenika prema učenju kroz igru.

U svrhu postignuća ciljeva određeni su sljedeći zadaci:

- provesti inicijalno testiranje, radi utvrđivanja potrebnog predznanja učenika
- početnom anketom ispitati stavove učenika o aktivnom uključivanju u nastavni proces
- provesti nastavu uz aktivnost učenja kroz igru u eksperimentalnim razredima, te tradicionalnim modelom nastave u kontrolnim razredima
- provjeriti učinak igre u nastavi pismenom provjerom znanja
- anketom ispitati stavove učenika o učenju kroz igru

3. MATERIJALI I METODE:

U istraživanju učenja kroz igru u nastavi biologije upotrijebljena je pokusna metoda; primijenjen je eksperiment s usporednim skupinama. Prva etapa istraživanja sastojala se iz provedbe inicijalnog ispitivanja prethodnog znanja učenika iz građe nastave botanike, koje su učenici usvojili u petom i šestom razredu¸ te ispunjavanja kratke ankete pomoću koje su prikupljeni podaci o strukturi ukupnog uzorka učenika, spolu, općem uspjehu i uspjehu iz biologije na kraju prvog polugodišta. Upitnikom za učenike također se doznalo koje područje iz biologije učenici najmanje vole učiti, te njihovo mišljenje o nastavi u kojoj bi mogli aktivnije sudjelovati .
Istraživanje je provedeno na uzorku dvije osnovne škole, u osam odjela 7. razreda. Škole koje su sudjelovale u istraživanju su osnovne škole "August Cesarec" u Ivankovu i „A. G. Matoš" u Vinkovcima, uz privolu nastavnika biologije i ravnatelja škola. Ukupno je sudjelovalo osam odjeljenja, iz svake škole po četiri. Prema rezultatima dobivenim iz početnog ispitivanja odlučeno je koji razredi će biti svrstani zajedno u pokusne skupine. Razredi iz obiju škola koji su imali ujednačen postotak uspješnosti inicijalnog testiranja svrstani su u zajedničke pokusne skupine. U svakoj školi bio je po jedan kontrolni i tri eksperimentalna razreda. U eksperimentalnim razredima nastava se provodila prema posebnim pripremama, koje su u dijelu sata imale ukomponirano učenje kroz igru. Eksperimentalni razredi su se razlikovali s obzirom na to u kojem dijelu sata se učilo kroz igru. Tako se u eksperimentalnim razredima „*motivacija*" učenici kroz igru uvođeni u nastavni sat, u razredima „*obrada*" učenici su kroz igru učili nove nastavne sadržaje, dok su u razredima „*ponavljanje*" učenici kroz igru na kraju sata ponavljali na satu obrađene nastavne sadržaje. U kontrolnim razredima izvodila se tradicionalna nastava biologije. Učenici u eksperimentalnim odjelima dovedeni su u različite nastavne situacije, da bi se usporedilo postignuća i stavove učenika o učenju kroz igru nakon obrađene nastavne cjeline.

3.1 MJERNI INSTRUMENTI

U istraživanju upotrijebljeni su instrumenti za mjerenje početnog stanja, u završnom dijelu upotrijebljeni su instrumenti za utvrđivanje učinaka pokusnog rada.
Korišteni instrumenti:
Početna anketa za učenike (Prilog 1); sadržavala je pitanje o općem uspjehu, te o uspjehu iz biologije na kraju prvog polugodišta.
Također se željelo saznati koje gradivo iz biologije učenici smatraju najmanje zanimljivim, radi mogućeg utjecaja na rezultate istraživanja, te što učenici misle o učenju koje zahtijeva njihovo aktivnije sudjelovanje na satu.
Anketa se sastojala od 4 pitanja višestrukog izbora.

Inicijalna pismena provjera znanja (Prilog 2) - trebala je utvrditi prijašnje znanje građe iz nastave botanike, koje su učenici usvojili u nastavi prirode u 5. i 6. razredu, a potrebno je za razumijevanje gradiva biologije u 7. razredu.
Test je sadržavao 10. zadataka:

- zadaci dopunjavanja - 3 zadatka
- zadaci višestrukog izbora - 4 zadatka
- zadaci povezivanja -1 zadatak
- zadaci otvorenog tipa - 2 zadatka

Završna pismena provjera znanja (Prilog 3): njome su provjerena znanja učenika usvojena tijekom obrade nastavne cjeline - *Razvoj biljnog svijeta.*

Rezultati učenika postignuti na tom testu trebaju osigurati mogućnost analize i usporedbe pokusne i kontrolne skupine. Radi detaljnije prosudbe uspješnosti učenika u finalnoj provjeri znanja, kod analize su korišteni postignuti bodovi učenika, budući da oni daju bolji uvid u odnosu na uspješnost, jer uzimaju u obzir veće nijanse uspjeha učenika u odnosu na uspješnost u smislu točnog i netočnog odgovora. Neka pitanja su uključivala više manjih odgovora pa su učenici s različitim uspjehom odgovarali na pojedina potpitanja. To je sve uzeto u obzir pri analizi uspjeha prema bodovima s obzirom na uspješnost u smislu broja uspješno potpuno riješenih zadataka, kod koje se gube nijanse polovičnih odgovora i dobivamo uvid slabije riješenosti.

Pismena provjera sadržavala je 10 zadataka:

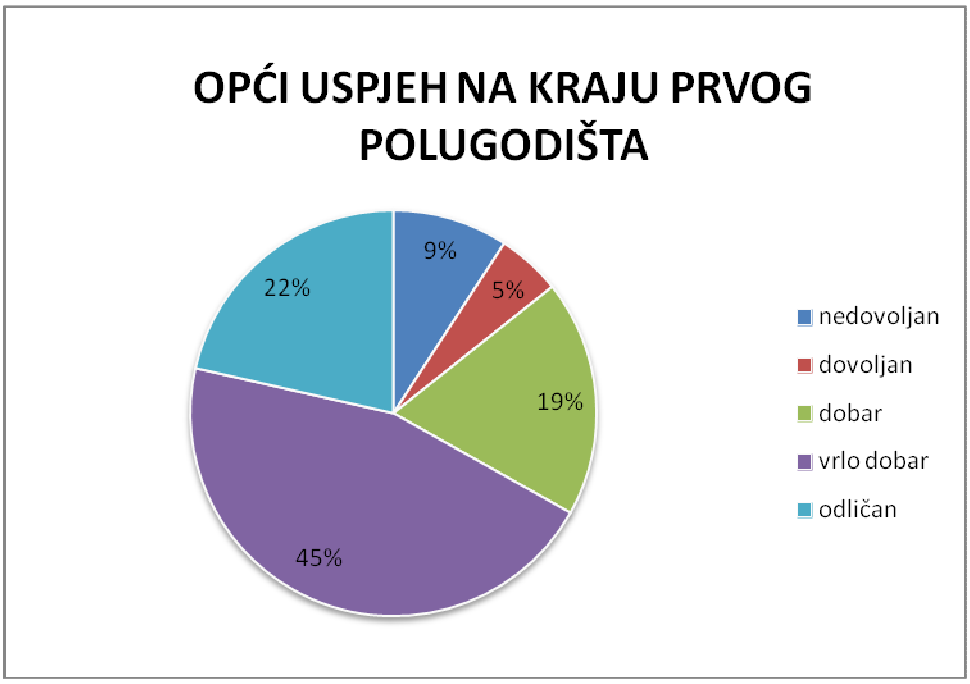
- zadaci dopunjavanja - 3 zadatka
- zadaci višestrukog izbora - 4 zadatka
- zadaci otvorenog tipa:- 3 zadatka

Završna anketa: (Prilog 4) anketom za učenike htjelo se dobiti predodžbu o tome kako su učenici prihvatili i doživjeli učenje kroz igru, vide li u tom načinu više pozitivnih ili negativnih strana, te da li bi htjeli i dalje učiti na takav način.
Anketa se sastojala od 3 pitanja višestrukog izbora i jednog otvorenog pitanja.

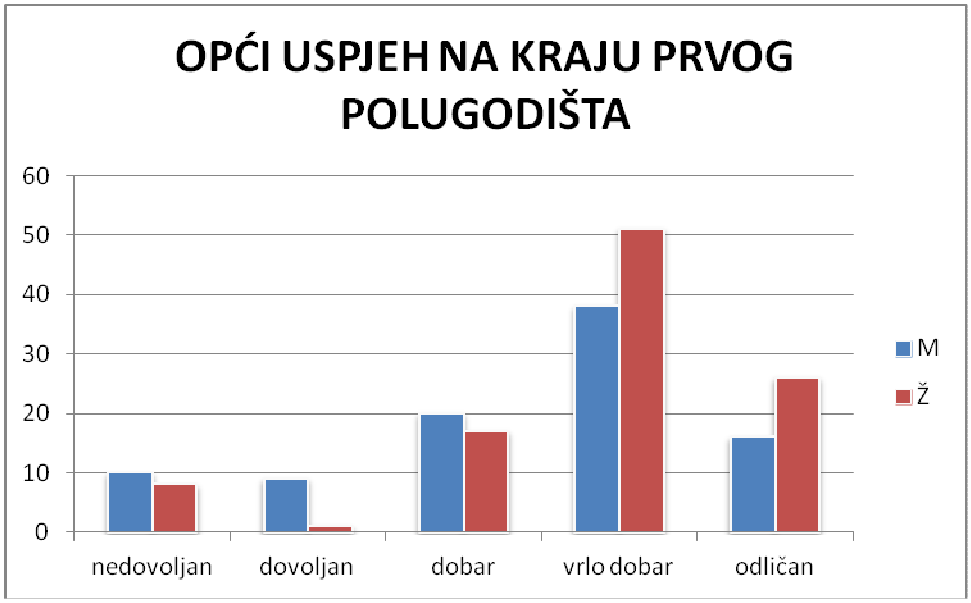
Anketom provedenom među ispitanicima koji su sudjelovali u istraživanju prije provođenja eksperimenta dobiveni su podaci o spolnoj strukturi, te o uspjehu ispitanika.

3.2 STRUKTURA UZORKA

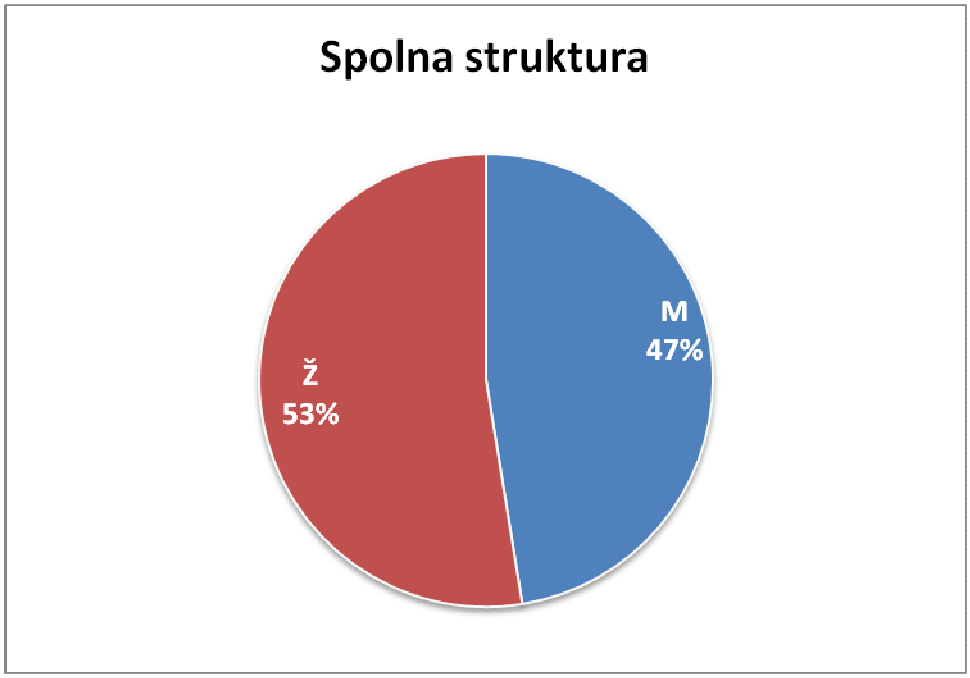
Iz podataka (slika 1.) vidljivo je da najveći postotak u ukupnom uzorku čine uspješni učenici (67%), manje uspješnih učenika je 24%, a neuspješnih 9%. Postoji zanemariva disproporcija u odnosu na spol (slika 3.) i to u korist učenica (55%), naspram učenika (47%). Također nije pronađena statistički značajna razlika između dječaka i djevojčica prema općem uspjehu na kraju prvog polugodišta (slika 2.). Nije zabilježena niti signifikantna razlika u spolnoj strukturi učenika s obzirom na pokusnu skupinu u kojoj su sudjelovali, pa se rezultati mogu uspoređivati (slika 4).



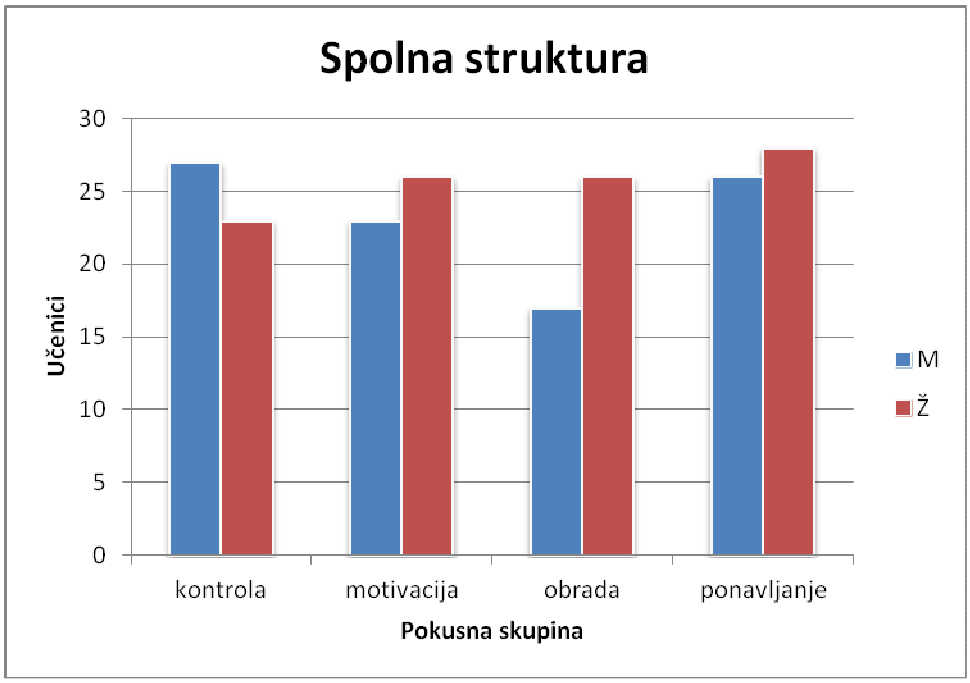
Slika 1. Postotni udjeli općeg uspjeha na kraju prvog polugodišta svih učenika koji su sudjelovali u istraživanju.



Slika 2. Usporedba općeg uspjeha dječaka i djevojčica na kraju prvog polugodišta.

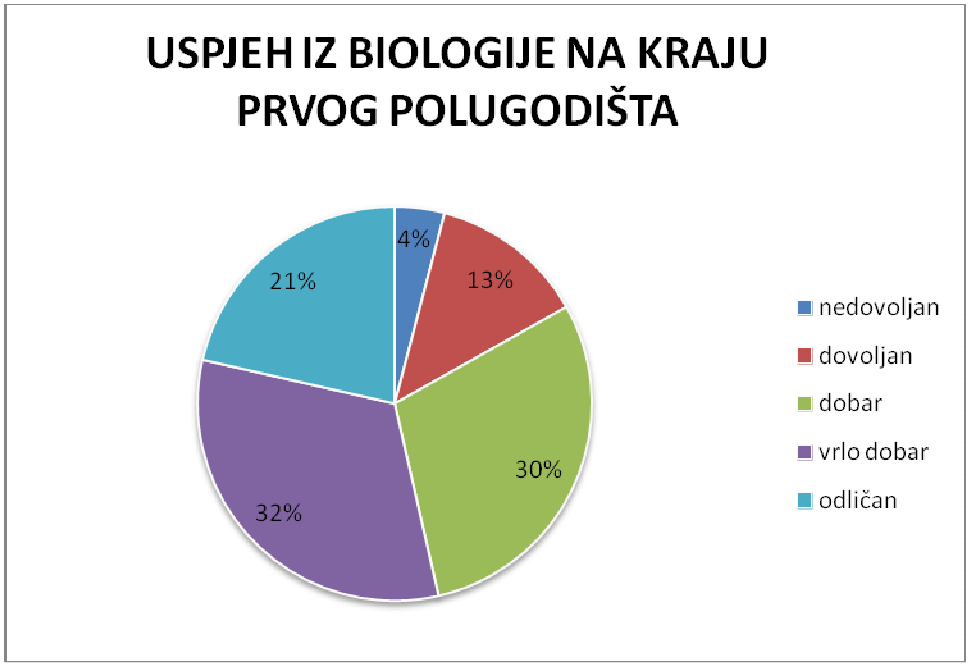


Slika 3. Postotni udio učenika i učenica u ukupnom uzorku.

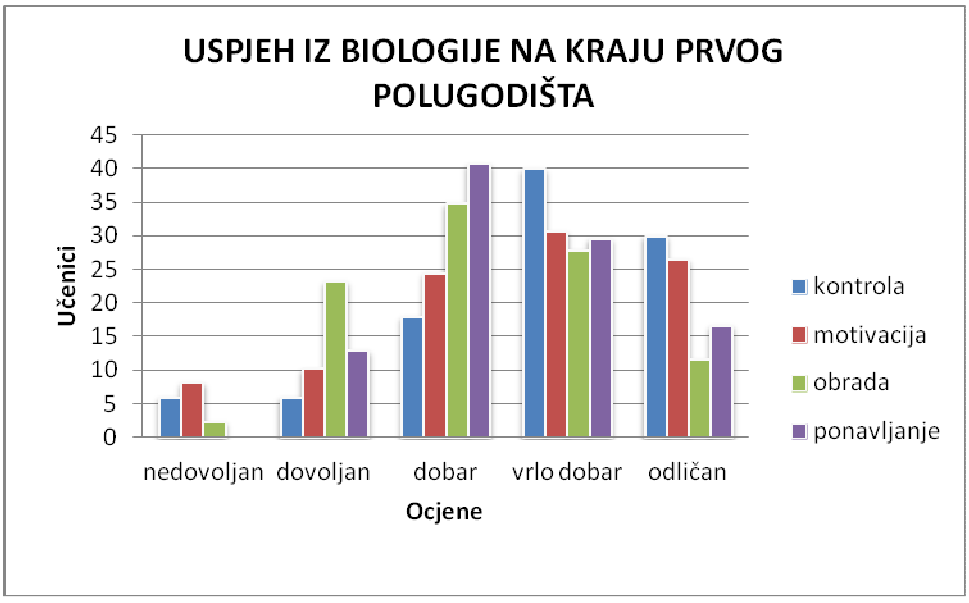


Slika 4. Usporedba spolne strukture učenika s obzirom na pokusnu skupinu u kojoj su sudjelovali.

Anova analizom uspjeha iz biologije na prvom polugodištu sedmog razreda nađena je statistički značajna razlika ($F_{(4,3)}$=7,54; p< 0,003). Ta razlika posljedica je dominacije uspješnih učenika (53%) i slabije uspješnih učenika (43%) u odnosu na neuspješne učenike (4%) u ukupnom uzorku (slika 5.). Međutim, usporedbom pokusnih grupa, nije pronađena statistički značajna razlika između njih u uspjehu iz biologije, pa se rezultati mogu uspoređivati (slika 6.). Također je nađena vrlo velika korelacija (r=0,79) ocjena iz biologije prema zaključnim ocjenama.



Slika 5. Postotni udjeli uspjeha iz biologije na kraju prvog polugodišta svih učenika koji su sudjelovali u istraživanju.



Slika 6. Usporedba pokusnih grupa s obzirom na uspjeh iz biologije na prvom polugodištu sedmog razreda.

3.3 EKSPERIMENTALNI DIO ISTRAŽIVANJA

Druga etapa istraživanja sastojala se od provođenja samog eksperimenta u praksi (slika 7.). Eksperimentalni dio istraživanja započet je u travnju i završen u lipnju 2010. godine. Prije provedbe nastave učenjem kroz igru razrađena je didaktička građa za pokusni rad prema programu nastave biologije u sedmom razredu za gradivo nastavne cjeline – *Razvoj biljnog svijeta.* koja je prilagođena za izvođenje pojedine nastavne etape primjenom igre u nastavI (Prilog 5). Nakon obrade nastavnih tema mahovine, papratnjače, golosjemenjače i kritosjemenjače, obavljena je provjera postignuća u svim razredima pismenom provjerom znanja koja je bila identična u eksperimentalnim i kontrolnim razredima.
Pismena provjera provedena je neposredno nakon obrade nastavne cjeline, bez ponavljanja i vježbanja radi vremenskog ograničenja satnice, kako se ne bi remetio predviđeni plan rada nastavnika biologije u školama koje su sudjelovale u istraživanju.
Učenici su nakon pismene provjere ispunili anketu na osnovu koje se željela utvrditi predodžba o tome kako su učenici prihvatili i doživjeli učenje kroz igru, vide li u tom načinu više pozitivnih ili negativnih strana, te da li bi htjeli i dalje učiti na takav način.

Treća etapa sastojala se od statističke obrade (Excel, 2007, SPSS, 2005) i interpretacije rezultata početne i završne ankete, te inicijalne i finalne pismene provjere. Dobiveni rezultati prikazani su tablično i slikovno. Radi praktičnosti kod analize pokusnih skupina korištene su kratice:
K: kontrolna skupina
M: motivacija-pokusna skupina koja je igrom uvođena u novi nastavni sat
O: obrada- pokusna skupina koja je kroz igru upoznavala nove nastavne sadržaje
P: ponavljanje-pokusna skupina koja je ponavljala nastavne sadržaje kroz igru.

Od statističkih metoda korišteni su: t-test, Pearsonova korelacija. Kod signifikantnih razlika između grupa ispitanika korištena je univarijantna ANOVA analiza. Za post hoc test korišten je Bonferroni test.

3.4 MATERIJALI

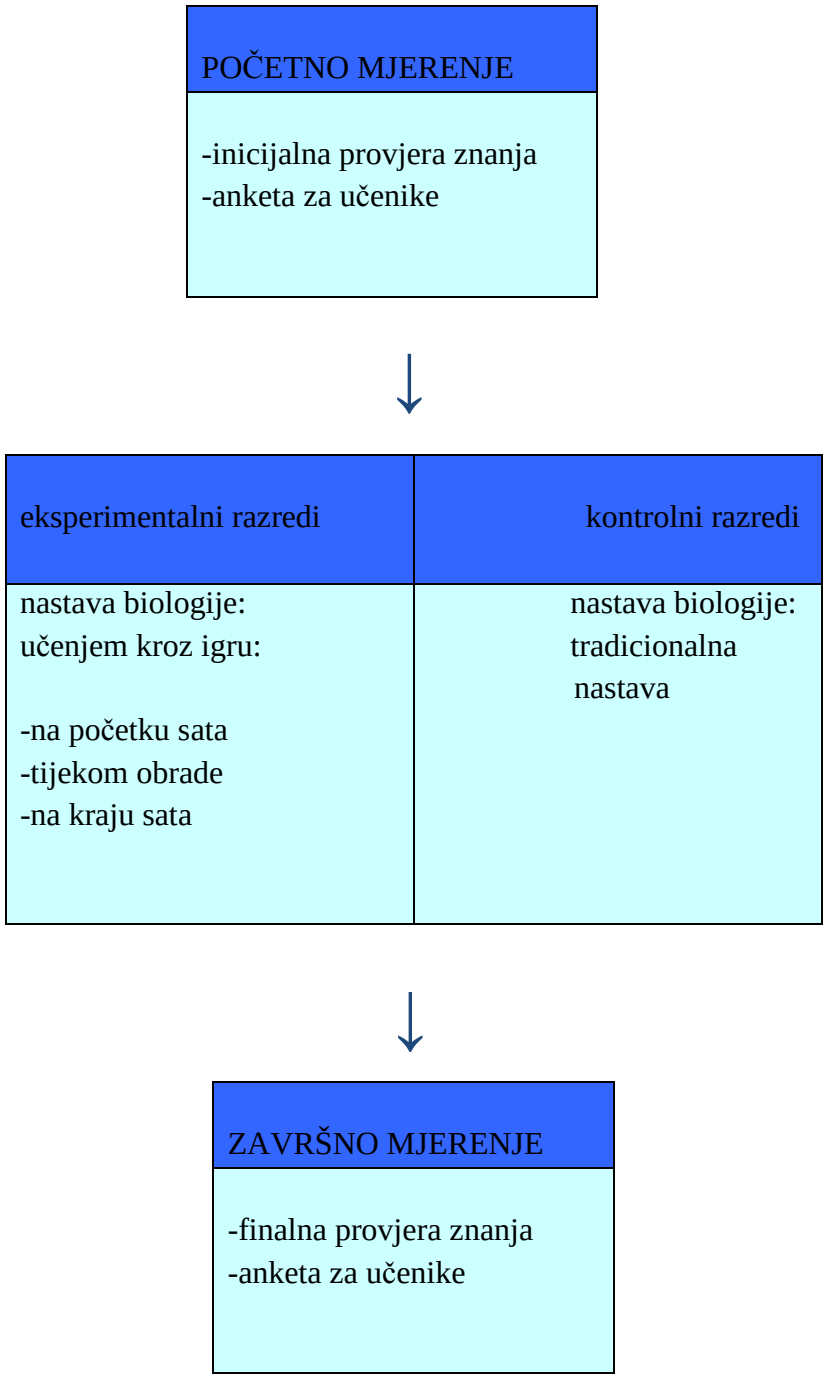
Pisane pripreme za izvođenje nastave, materijali za igre.
Materijali potrebni za igre nastavne jedinice mahovine:
Igra u uvodnom dijelu: - prirodni materijal, razglednice za doradu, flomasteri, boje
Igra u obradi: plakat za igru, kartonski trokutovi, krugovi, pravokutnici u bojama
Igra na kraju: spužvasta loptica

Materijali potrebni za igre nastavne jedinice papratnjače:
Igra u uvodnom dijelu. kartice s brojevima, koverte s pitanjima
Igra u obradi: pripremljeni oblikovani tekstovi
Igra na kraju: kartice s pitanjima, spužvasta kocka

Materijali potrebni za igre nastavne jedinice golosjemenjače:
Igra u uvodnom dijelu: table za igru, kocke, figure, kartice s pitanjima
Igra u obradi: kartice sa oznakama, hamer papiri, flomasteri, boje, škare, ljepilo, kolaž papir
Igra na kraju: spužvasta loptica

Materijali potrebni za igre nastavne jedinice kritosjemenjače:

Igra u uvodnom dijelu: spužvasta loptica
Igra u obradi: udžbenici biologije
Igra na kraju: prirodni materijal: (cvjetovi, plodovi, sjemenke, listovi) plastična boca.



Slika 7. Shema nacrta istraživanja

4. REZULTATI

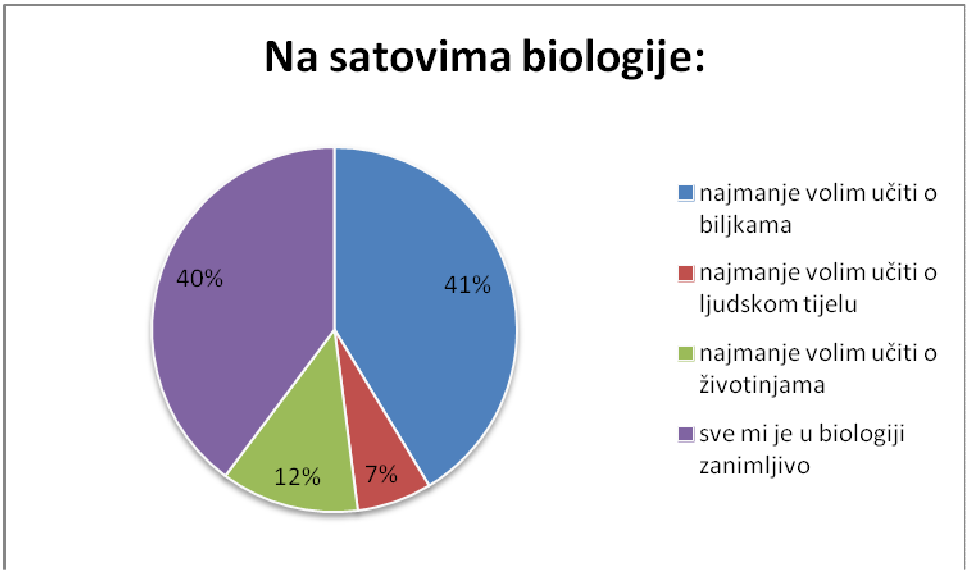
4.1 REZULTATI INICIJALNOG ISPITIVANJA INTERESA I STAVOVA UČENIKA

Prije izvođenja eksperimenta provedeno je inicijalno ispitivanje interesa učenika o sadržajima nastave biologije, kako bi se utvrdio njihov mogući utjecaj na rezultate eksperimenta.

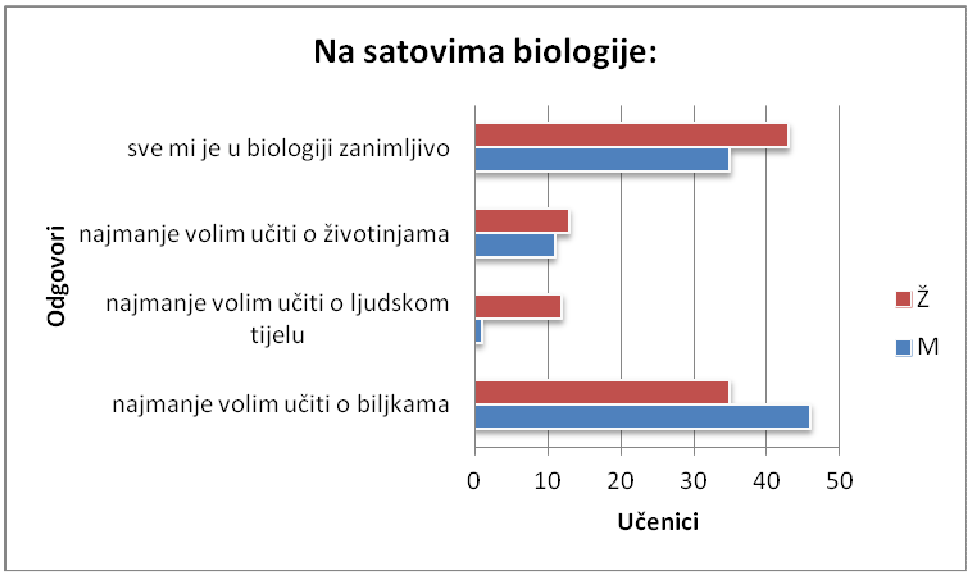
Svi učenici zamoljeni su da pročitaju, odaberu i zaokruže odgovor. Isto tako provedeno je i ispitivanje stavova učenika o načinu učenja koji bi uključivao njihovo aktivno sudjelovanje na nastavi biologije. Upitnik je proveden anonimno kako bi se osigurala iskrenost ispitanika. Ukupno je sudjelovalo 196 ispitanika (93 muška i 103 ženska ispitanika).

Dobiveni su sljedeći rezultati:

Nema statistički značajne razlike u interesu učenika s obzirom na različite sadržaje biologije (slika 8.), no valja uočiti da se velik postotak učenika (41%) u ukupnom uzorku izjasnio da najmanje voli učiti o biljkama, što je potencijalno moglo imati utjecaja na uspjeh učenika na testiranju s obzirom na sadržaj nastavnih tema koje su se obrađivale. Nisu nađene signifikantne razlike u interesu učenika s obzirom na spolnu strukturu (slika 9.).

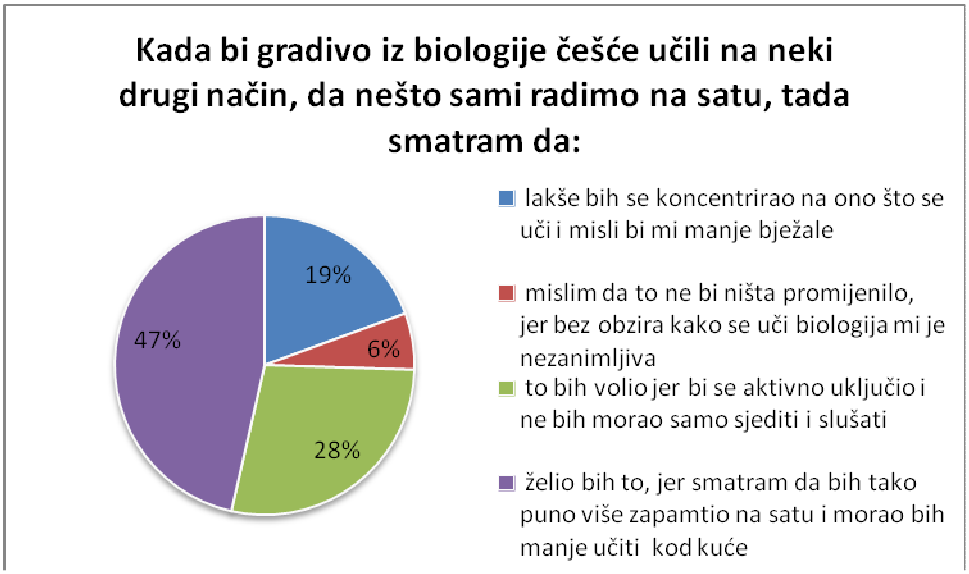


Slika 8. Postotni udjeli interesa svih učenika koji su sudjelovali u istraživanju

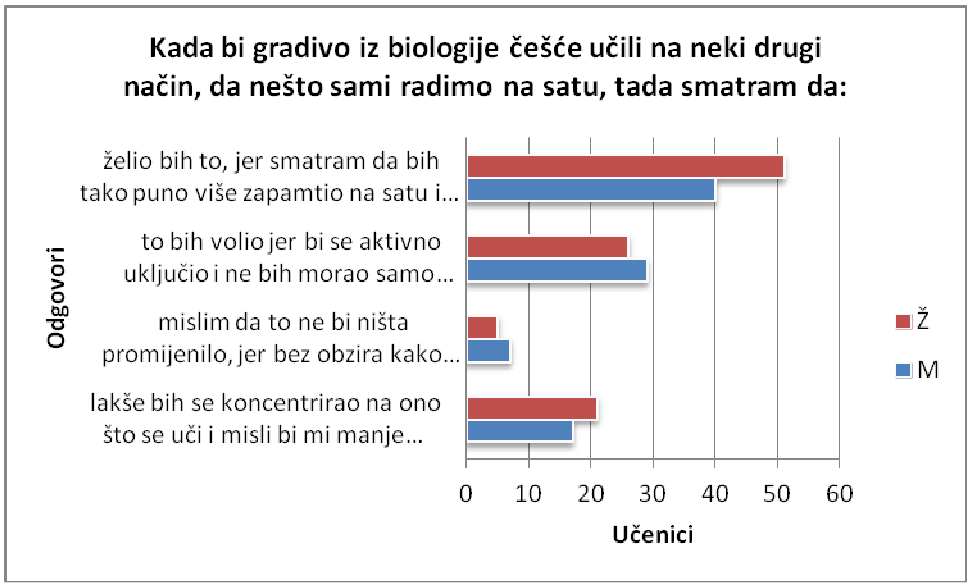


Slika 9. Usporedba interesa učenika s obzirom na spol.

Postoji statistički značajna razlika u odabiru odgovora učenika na pitanje o učenju biologije na aktivniji način ($F_{(3,1)}$= 26,32; p< 0,01). Skoro polovica ispitanika (47%) u ukupnom uzorku (slika 10.) željela bi učiti aktivnije sudjelujući u nastavi, jer smatraju da bi tako više zapamtili i morali bi manje učiti kod kuće. Ostali također vide neku prednost u aktivnom sudjelovanju, dok samo 6% učenika smatra da promjena načina učenja ne bi ništa promijenila. Nije nađena statistički značajna razlika u odabiru odgovora o odnosu prema aktivnom sudjelovanju na nastavi biologije s obzirom na spol (slika 11.)



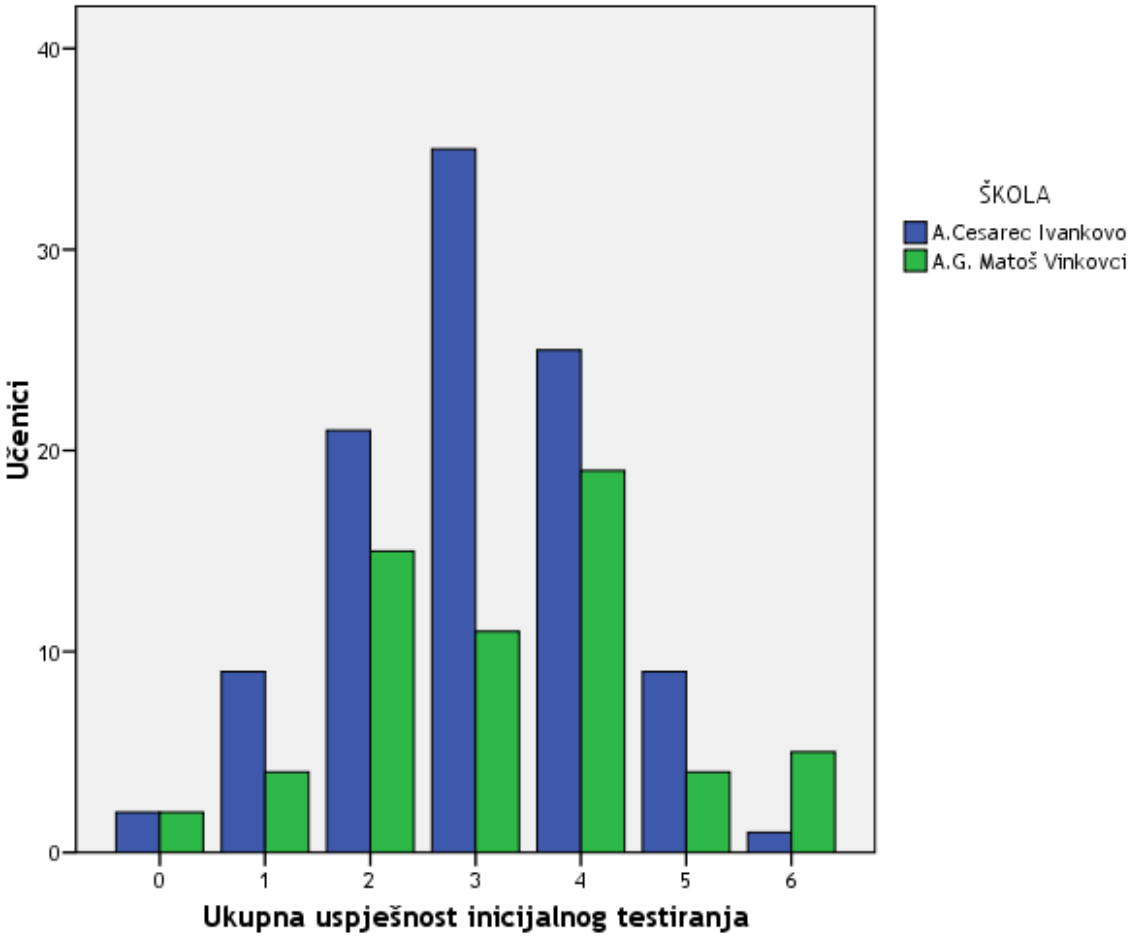
Slika 10. Ukupni postotni udjel pojedinog odgovora svih učenika koji su sudjelovali u istraživanju na pitanje: „kada bi gradivo iz biologije češće učili na neki drugi način, da nešto sami radimo na satu, tada smatram da:“



Slika 11 . Usporedba odgovora učenika na pitanje o aktivnom sudjelovanju na nastavi biologije s obzirom na spol.

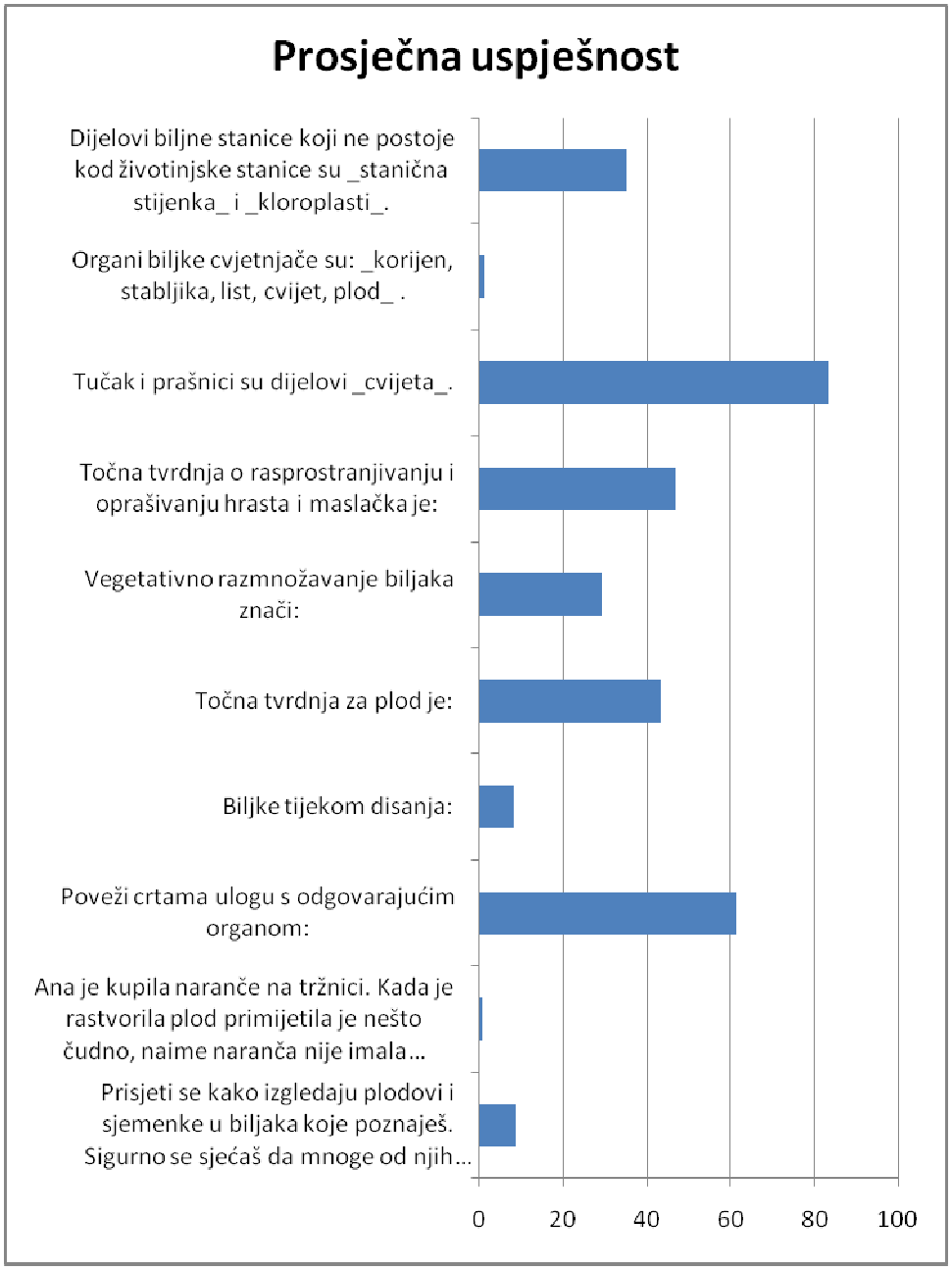
4.2 INICIJALNA PROVJERA ZNANJA

Na početku istraživanja provedena je inicijalna provjera znanja koja se sastojala od 10 pitanja. Inicijalna pismena provjera znanja trebala je utvrditi prijašnje znanje građe iz nastave botanike, koje su učenici usvojili u nastavi prirode u 5. i 6. razredu, a potrebno je za razumijevanje gradiva biologije u 7. razredu.
U obje škole utvrđen je isti broj najmanje uspješnih učenika koji nisu točno odgovorili niti na jedno pitanje. Anova analiza pokazala je da nema signifikantne razlike između uspješnosti učenika različitih škola u inicijalnom testiranju te se rezultati mogu zajedno analizirati (slika 12.). Može se uočiti da su učenici O.Š. A.Cesarec Ivankovo postigli nešto bolje rezultate u ukupnoj uspješnosti (slika 12.).



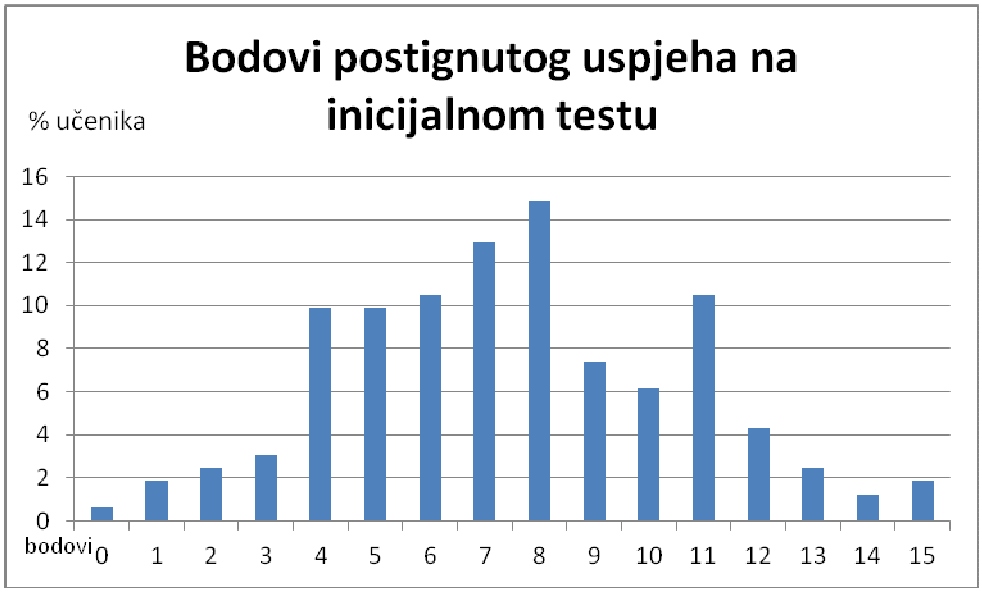
Slika 12. Usporedba ukupne uspješnosti učenika različitih škola u inicijalnom testiranju.

Najviše učenika u prosjeku točno je odgovorilo na treće i osmo pitanje (slika 13.) koji su tražili nadopunu i povezivanje. Neočekivano izrazito slab rezultat učenici su postigli u odgovorima na drugo pitanje, s obzirom na to da se u osmom pitanju nalazio gotovo potpun odgovor na to pitanje. Iako su oba pitanja bila reproduktivnog karaktera imenovanje je ipak zahtjevnije od prepoznavanja, pa je to mogući razlog takvog rezulta. Iz ovakvog rezultata može se zaključiti da učenici vjerojatno ne provjeravaju svoje odgovore napisane povjere, te da se reproduktivno znanje imenovanja najslabije zadržava u pamćenju učenika.



Slika 13. Prosječna uspješnost odgovora učenika na pitanja inicijalnog testiranja.

Učenici većinom (82%) postižu od 4 do 11 bodova na inicijalnom testiranju (slika 14.). Najviše učenika (15%) postiže 8 bodova u inicijalnom testu. Postoji signifikantna razlika u uspješnosti inicijalnog testa između odgovora jednog učenika na različita pitanja ($F_{(161,6)}$ =83,36; $p < 0,05$). Razlog tome su pitanja različite težine korištena u inicijalnoj provjeri.



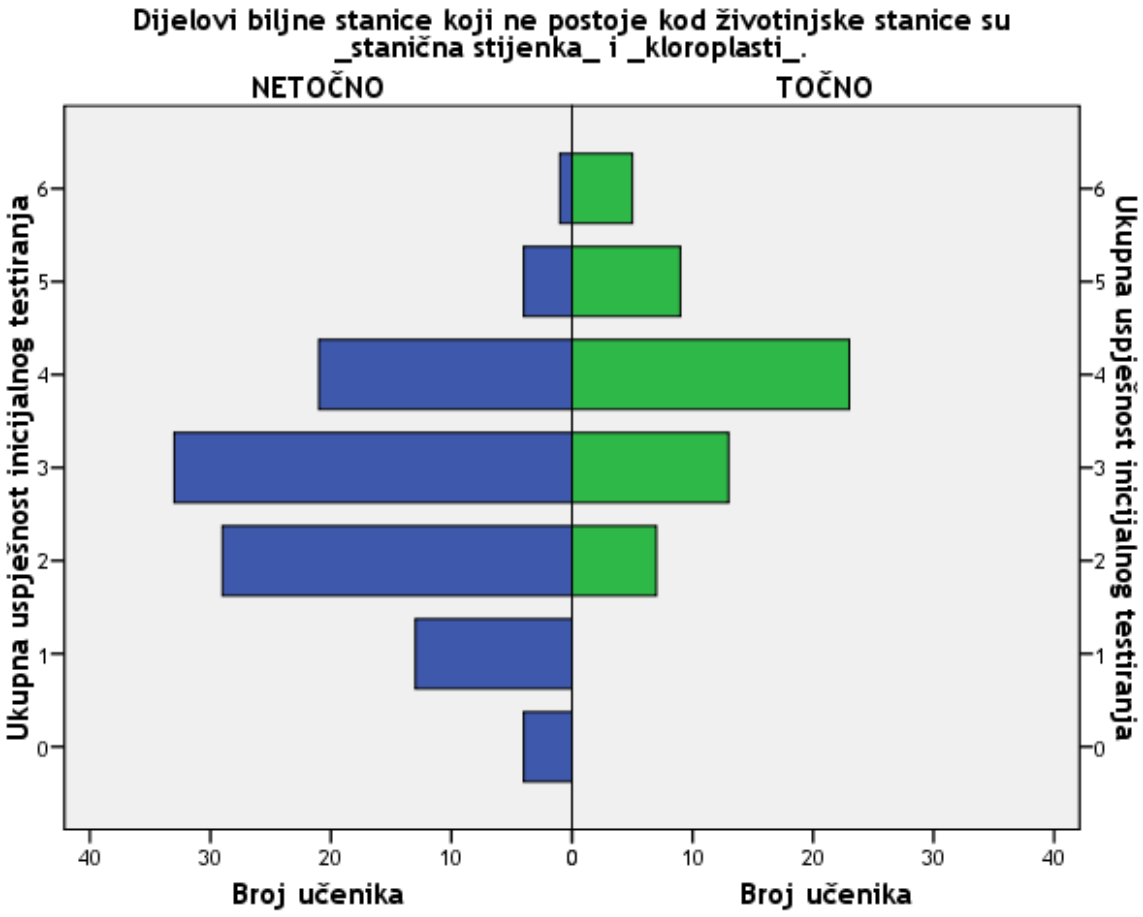
Slika 14. Bodovi postignutog uspjeha učenika na inicijalnom testiranja.

Analiza svakog pojedinog pitanja pokazala je sljedeće rezultate:

1.PITANJE:

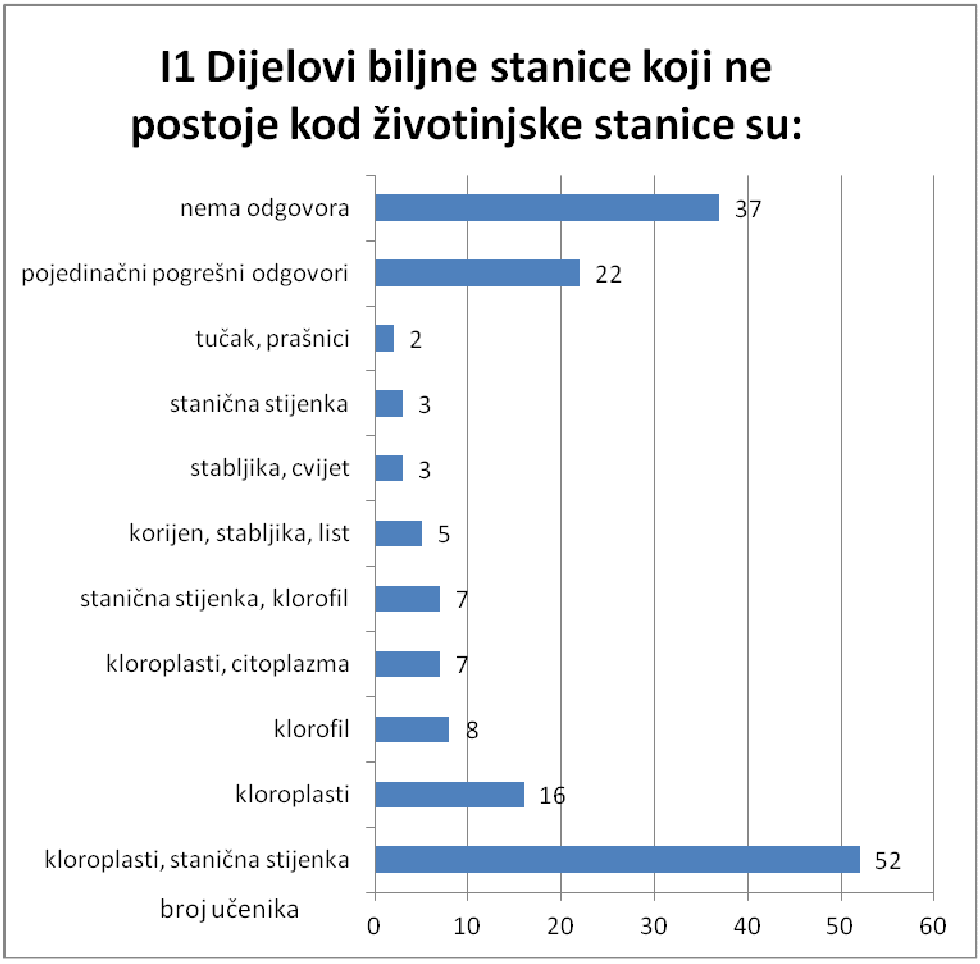
Dijelovi biljne stanice koji ne postoje kod životinjske su :___kloroplasti__ i stanična stijenka.

Učenici koji su točno odgovorili na od 2 do 6 pitanja inicijalnog testa točno su imenovali dijelovi stanice koji ne postoje kod životinjske stanice u odnosu na biljnu (slika 15.). Netočni odgovori prisutni su kod svih učenika, a najzastupljeniji su kod učenika koji su na inicijalnom testu točno odgovorili na 3 pitanja. Iako i najuspješniji učenici odgovaraju netočno, takvi su odgovori prisutni u manjem broju u odnosu na točne odgovore pa ukupno na pitanje toćno odgovaraju uspješniji učenici (slika 15.).



Slika 15. Korelacijski histogram odgovora na 1. pitanje inicijalnog testiranja i postignutog uspjeha učenika na inicijalnom testiranju.

Najviše učenika (68%) nije uspješno odgovorilo na pitanje o razlici između prisustva organela biljne i životinjske stanice, dok je 32% učenika dalo potpun točan odgovor (slika 16.). No, valja uočiti da čak 22% učenika nije dalo nikakav odgovor, dok 21% učenika daje polovično točan odgovor spominjući samo *kloroplaste* ili *staničnu stijenku* ili u kombinaciji s nekim drugim pogrešnim organelom ili strukturom (tablica 1). Kod ostalih učenika koji su dali netočan odgovor uočava se miješanje pojmova organ/ organel, pa tako navode organe biljke, te čak dijelove cvijeta, dok 3 učenika daju s pitanjem potpuno nepovezane odgovore.



Slika 16. Brojnost točnog i netočnih odgovora učenika na 1. pitanje inicijalnog testiranja**.**

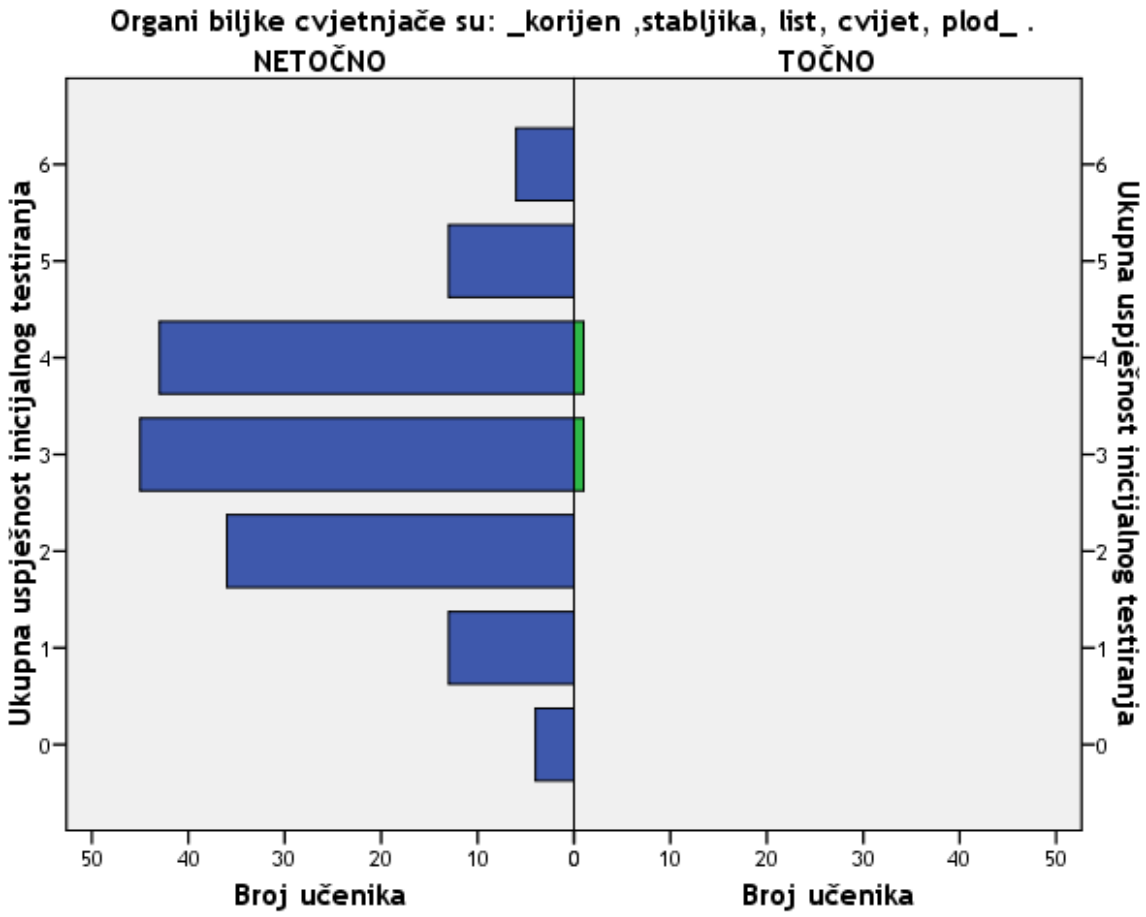
Tablica 1. Pojedinačni pogrešni odgovori učenika na 1. pitanje inicijalnog testiranja.

Dijelovi biljne stanice koji ne postoje kod životinjske su:			
• jezgra kloroplasti	• jezgra	• korijen	• spolno, nespolno
• citoplazma, kloroplasti	• jezgra, membrana	• stabljika, korijen	• živčana, krvna
• kromosomi, kloroplasti	• mitohondriji • klorofil	• stabljika list	• muška, ženska
• ugljikov monoksid, kloroplasti	• stanična membrana, klorofil	• stabljika	
• stanična stijenka, celuloza		• stabljika, prašnici	
		• prašnici , tučak	
		• cvijet	

2. PITANJE.

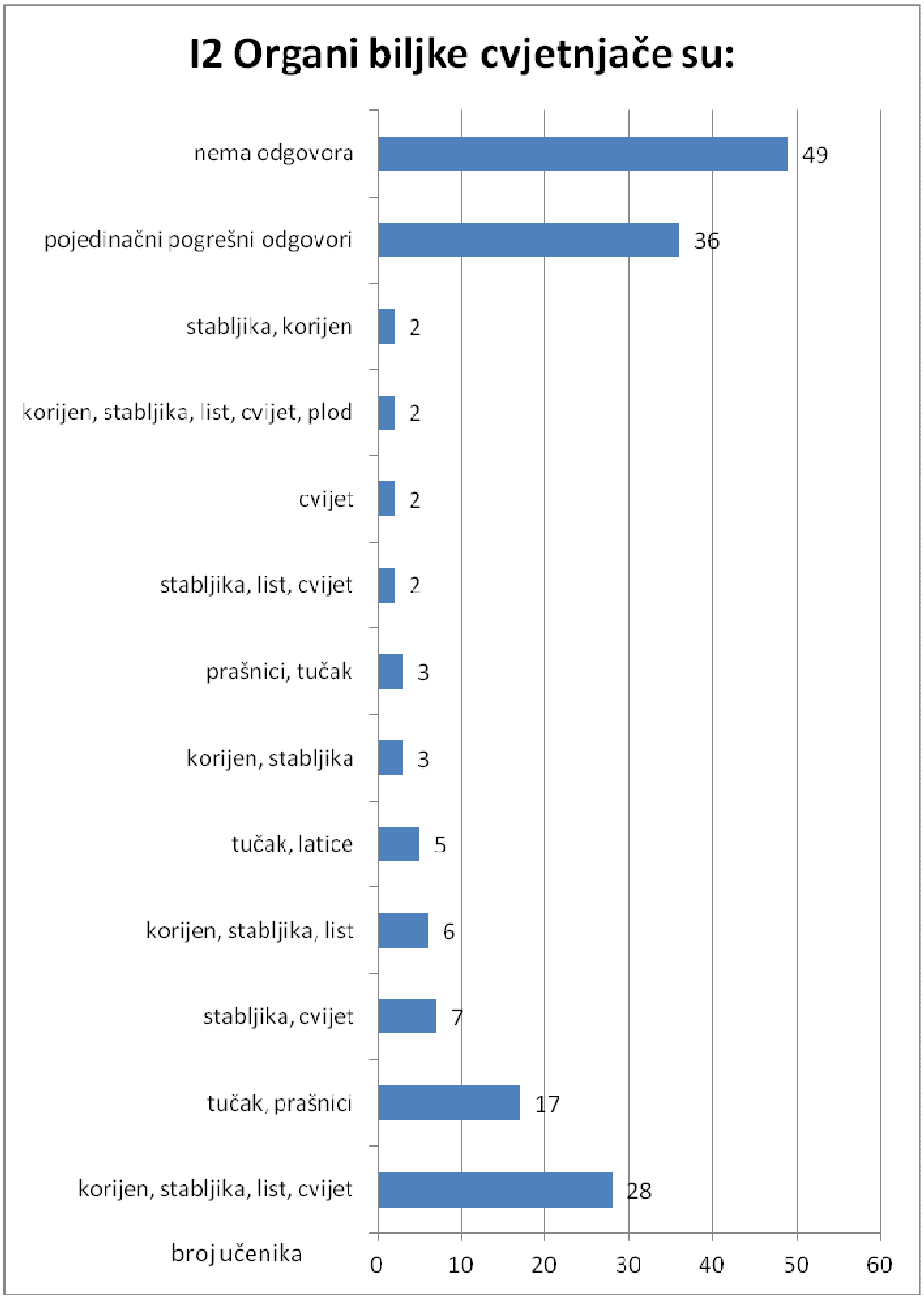
Organi biljke cvjetnjače su: korijen, stabljika, list, cvijet, plod .

Učenici koji su točno odgovorili na od 3 do 4 pitanja inicijalnog testa točno su nabrojali sve organe biljke cvjetnjače, međutim radi se o izuzetno malom broju učenika (slika 17.). Netočni odgovori prisutni su kod svih učenika. Na drugo pitanje nema točnih odgovora kod najuspješnijih učenika, kao ni kod onih najmanje uspješnih, te su točni odgovori nađeni među srednje uspješnim učenicima. Takav raspon uspješnosti ukazuje na to da reproduciranje znanja u vidu nabrajanja pojmova predstavlja problem i kod najuspješnijih učenika.



Slika 17. Korelacijski histogram odgovora na 2. pitanje inicijalnog testiranja i postignutog uspjeha učenika na inicijalnom testiranju.

Samo 1% učenika iz cijelog uzorka dalo je potpun točan odgovor nabrojavši sve organe biljke cvjetnjače, dok 17% učenika izostavlja iz odgovora *plod* kao organ. Najviše učenika izostavlja po 1 ili većinom po više organa iz odgovora, (slika 18., tablica 2.) dok ostali kao organe navode *dijelovi cvijeta* ili dijelovi cvijeta u kombinaciji s organima, vjerojatno povedeni pojmom cvjetnjača. Jedan učenik kao organ navodi dio ploda. Čak 30% učenika nije dalo nikakav odgovor (slika 18.).



Slika 18. Brojnost točnog i netočnih odgovora učenika na 2. pitanje inicijalnog testiranja

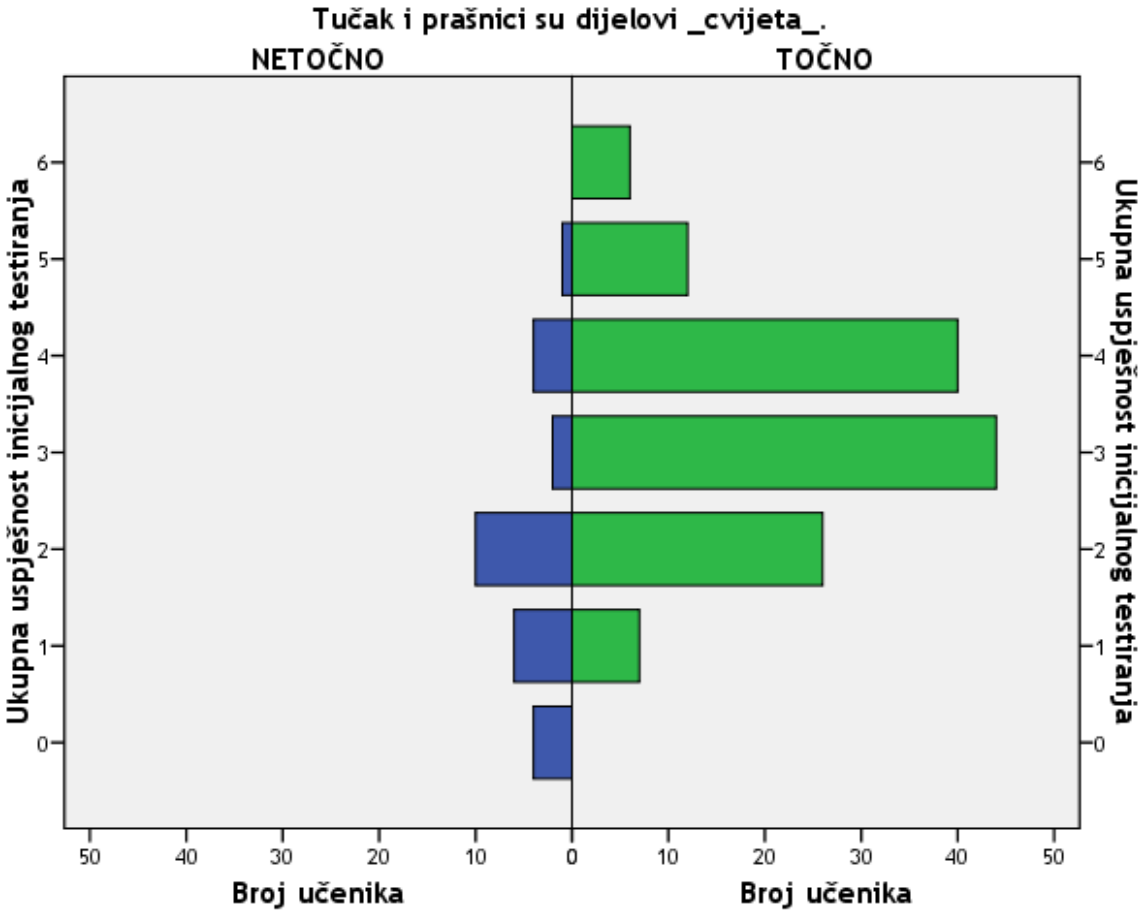
Tablica 2. Pojedinačni pogrešni odgovori na 2. pitanje inicijalnog testiranja.

Organi biljke cvjetnjače su :		
• stabljika ,cvijet	• korijen, stabljika ,tučak latice	• usplođe
• stabljika, list, cvijet, plod	• korijen, stabljika, tučak, latice, cvijet	
• korijen, list, cvijet, plod	• lapovi, cvijetna stapka	
• korijen, cvijet	• lapovi, latice, cvijetna stabljika, tučak	
• korijen, listovi, cvijet	• latice, prašnici	
• list, korijen	• latice, prašnici, tučak	
• listovi, cvijet	• listovi, latice	
• stabljika, list	• listovi, latice, tučak	
• korijen, stabljika	• prašnici, tučak, latice	
• cvijet	• stabljika, cvijet, tučak, latice	
• stabljika	• stabljika, stapka, latice	
	• stabljika, tučak	
	• stabljika, tučak, cvijet	
	• stabljika, tučak, cvijet, lapovi	
	• tučak, prašnici, cvjetište	
	• tučak, prašnici, latice	
	• tučak, prašnici, latice, cvijetna stapka	
	• tučak, prašnici, latice, cvijetna stapka, držak	
	• tučak, prašnici, latice, plodnica	
	• tučak, prašnik, latice	
	• tučak, prašnik, latice, vrh tučka	
	• tučak, stabljika	

3. PITANJE:

Tučak i prašnici su dijelovi: cvijeta_ .

Netočni odgovori na treće pitanje prisutni su kod svih učenika, osim kod najuspješnijih koji su imali 6 točnih odgovora, a najzastupljeniji su kod onih učenika koji su na inicijalnom testu točno odgovorili na 2 pitanja. Netočni odgovori prisutni u znatnije manjem broju u odnosu na točne odgovore kod uspješnijih učenika i oni daju točnije odgovor na treće pitanje (slika 19.).



Slika 19. Korelacijski histogram odgovora na 3. pitanje inicijalnog testiranja i postignutog uspjeha učenika na inicijalnom testiranju.

Većina učenika (83%) točno je odgovorila na pitanje dopunjavanja: "*Tučak i prašnici su dijelovi*…". (slika 20.). 2 učenika točno povezuju te dijelove sa spolnom ulogom, ali ne navode pojam cvijet, dok ostali netočno navode pogrešne strukture (tablica 3.). Na pitanje nije odgovorilo 13% učenika.



Slika 20. Brojnost točnog i netočnih odgovora učenika na 3. pitanje inicijalnog testiranja

.

Tablica 3. Pojedinačni pogrešni odgovori na 3. pitanje inicijalnog testiranja.

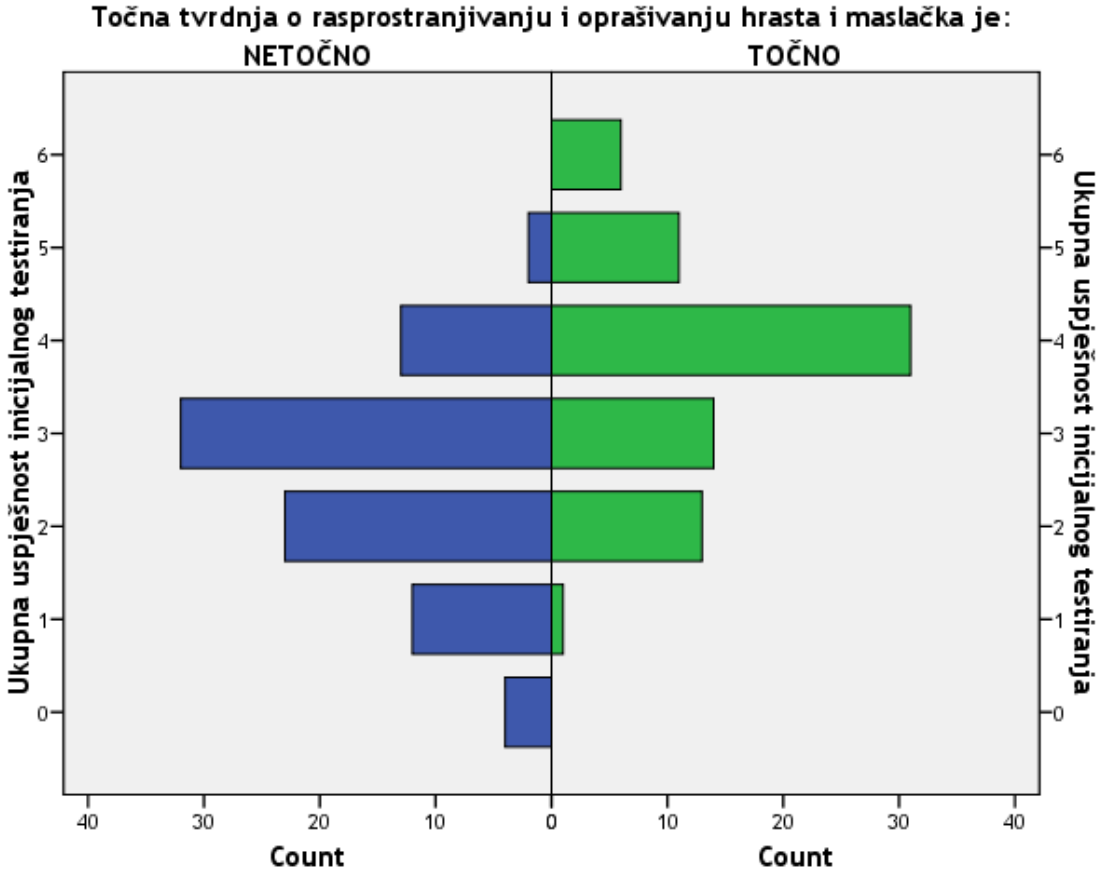
Tučak I prašnici su dijelovi:	edinačni pogrešni odgovori na 2. pitanje inici
biljke	spola
glavice	spolova

4. PITANJE:

Točna tvrdnja o rasprostranjivanju i oprašivanju hrasta i maslačka je:

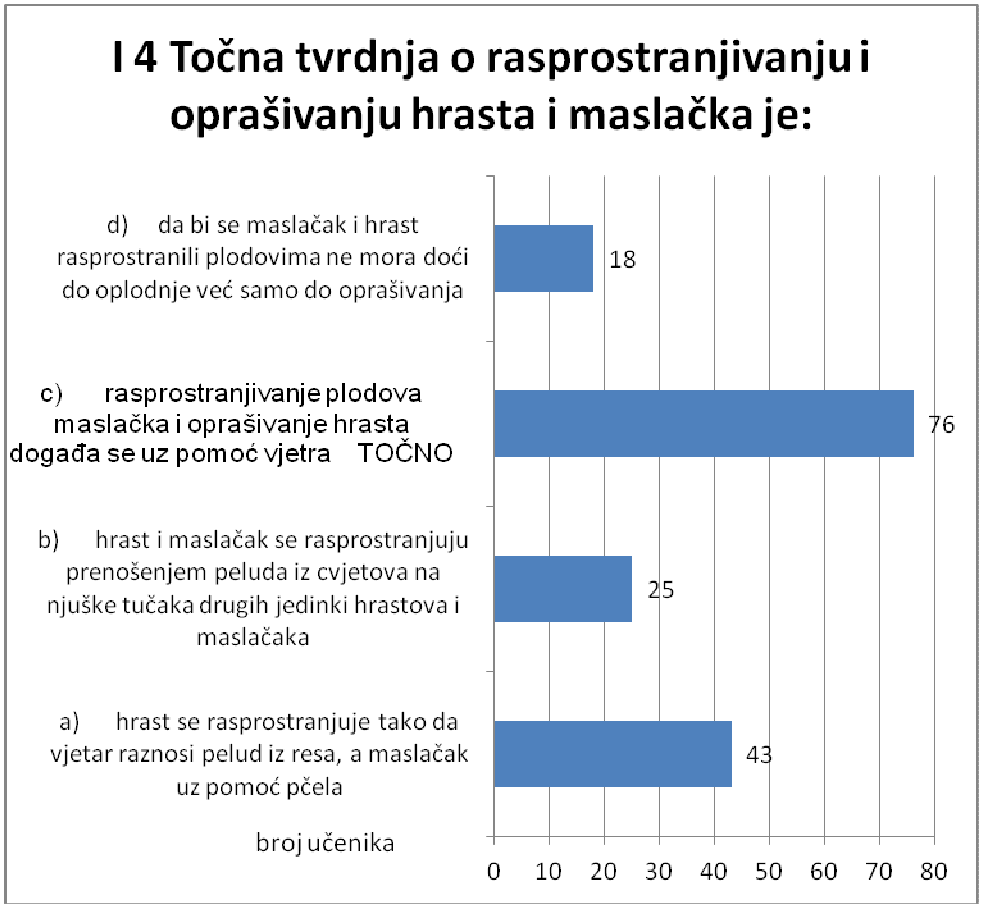
a) hrast se rasprostranjuje tako da vjetar raznosi pelud iz resa, a maslačak uz pomoć pčela
b) hrast i maslačak se rasprostranjuju prenošenjem peluda iz cvjetova na njuške tučaka drugih jedinki hrastova i maslačaka
c) rasprostranjivanje plodova maslačka i oprašivanje hrasta događa se uz pomoć vjetra T
d) da bi se maslačak i hrast rasprostranili plodovima ne mora doći do oplodnje već samo do oprašivanja

Najviše točnih odgovora na pitanje višestrukog izbora o rasprostranjivanju i oprašivanju hrasta i maslačka ostvareno je kod učenika koji su točno odgovorili na 4 pitanja. Netočni odgovori prisutni su kod svih učenika, osim kod najuspješnijih koji su točno odgovorili na 6 pitanja, a najzastupljeniji su kod učenika koji su na inicijalnom testu točno odgovorili na 3 pitanja (slika 21.). Ukupno na pitanje više točnih odgovora daju uspješni i srednje uspješni učenici.



Slika 21. Korelacijski histogram odgovora na 4. pitanje inicijalnog testiranja i postignutog uspjeha učenika na inicijalnom testiranju.

Gotovo polovica od ukupnog broja ispitanika (47%) znala je točan odgovor (slika 22.) na 4. pitanje, ali iz odabira odgovora uočljivo je da velik broj učenika ne razlikuje pojmove oprašivanje/rasprostranjivanje, niti procese vezane uz njih.



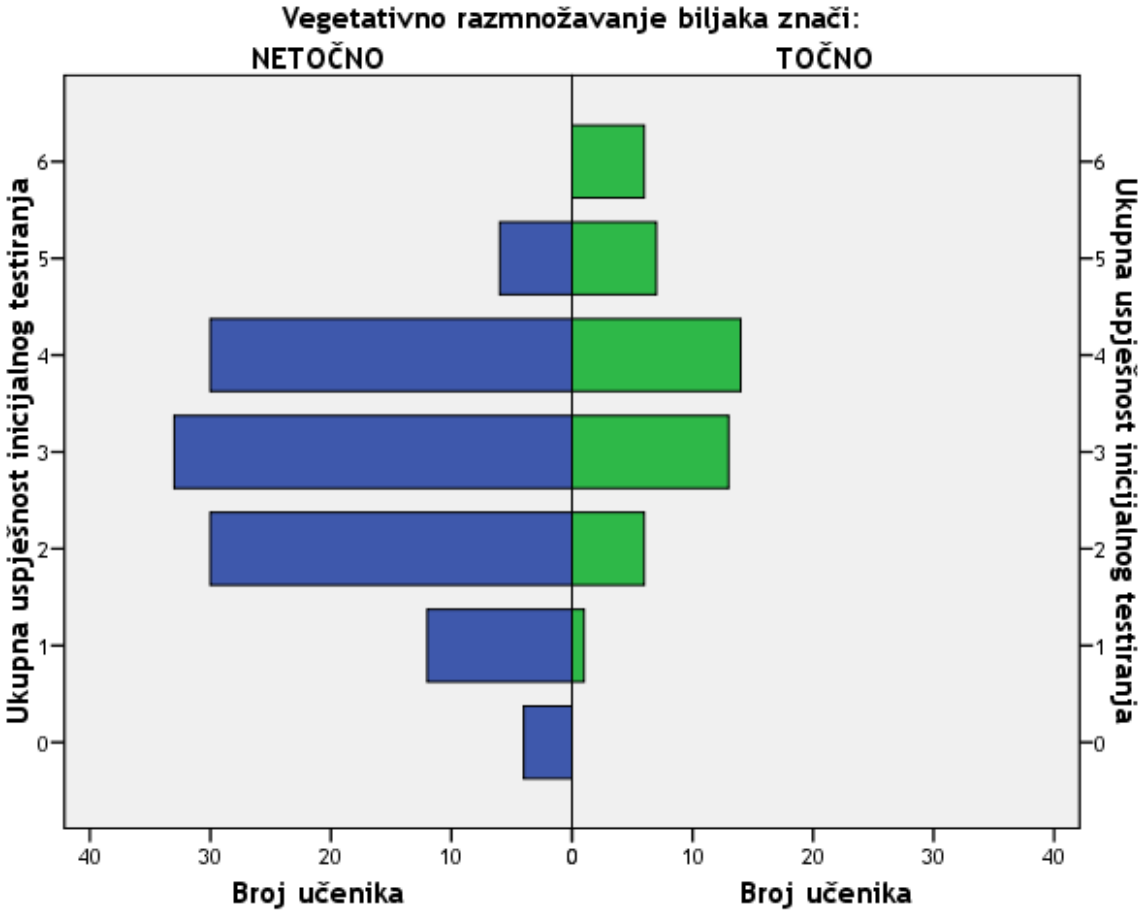
Slika 22. Brojnost točnog i netočnih odgovora učenika na 4. pitanje inicijalnog testiranja

5. PITANJE

Vegetativno razmnožavanje biljaka znači:

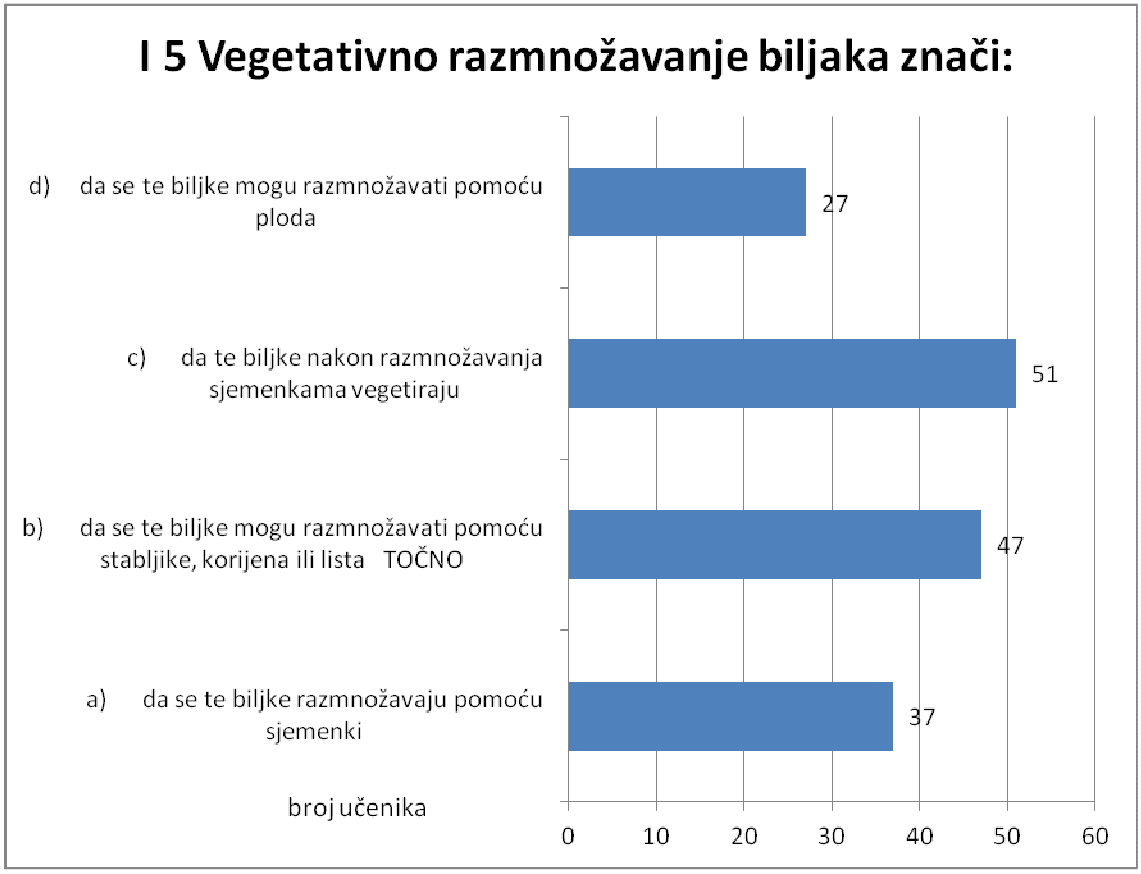
a) da se te biljke razmnožavaju pomoću sjemenki
b) da se te biljke mogu razmnožavati pomoću stabljike, korijena ili lista T
c) da te biljke nakon razmnožavanja sjemenkama vegetiraju
d) da se te biljke mogu razmnožavati pomoću ploda

Netočni odgovori na pitanje što znači vegetativno razmnožavanje prisutni su kod svih učenika, izuzev onih s 6 točnih odgovora. Broj netočnih odgovora ujednačen je kod učenika koji su na inicijalnom testu odgovorili točno na od 2 do 4 pitanja. Iako i uspješni i srednje uspješni učenici odgovaraju točno, netočni odgovori u odnosu na točne prisutni su u većoj mjeri kod srednje uspješnih (slika 23.).



Slika 23. Korelacijski histogram odgovora na 5. pitanje inicijalnog testiranja i postignutog uspjeha učenika na inicijalnom testiranju.

Odabrani odgovori učenika ukazuju na to da većina učenika ne zna koji su vegetativni organi biljke, što se vidi iz odabira odgovora koji spominju *plod* i *sjemenku.* Samo 29% učenika odabralo je točan odgovor (slika 24.).



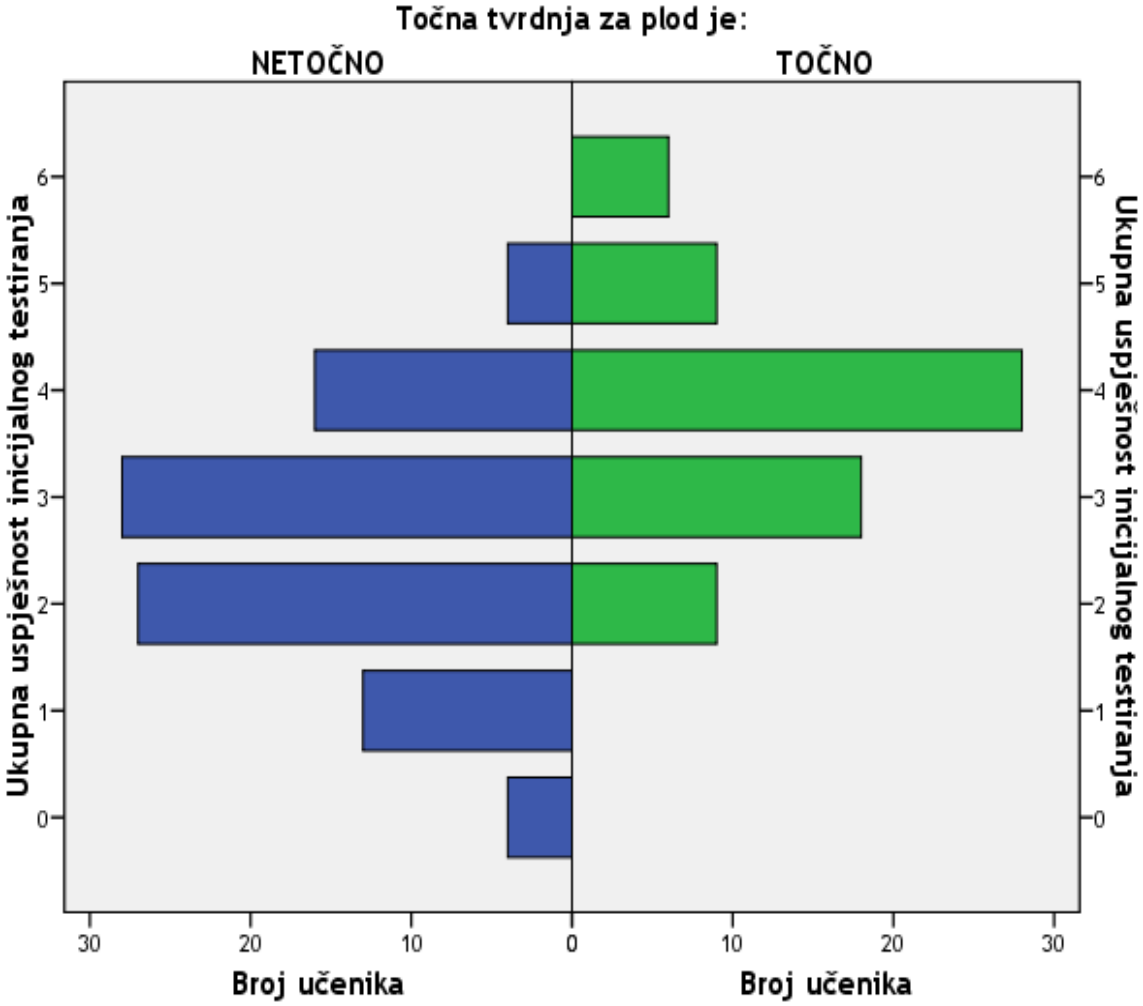
Slika 24. Brojnost točnog i netočnih odgovora učenika na 5. pitanje inicijalnog testiranja

6. PITANJE:

Točna tvrdnja za plod je:

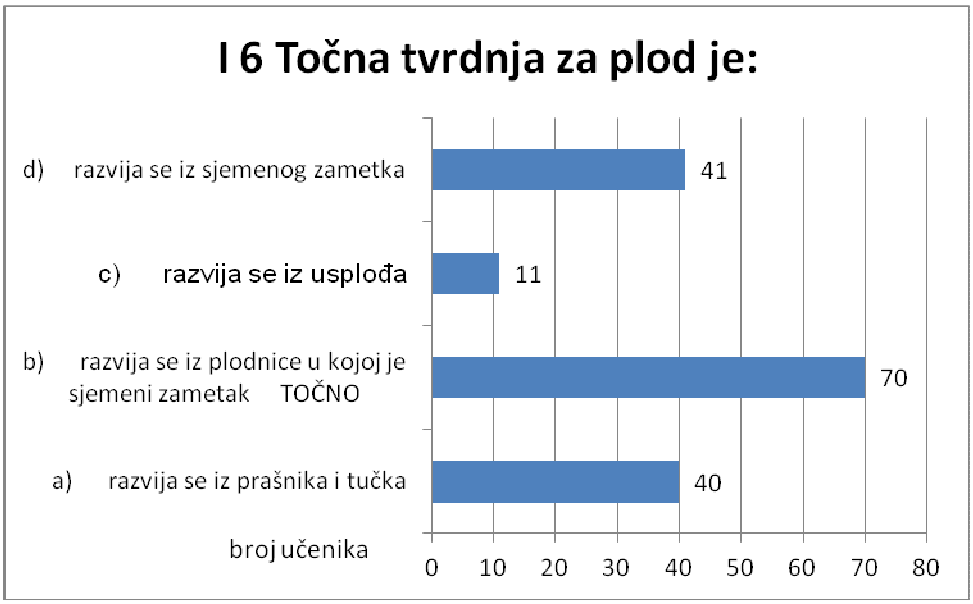
a) razvija se iz prašnika i tučka
b) razvija se iz plodnice u kojoj je sjemeni zametak T
c) razvija se iz usplođa
d) razvija se iz sjemenog zametka

Točni odgovori na 6. pitanje najzastupljeniji su kod učenika koji su na inicijalnom testu točno odgovorili na 4 pitanja. Netočni odgovori prisutni su kod svih učenika, izuzev najuspješnijih. Kod učenika najslabijeg uspjeha nema točnih odgovora, dok su kod srednje uspješnih učenika u podjednakoj mjeri prisutni točni i netočni odgovori, pa ukupno najtočnije na 6. pitanje odgovaraju najuspješniji učenici (slika 25.).



Slika 25. Korelacijski histogram odgovora na 6. pitanje inicijalnog testiranja i postignutog uspjeha učenika na inicijalnom testiranju.

Točan odgovor između ponuđenih odgovora na pitanje iz čega se razvija plod odabralo je 43% učenika. Ostali učenici odabirom odgovora pokazuju da ne znaju građu ploda, dok je čak 24% učenika izabralo potpuno nelogičan odgovor u kojem se spominju prašnici (slika 26.).



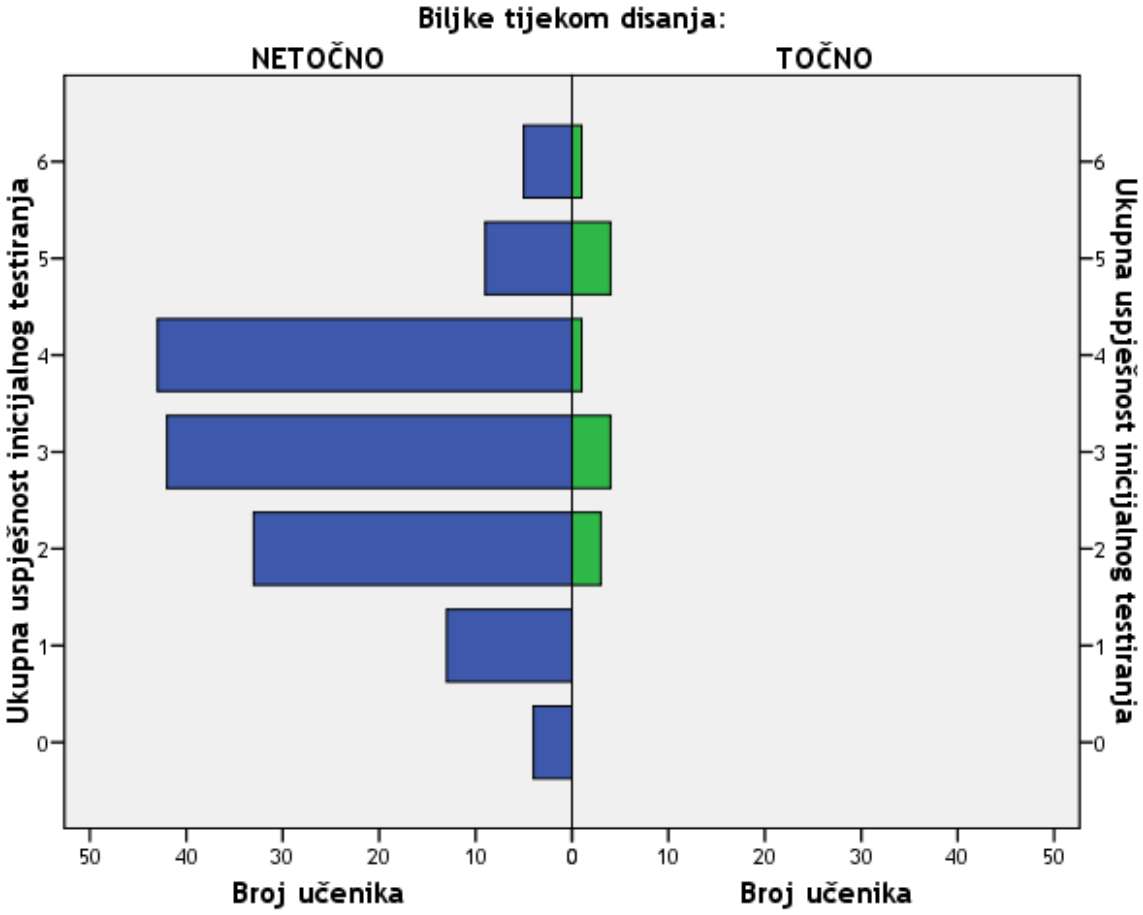
Slika 26. Brojnost točnog i netočnih odgovora učenika na 6. pitanje inicijalnog testiranja.

7. PITANJE:

Biljke tijekom disanja:

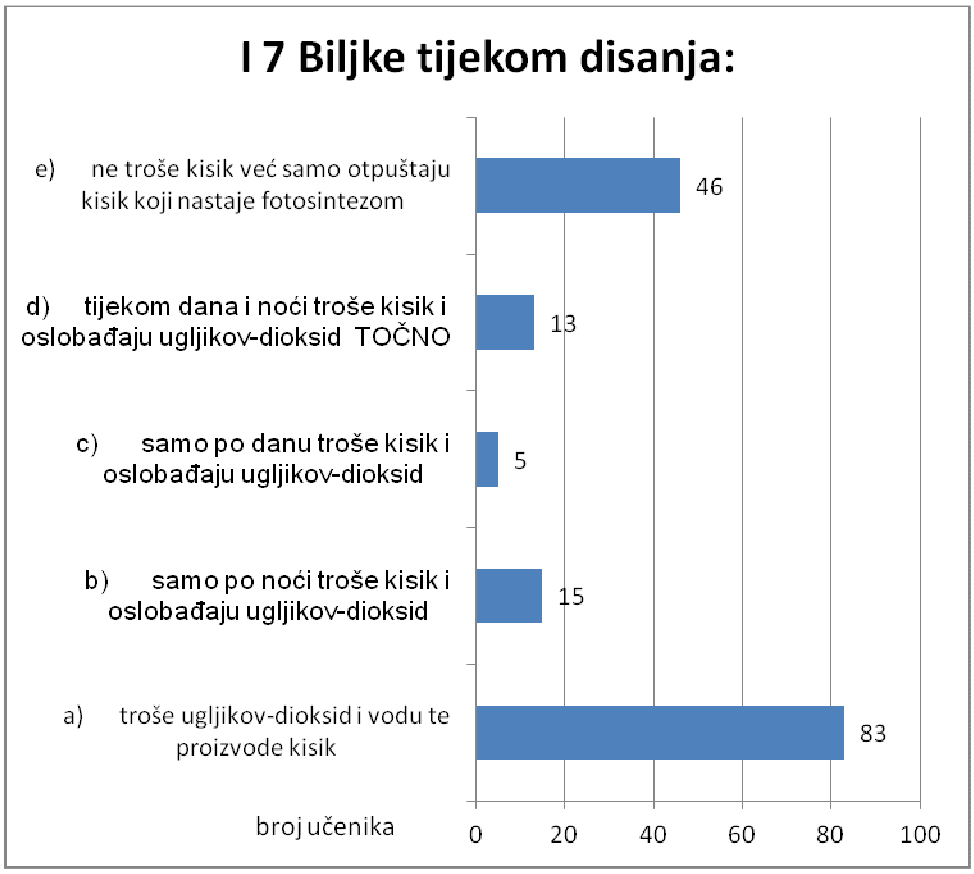
a) troše ugljikov-dioksid i vodu te proizvode kisik
b) samo po noći troše kisik i oslobađaju ugljikov dioksid
c) samo po danu troše kisik i oslobađaju ugljikov-dioksid
d) tijekom dana i noći troše kisik i oslobađaju ugljikov-dioksid T
e) ne troše kisik već samo otpuštaju kisik koji nastaje fotosintezom

Netočni odgovori na 7. pitanje prisutni su kod svih učenika (slika 27.). Netočni odgovori u odnosu na točne prisutni su u većem broju i kod najuspješnijih učenika, dok kod najmanje uspješnih nisu nađeni točni odgovori, a kod srednje uspješnih brojnošću prevladavaju netočni odgovori pa ukupno na pitanje najbolje odgovaraju uspješniji učenici. Velik broj netočnih odgovora nađenih i kod najuspješnijih učenika upućuje na to da tijekom učenja koncept disanja nije dobro obrađen.



Slika 27. Korelacijski histogram odgovora na 7. pitanje inicijalnog testiranja i postignutog uspjeha učenika na inicijalnom testiranju.

Točan odgovor odabralo je samo 8% učenika. Odabir odgovora pokazuje da učenici miješaju procese disanje/fotosinteza, a čak 28% učenika misli da biljke tijekom disanja ne troše kisik (slika 28.).



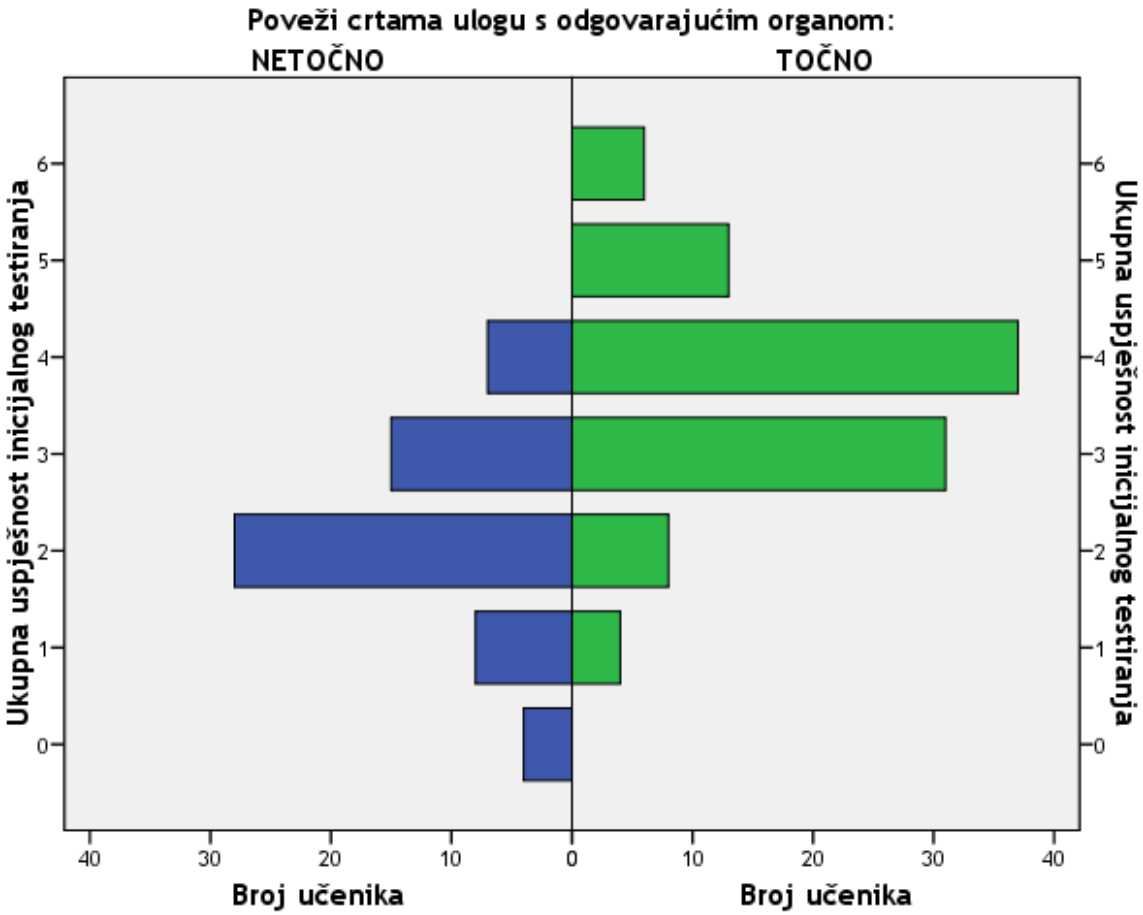
Slika 28. Brojnost točnog i netočnih odgovora učenika na 7. pitanje inicijalnog testiranja.

8. PITANJE:

Poveži crtama ulogu s odgovarajućim organom:

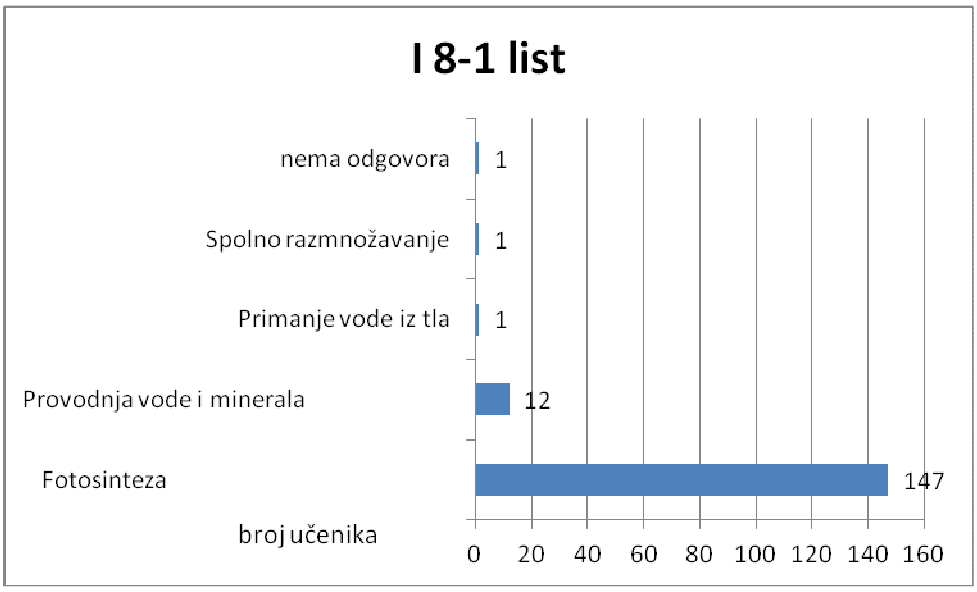
fotosinteza	korijen
provodnja vode i minerala	list
primanje vode iz tla	cvijet
spolno razmnožavanje	stabljika

Najviše točnih odgovora na 8. pitanje nađeno je među učenicima koji su na inicijalnoj provjeri točno odgovorili na 4 pitanja. Netočni odgovori prisutni su kod svih učenika izuzev najuspješnijih koji su točno odgovorili na od 5 do 6 pitanja. Kod srednje uspješnih učenika unatoč prisutnim netočnim povezivanjima prevladavaju točni odgovori, pa se može uočiti da ukupno na pitanje točno odgovaraju uspješniji učenici (slika 29.).

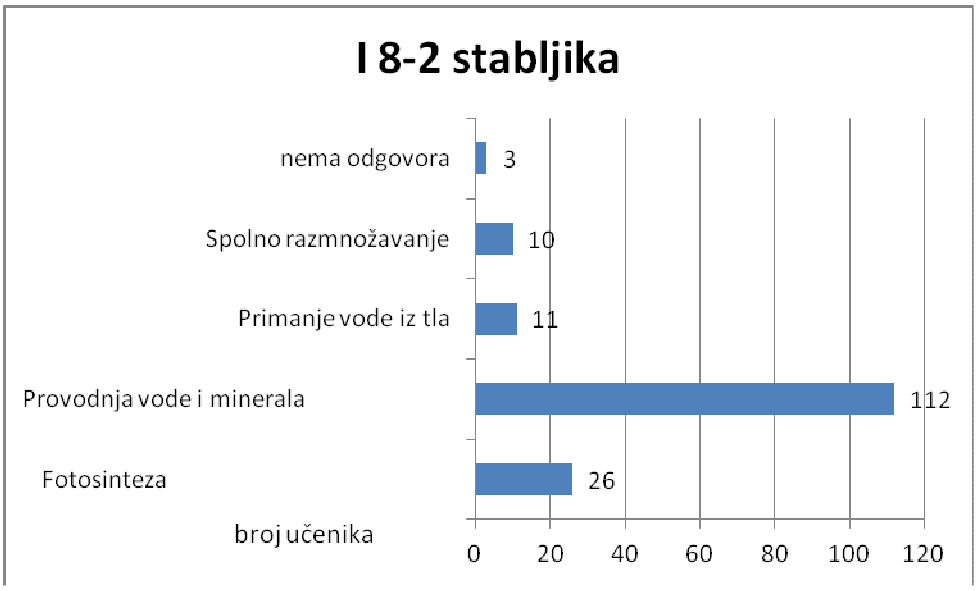


Slika 29. Korelacijski histogram odgovora na 8. pitanje inicijalnog testiranja i postignutog uspjeha učenika na inicijalnom testiranju.

Najviše učenika (91%) točno je povezalo *list* s *fotosintezom*, (slika 30.) dok ih je najmanje povezalo *stabljiku* s *provodnjom vode i minerala* (69%), (slika 31.). *Stabljiku s fotosintezom* povezalo je 16% učenika, no kako to nije njena glavna uloga odgovor se vrednovao kao netočan (slika 31.).

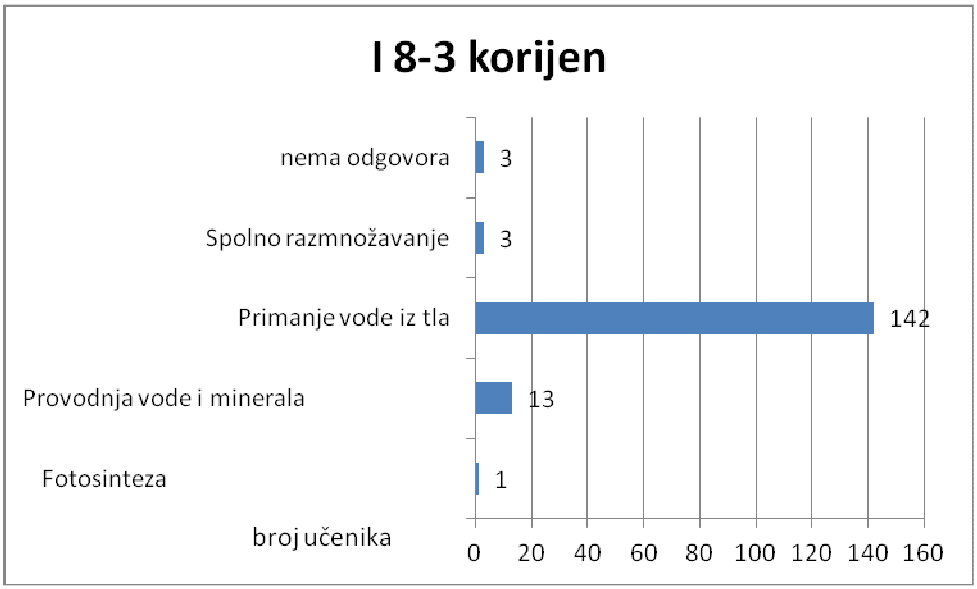


Slika 30. Brojnost točnog i netočnih odgovora učenika na 8-1. pitanje inicijalnog testiranja.

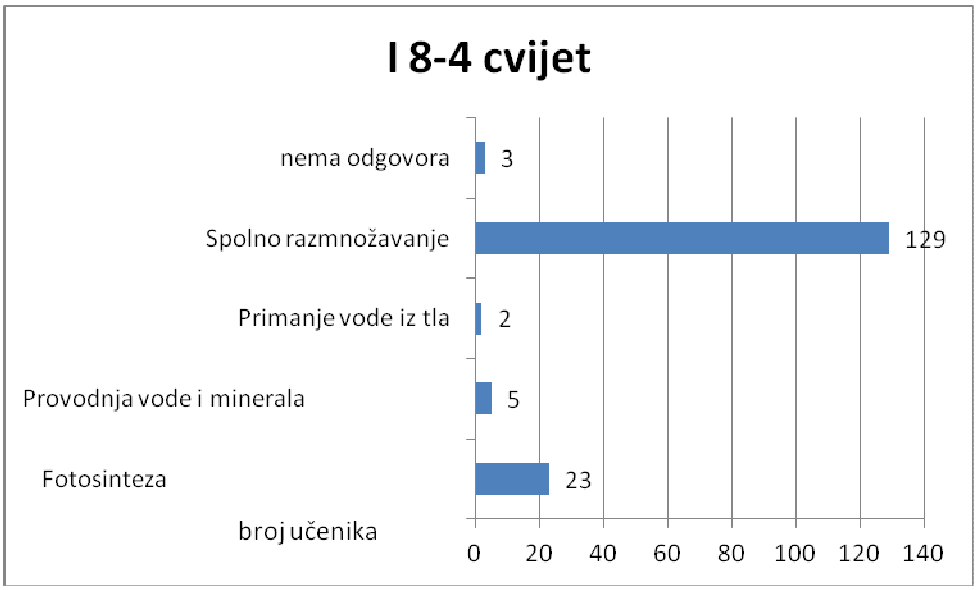


Slika 31. Brojnost točnog i netočnih odgovora učenika na 8-2. pitanje inicijalnog testiranja.

Učenici su uspješno povezali *korijen* i *cvijet* s njihovim ulogama (slika 32. i slika 33.).



Slika 32. Brojnost točnog i netočnih odgovora učenika na 8-3. pitanje inicijalnog testiranja.



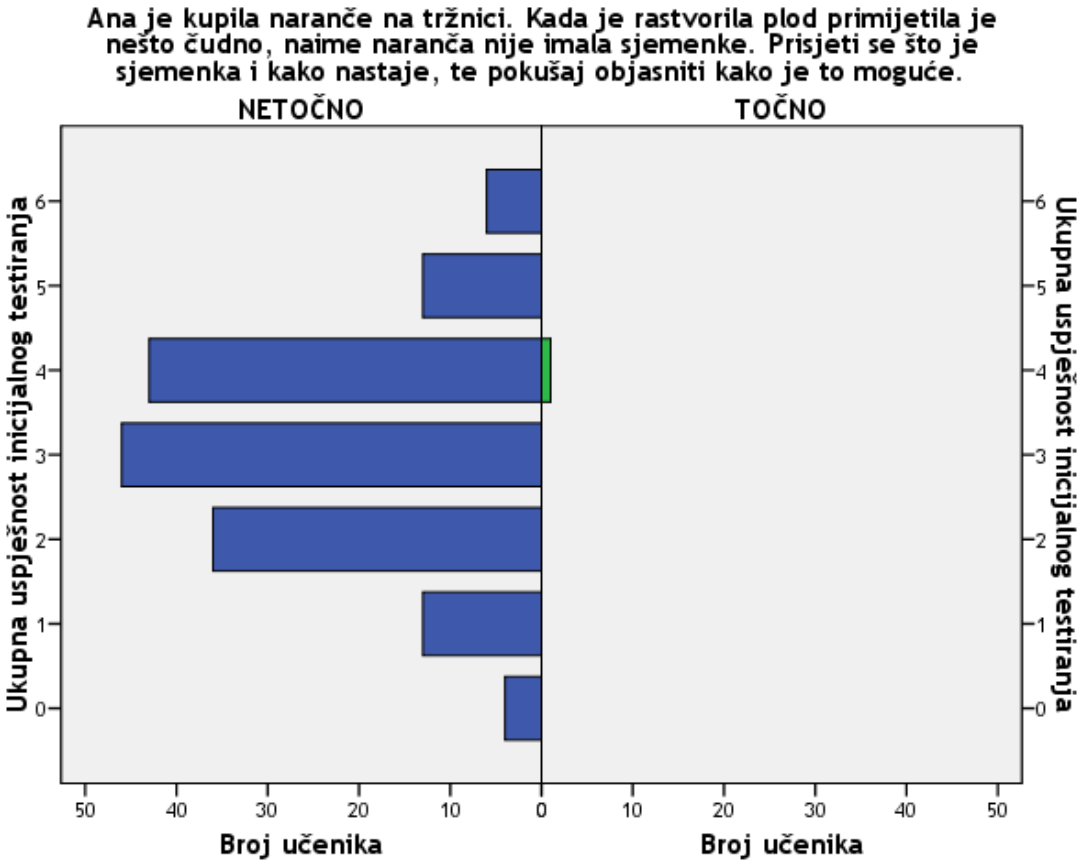
Slika 33. Brojnost točnog i netočnih odgovora učenika na 8-4. pitanje inicijalnog testiranja.

9. PITANJE:

Ana je kupila naranče na tržnici. Kada je rastvorila plod primijetila je nešto čudno, naime naranča nije imala sjemenke. Prisjeti se što je sjemenka i kako nastaje, te pokušaj objasniti kako je to moguće.

Odgovor: dovoljno je da učenici povežu oplodnju kao preduvjet nastanka sjemenki.

Točni odgovori na 9. pitanje nađeni su samo kod učenika koji su točno odgovorili na 4 pitanja inicijalnog testa, koji su ponudili objašnjenje na pitanje zašto plod naranče nije imao sjemenke (slika 34.). Netočni odgovori prisutni su kod svih učenika. Samo 2 učenika od ukupnog broja ispitanika povezalo je oplodnju s nastankom sjemenke, te izostanak oplodnje ili grešku tijekom oplodnje kao mogući razlog nedostatka sjemenki. Ostali odgovori rezultatirali su netočnim povezivanjem i zaključivanjem (tablica 4.).



Slika 34. Korelacijski histogram odgovora na 9. pitanje inicijalnog testiranja i postignutog uspjeha učenika na inicijalnom testiranju.

Tablica 4. Odgovori učenika na 9. pitanje inicijalnog testiranja.

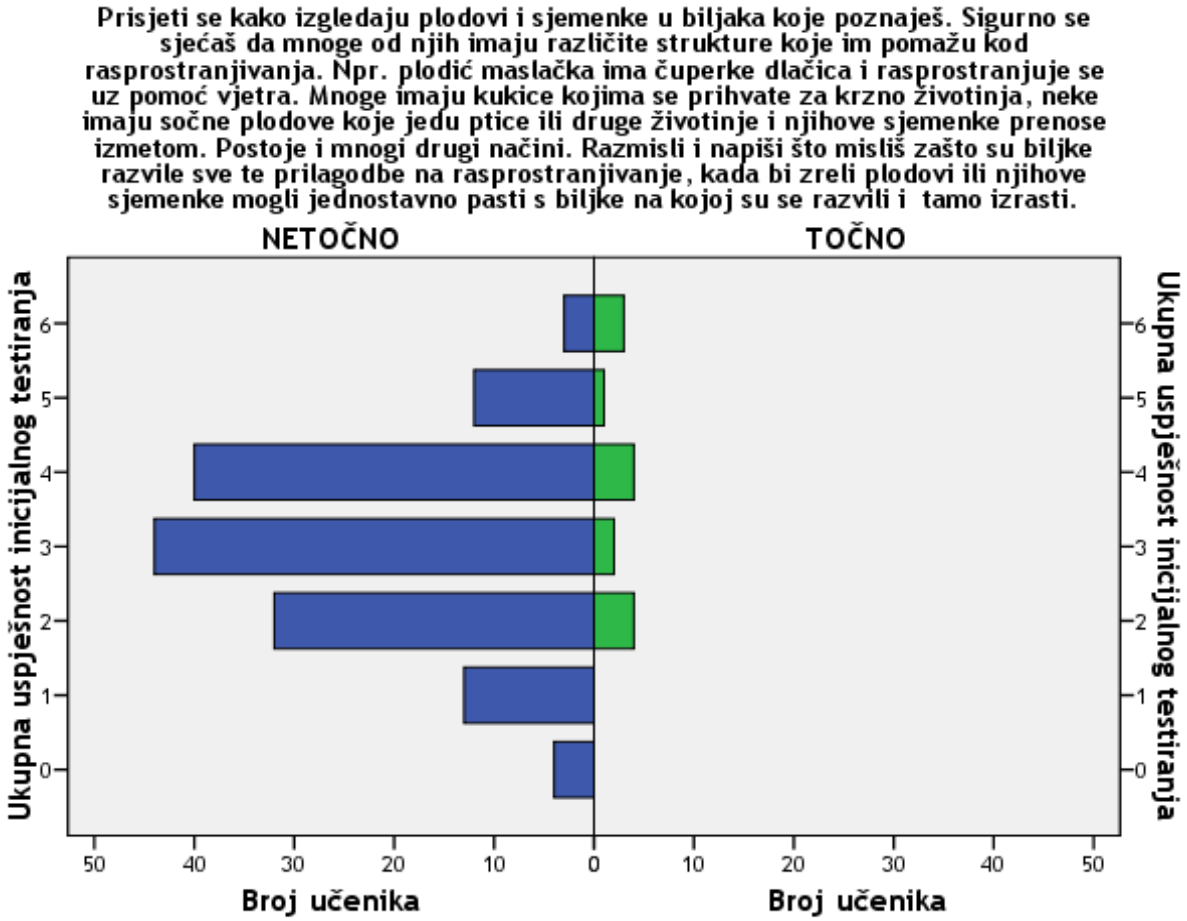
Ana je kupila naranče na tržnici. Kada je rastvorila plod primijetila je nešto čudno, naime naranča nije imala sjemenke. Prisjeti se što je sjemenka i kako nastaje, te pokušaj objasniti kako je to moguće.	
• jer se tijekom oplodnje dogodila mutacija • sjemenka nastaje nakon oplodnje, nije bilo oplodnje • nastala je genetskom modifikacijom, izbrisan je gen za sjemenke	• mislim da je zbog razlike u spolovima, s košticama je ženski spol, a bez njih muški • sjemenka je nestala jer se iz nje razvila naranča

10. PITANJE:

Prisjeti se kako izgledaju plodovi i sjemenke u biljaka koje poznaješ. Sigurno se sjećaš da mnoge od njih imaju različite strukture koje im pomažu kod rasprostranjivanja. Npr. plodić maslačka ima čuperke dlačica i rasprostranjuje se uz pomoć vjetra. Mnoge imaju kukice kojima se prihvate za krzno životinja, neke imaju sočne plodove koje jedu ptice ili druge životinje i njihove sjemenke prenose izmetom. Postoje i mnogi drugi načini. Razmisli i napiši što misliš zašto su biljke razvile sve te prilagodbe na rasprostranjivanje, kada bi zreli plodovi ili njihove sjemenke mogli jednostavno pasti s biljke na kojoj su se razvili i tamo izrasti.

Odgovor: dovoljno je da učenici navedu jedan od razloga, npr. zauzimanje novih staništa.

Netočni odgovori na 10. pitanje prisutni su kod svih učenika (slika 35.). Samo kod najuspješnijih učenika koji su točno odgovorili na 6 pitanja omjer točnih i netočnih odgovora je ujednačen, dok kod ostalih brojnošću prevladavaju netočni odgovori, a kod učenika najslabijeg uspjeha točni odgovori nisu niti prisutni. Učenici su u odgovorima točno zaključivali o razlozima prilagodbi biljaka na rasprostranjivanje, opisujući svojim riječima kao razloge: intraspecijsku kompeticiju, težnju za proširenjem na nova staništa, ekološke faktore, što se bodovalo kao točan odgovor, ali vrlo malo njih je uspjelo objašnjenje objediniti u cjelovit odgovor (tablica 5.). Uzrok slabe uspješnosti možemo tražiti u mogućem nepoklanjanju pažnje pri poučavanju, reproduktivnom karakteru i sadržajnoj usmjerenosti poučavanja.



Slika 35. Korelacijski histogram odgovora na 10. pitanje inicijalnog testiranja i postignutog uspjeha učenika na inicijalnom testiranju.

Tablica 5. Odgovori učenika na 10. pitanje inicijalnog testiranja

Prisjeti se kako izgledaju plodovi i sjemenke u biljaka koje poznaješ. Sigurno se sjećaš da mnoge od njih imaju različite strukture koje im pomažu kod rasprostranjivanja. Npr. plodić maslačka ima čuperke dlačica i rasprostranjuje se uz pomoć vjetra. Mnoge imaju kukice kojima se prihvate za krzno životinja, neke imaju sočne plodove koje jedu ptice ili neke druge životinje i njihove sjemenke prenose izmetom. Postoje i mnogi drugi načini. Razmisli i napiši što misliš zašto su biljke razvile sve te prilagodbe na rasprostranjivanje, kada bi zreli plodovi ili njihove sjemenke mogli jednostavno pasti s biljke na kojoj su se razvili i tamo izrasti.	
ako bi samo tu rasli ne bi ih bilo na drugim staništima	da bi imali više plodova
da bi ih bilo svugdje na zemlji	da bi da bi se održale na životu i nama dale plodove za hranu lakše održali svoju vrstu
da bi se mogle rasprostraniti na veća područja	
da bi se vrsta rasprostranila i više bi je bilo, tako bi teže izumrla	
da ih ima na više područja da se rasprostrane	
da se rasprostrane na daljim mjestima, a ne samo na jednom mjestu	
da se rasprostrane na više površina	
da se rasprostrane svuda po kopnu	
jer biljke ispod ne bi imale dovoljno svjetlosti i ne bi se mogle razviti	
jer svakoj biljci treba zemlja i dovoljno vode da izraste	
kad bi došla npr suša ta vrsta bi izumrla na tom mjestu	
kad bi pali na sjenovito ili neplodno područje sjemenka bi propala	
nema mjesta za korijenje, ili nema dovoljno vode	
zato jer ako padnu na tlo i ono nije plodno biljka se neće razviti, a i da se stalno razvijaju na istom mjestu	
zato da ih ne bi bilo samo na jednom području, a da izrastu biljke jedna pored druge iscrpile bi sve minerale	
zato jer ako padnu s biljke u vodu ili neplodno tlo neće se razviti u novu biljku	

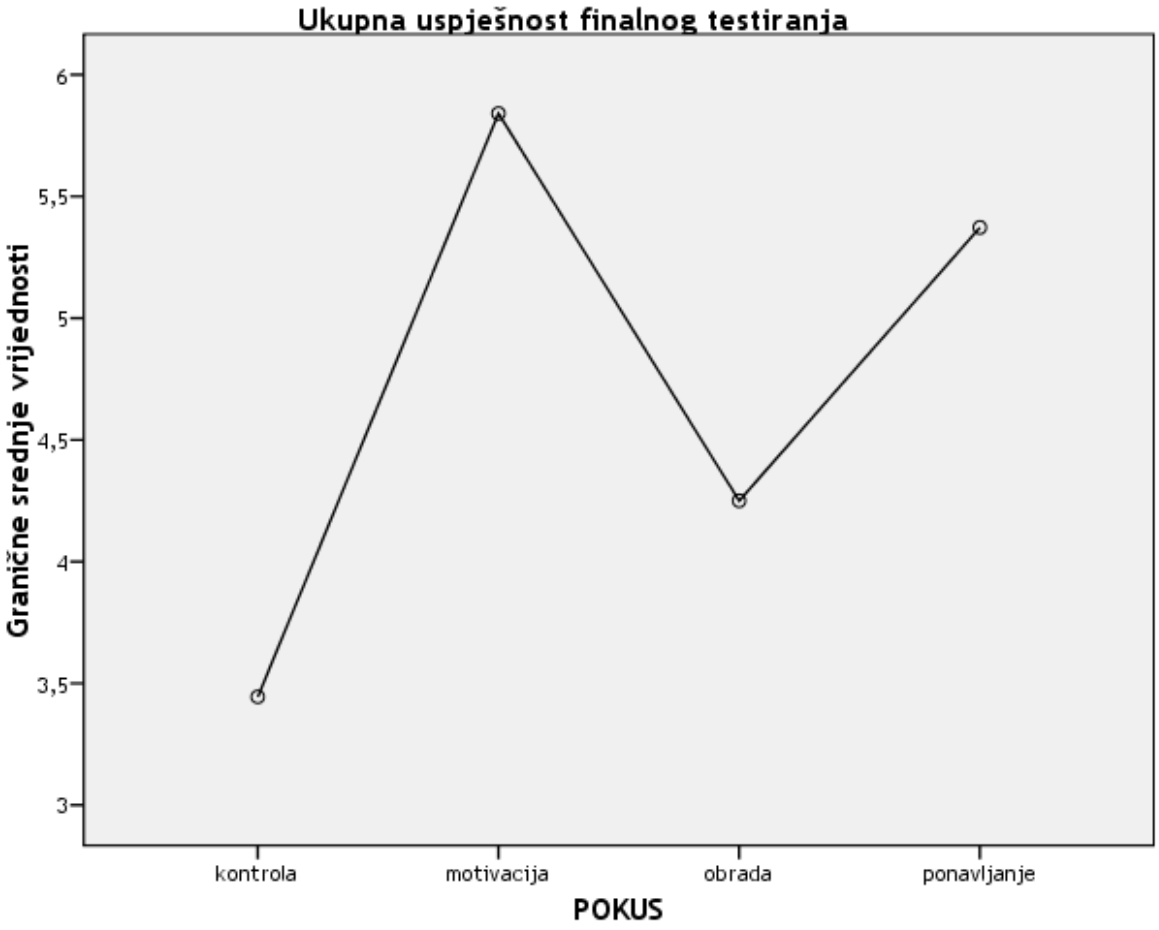
Učenici koji su prilikom izvođenja eksperimenta pripadali pokusnoj skupini koja je učila kroz igru tijekom obrade novog gradiva postigli su statistički značajno slabiji rezultat, slabije su riješili inicijalni test u obje škole ($F_{(2,3)}$=13,71;p <0,05). Slabije predznanje učenika pokusne skupine obrade moglo je imati utjecaja na uspjeh uporabu igre u poučavanju. U ukupnom uzorku najviše učenika odgovorilo je točno na od 2 do 4 pitanja u obje škole. Učenici su u testiranju većinom postigli od 4 do 11 bodova. Iako su i najuspješnijii učenici koji su na testiranju dali potpuno točnih 6 odgovora na neka pitanja odgovarali netočno (1,. 7., 10. pitanje), a na neka pitanja nisu uopće dali točne odgovore (2., 9.) ipak su ukupno gledajući točni odgovori kod tih učenika prisutni u većem broju u odnosu na ostale učenike koji su potpuno točno odgovorili na manje pitanja.

4.3 FINALNA PROVJERA ZNANJA

Nakon izvođenja nastave u koju je kao eksperimentalni čimbenik u različite etape sata u pokusnim skupinama uvedena igra, te tradicionalno izvedene nastave u kontrolnim skupinama, provedena je finalna provjera znanja koja se sastojala od 10 zadataka.

Nađene su signifikantne razlike ($F_{(161,3)}$=14,19; $p < 0,05$) u uspješnosti finalnog testiranja učenika s obzirom na pokus.

Post hoc analiza ukupne uspješnosti ukazuje da nema signifikantnih razlika u rezultatima finalnog testiranja samo u slučaju upotrebe igre u obradi novog gradiva (O) u usporedbi s kontrolnom skupinom (K) učenika, iako i u ovom slučaju učenici koji su učili kroz igru postižu bolje rezultate (slika 36.). Igra u motivaciji (M) je omogućila ostvarenje najboljeg rezultata finalnog testa u odnosu na uspješnost učenika kontrolne skupine (α_{M-K}=2,39) i skupine učenika koji su učili novo gradivo uz igru (α_{M-O}=1,59). Vrlo su bliske i vrijednosti uspješnosti učenika koji su uz igru ponavljali (P) nastavne sadržaje (α_{P-K}=1,93; α_{P-O}=1,12). Između učenika koji su igru primijenili kao motivaciju i u ponavljanju nema signifikantnih razlika (slika 36.).



Slika 36. Ukupna uspješnost učenika na finalnom testiranju s obzirom na pokusnu skupinu.

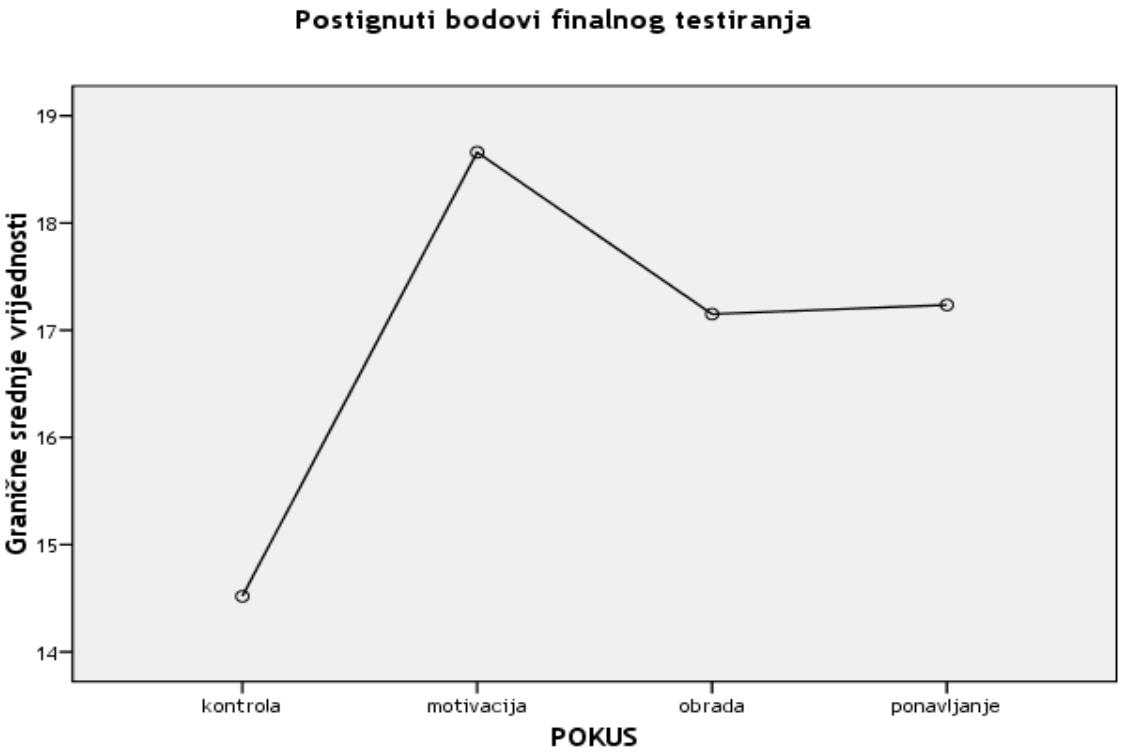
Obradom su nađene signifikantne razlike ($F_{(161,3)}$=7,23; p < 0,05) postignutih bodova u finalnom testiranju učenika s obzirom na pokus. Učenici koji su u nastavi učili kroz igru za poučavanje ostvarili su signifikantno bolje rezultate postignutih bodova u odnosu na kontrolnu skupinu (tablica 6.).

Tablica 6. Post hoc test razlika postignutih bodova učenika u pokusnim skupinama s obzirom na pokus.

Bonferroni post hoc analiza				
(I) POKUS	(J) POKUS	Srednja razlika (I-J)	Std. pogreška	Sig.
kontrola	motivacija	-4,14	0,89	0,00
	obrada	-2,63	0,91	0,03
	ponavljanje	-2,72	0,87	0,01

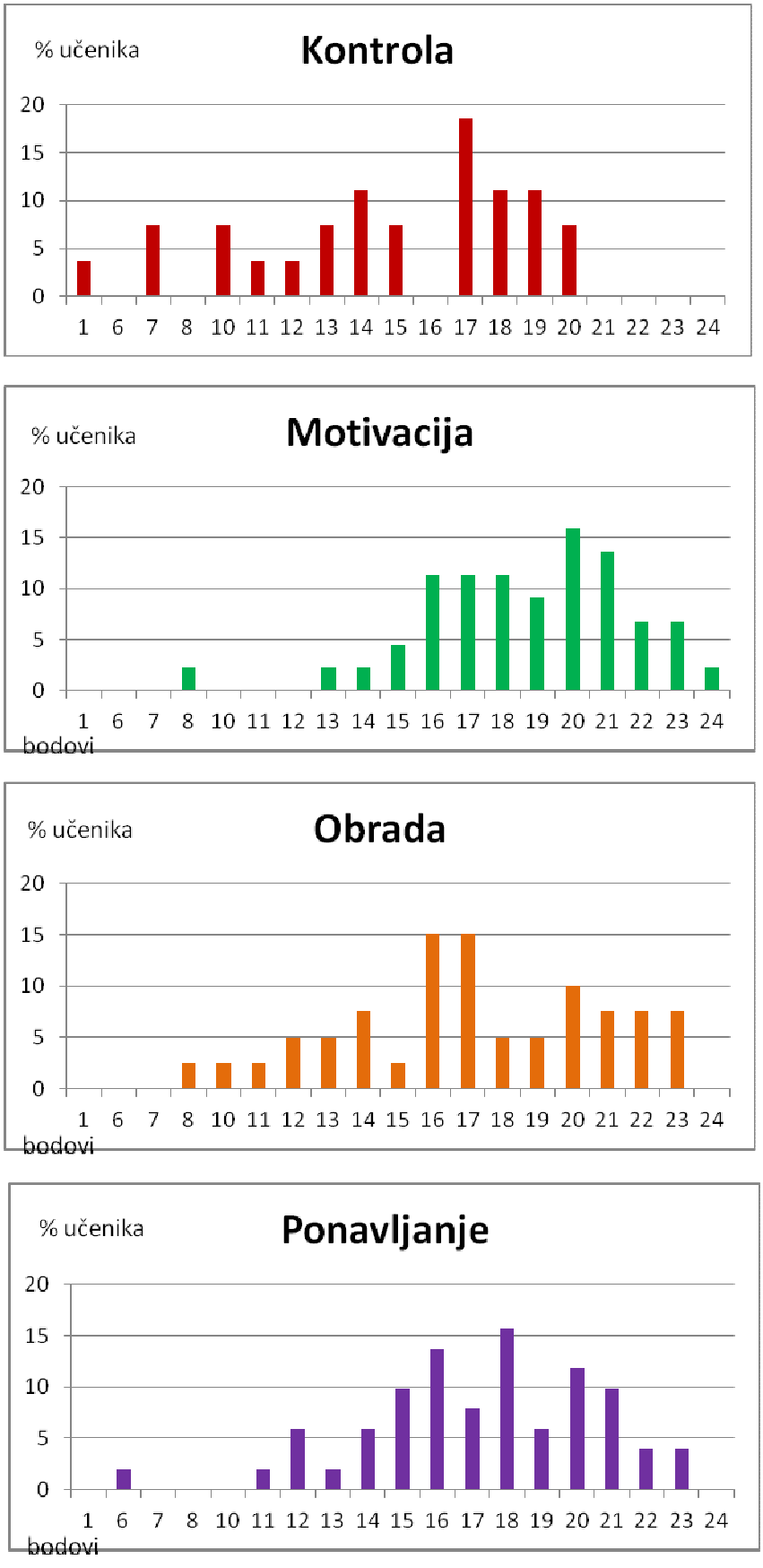
Bodovi daju bolji uvid u odnosu na uspješnost, jer uzimaju u obzir veće nijanse uspjeha učenika u odnosu na uspješnost u smislu točnog i netočnog odgovora. Neka pitanja su se sastojala od potpitanja, te su učenici na njih odgovarali s različitim uspjehom. Ako se gleda uspješnost prema uspješno potpuno riješenim zadacima gube se nijanse polovičnih odgovora i dobiva se uvid slabije riješenosti.

Najbolji uspjeh postigli su učenici koji su se igrali tijekom motivacijske faze, a učenici koji su igru u poučavanju primijenili tijekom obrade i ponavljanja ostvarili su manje razlike u postignutim bodovima (slika 37.).



Slika 37. Usporedba postignutih bodova učenika na finalnom testiranju s obzirom na pokusnu skupinu.

Usporedbom postignutih bodova na finalnom testiranju (slika 38.) može se zamijetiti da je u pokusnim skupinama u kojima su učenici učili kroz igru u motivacijskom dijelu sata, te tokom ponavljanja, postotak neuspješnih učenika koji su postigli manje od 12 bodova gotovo zanemariv, dok je u pokusnoj skupini obrade nešto veći, a najveći u kontrolnoj skupini. Uočljivo je i da u kontrolnoj skupini nema vrlo uspješnih učenika, dok je takvih učenika s najvišim bodovnim uspjehom najviše u pokusnoj skupini motivacije.



Slika 38. Postignuti bodovi učenika u pokusnim skupinama na finalnom testiranju.

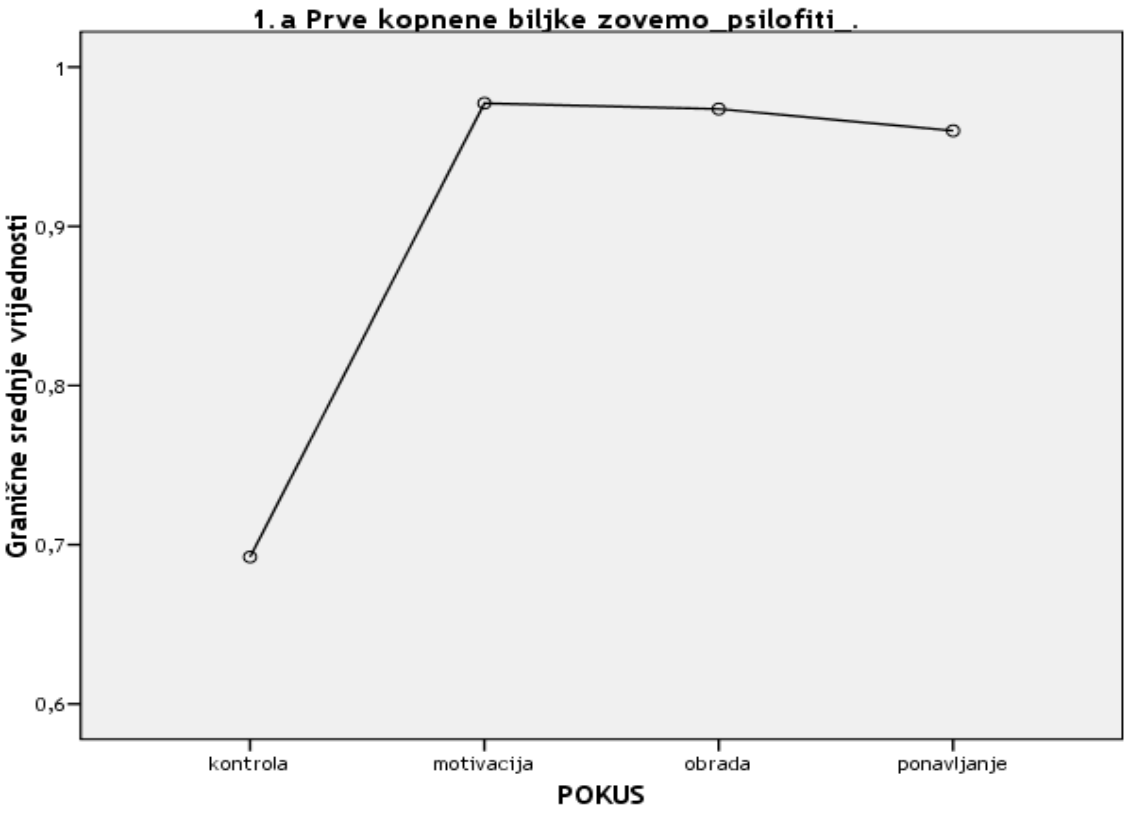
Analiza svakog pojedinog odgovora učenika na pitanja finalne provjere pokazala je ove rezultate:

PITANJE 1.a. Prve kopnene biljke zovemo_psilofiti_____.

Uočene su signifikantne razlike ($F(_{157,3})=7,23$; $p < 0,05$) u uspjehu učenika u odgovorima na 1.a pitanje finalne provjere u odnosu na pokusne skupine. Post hoc test (tablica 7.) ukazuje na signifikantne razlike u postignutom uspjehu učenika, pri čemu su učenici kontrolnog razreda slabije imenovali psilofite u odnosu na učenike koji su učili kroz igru (α_{K-M} ; α_{K-O} =-0,28 ; α_{K-P}=-0,27). Između uspjeha učenika koji su tijekom nastave radili uz igre nije nađena signifikantna razlika s obzirom na pokusnu skupinu, te su pokusne skupine postigle na 1.a pitanje gotovo identičan uspjeh (slika 39.).

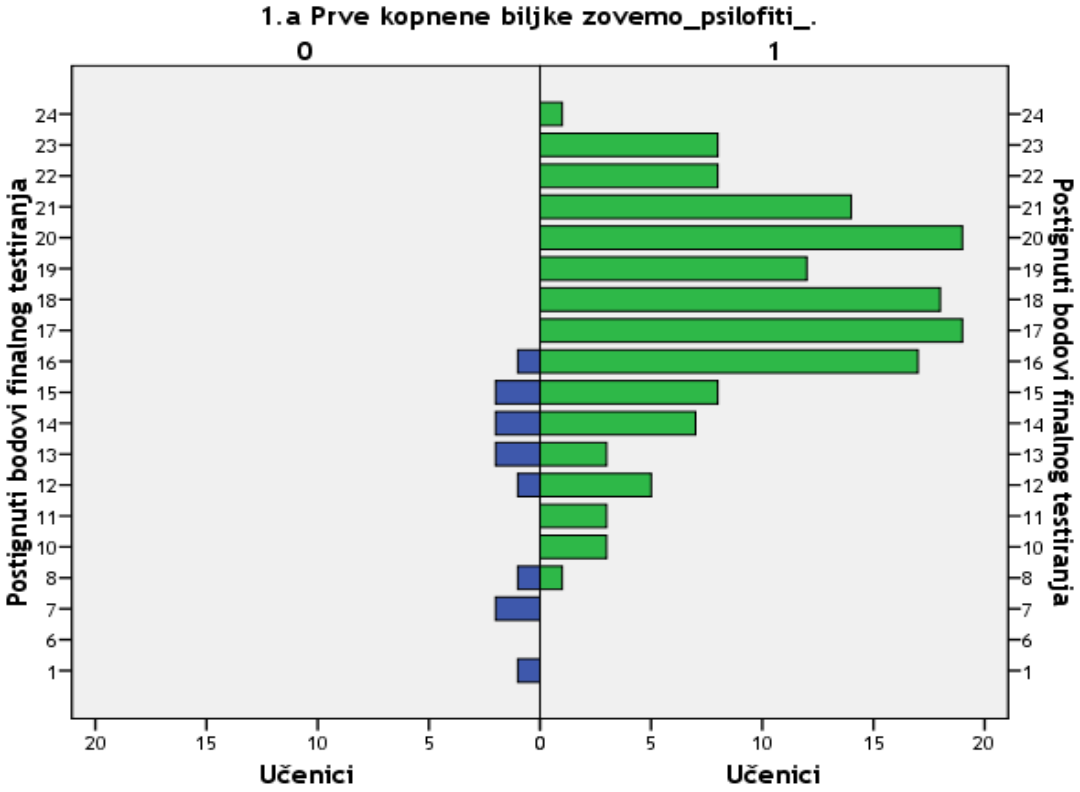
Tablica 7. Post hoc test razlika postignutih bodova učenika u pokusnim skupinama za 1.a pitanje finalne provjere.

Bonferroni post hoc analiza				
(I) POKUS	(J) POKUS	Srednja razlika (I-J)	Std. pogreška	Sig.
kontrola	motivacija	-0,28	0,06	0,00
	obrada	-0,28	0,06	0,00
	ponavljanje	-0,27	0,06	0,00

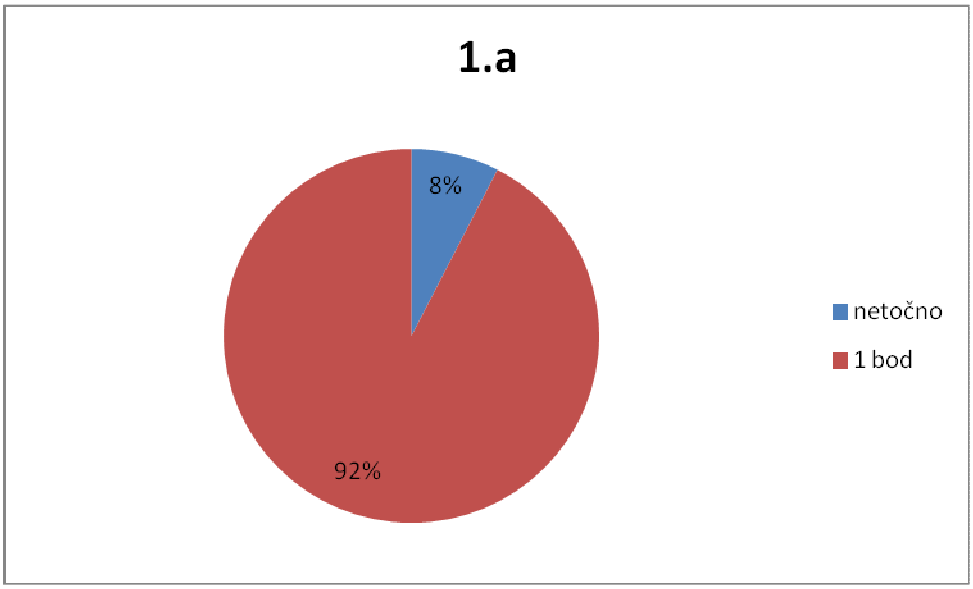


Slika 39. Uspjeh učenika u odgovoru na 1.a pitanje finalnog testiranja s obzirom na pokusnu skupinu.

Učenici u vrlo velikom broju (slika 41.) točno imenuju *psilofite* kao prve kopnene biljke (92%), dok samo 8% slabijih učenika (slika 41.) ne odgovara točno. Najviše točnih odgovora nađeno je među učenicima koji su na finalnoj provjeri postigli od 16 do 21 bod. Iz analize korelacijskog histograma uspjeha učenika (slika 40.) može se uočiti da uspješni učenici u potpunosti odgovaraju točno, a netočni odgovori zabilježeni su u manjem broju srednje uspješnih, dok neuspješni učenici većinom ili u potpunosti odgovaraju pogrešno.



Slika 40. Korelacijski histogram odgovora na 1.a pitanje finalne provjere i postignutog uspjeha učenika na finalnoj provjeri.



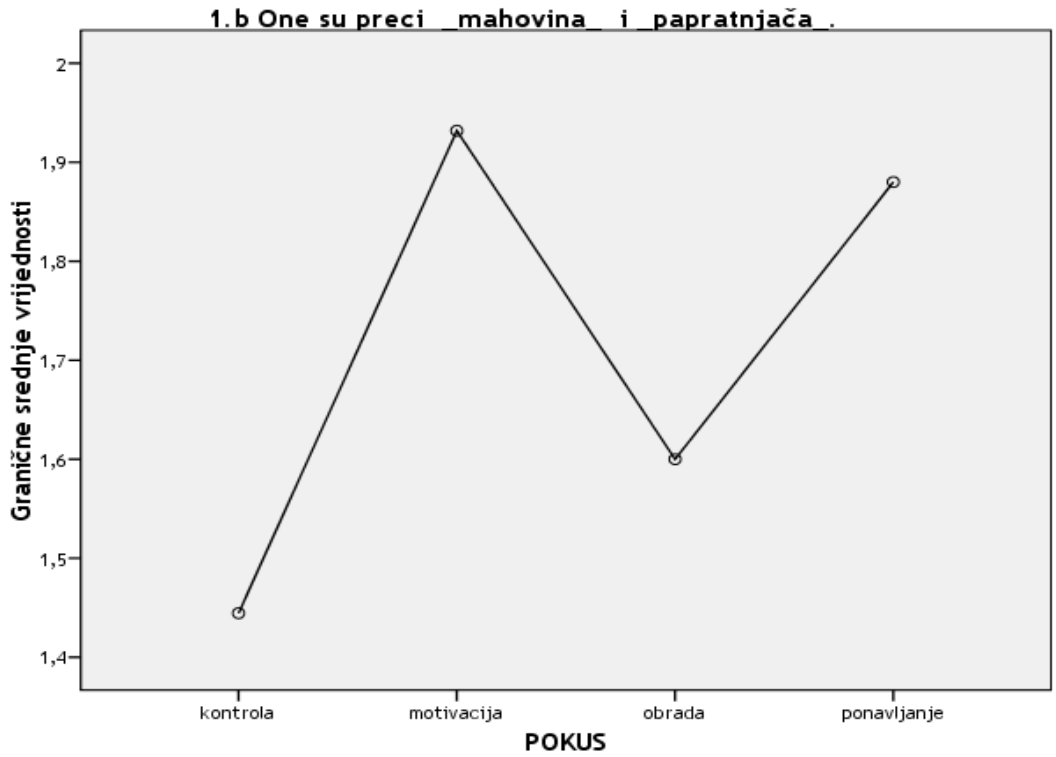
Slika 41. Postotni udio uspjeha svih učenika u odgovoru na 1.a pitanje finalne provjere.

PITANJE 1.b One su preci __mahovina_____ i ____papratnjača_____.

ANOVA ukazuje na signifikantne razlike u uspjehu učenika pokusnih skupina ($F_{(160,3)}$=5,51; p< 0,05), a prema rezultatima Bonferroni post hoc testa (tablica 8.) signifikantno slabiji uspjeh u imenovanju potomaka psilofita postigli su učenici kontrolne skupine u odnosu na učenike koji su se igrali za motivaciju i pri ponavljanju (α_{K-M}=-0,49; α_{K-P}= -0,44). Između učenika koji su učili uz igru tijekom obrade novog gradiva i kontrolne skupine razlika u uspjehu je nesignifikantna (slika 42.), no i u toj pokusnoj skupini zabilježen je nešto bolji uspjeh u odnosu na kontrolnu skupinu.

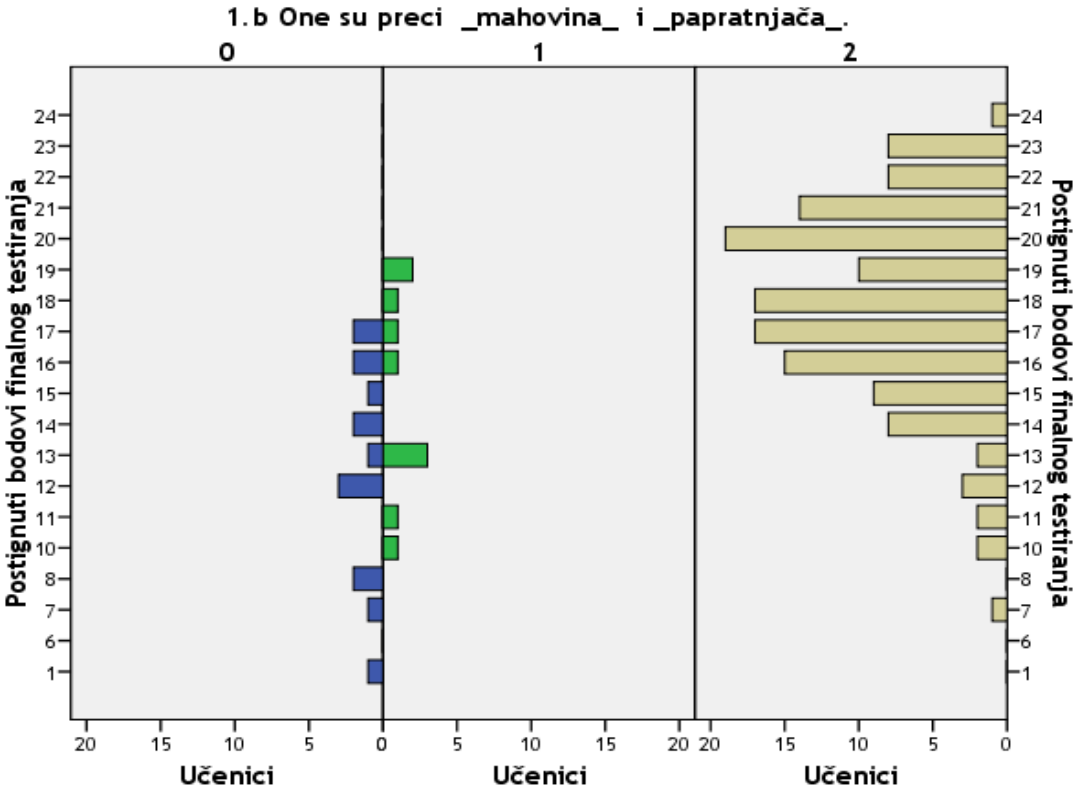
Tablica 8. Post hoc test razlika postignutih bodova učenika u pokusnim skupinama za 1. pitanje finalne provjere.

Bonferroni post hoc analiza				
(I) POKUS	(J) POKUS	Srednja razlika (I-J)	Std. pogreška	Sig.
kontrola	motivacija	-0,49	0,14	0,01
	obrada	-0,16	0,15	1,00
	ponavljanje	-0,44	0,14	0,01

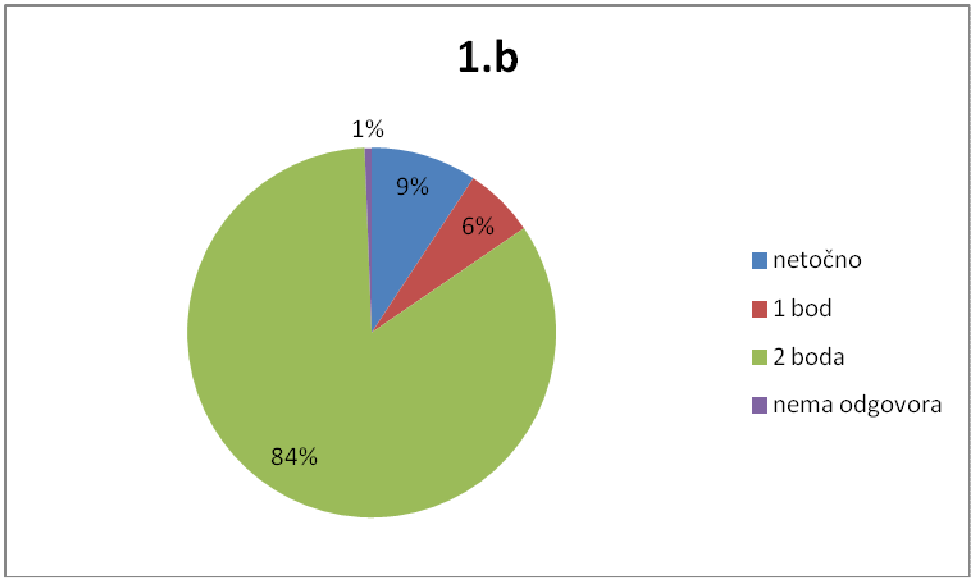


Slika 42. Uspjeh učenika u odgovoru na 1.b pitanje finalnog testiranja s obzirom na pokusnu skupinu.

Oba točna odgovora na 1.b pitanje daje većina učenika (84%), (slika 44.), dok mali broj srednje uspješnih učenika odgovara točno samo s jednim odgovorom, a mali broj (10%) uglavnom slabije i srednje uspješnih učenika ne daje odgovor ili odgovara netočno. (slika 43.)



Slika 43. Korelacijski histogram odgovora na 1.b pitanje finalne provjere i postignutog uspjeha učenika na finalnoj provjeri.



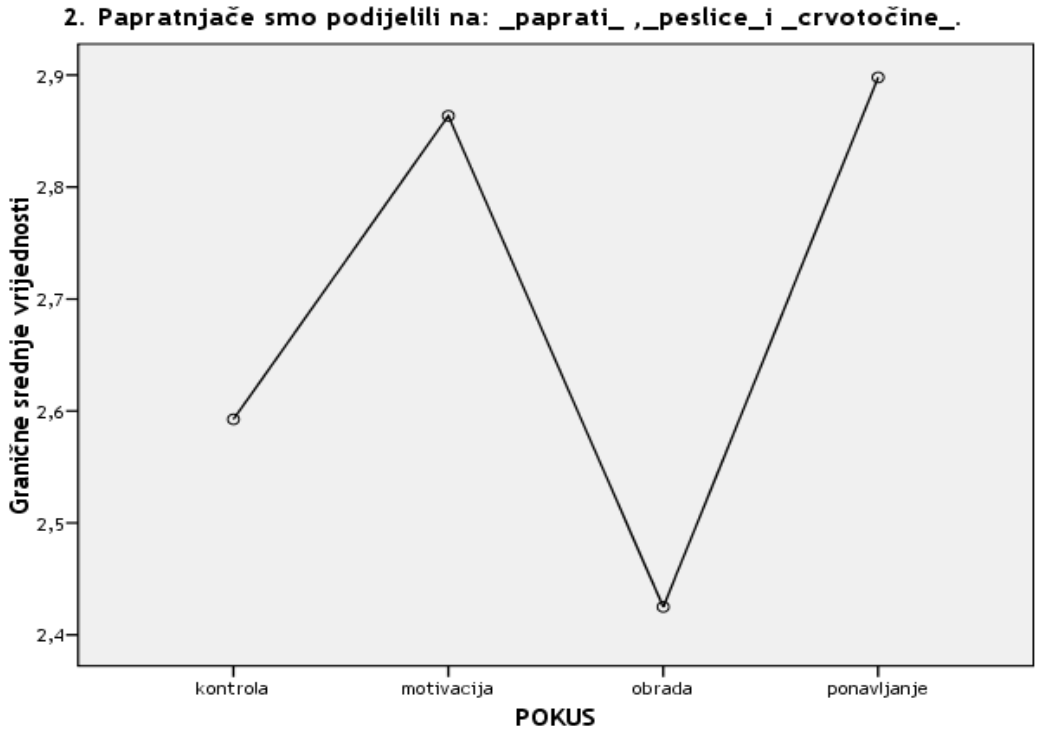
Slika 44. Postotni udio uspjeha svih učenika u odgovoru na 1.b pitanje finalne provjere.

PITANJE 2. Papratnjače smo podijelili na paprati___, _preslice_, crvotočine.

Učenici sa signifikantno različitim uspjehom imenuju podjelu papratnjača ($F_{(159,3\ )}$=4,05; p< 0,05). Post hoc analizom utvrđeno je da je igra bolje djelovala na učenike koji su igru primijenili tijekom motivacije i ponavljanja (tablica 9.). Uspjeh učenika koji su u obradi novog gradiva koristili igru u nastavi signifikantno je slabiji (slika 45.) u odnosu na uspjeh učenika koji su se igrali tijekom motivacije ($\alpha_{O\text{-}M}$=-0,44) i ponavljanja nastavnih sadržaja ($\alpha_{O\text{-}P}$ =-0,47), te iako nesignifikantno, slabiji i od uspjeha kontrolne skupine, unatoč tome što je podjela papratnjača bila istaknuta i ukomponirana u sadržaj igre tijekom obrade (slika 45.).

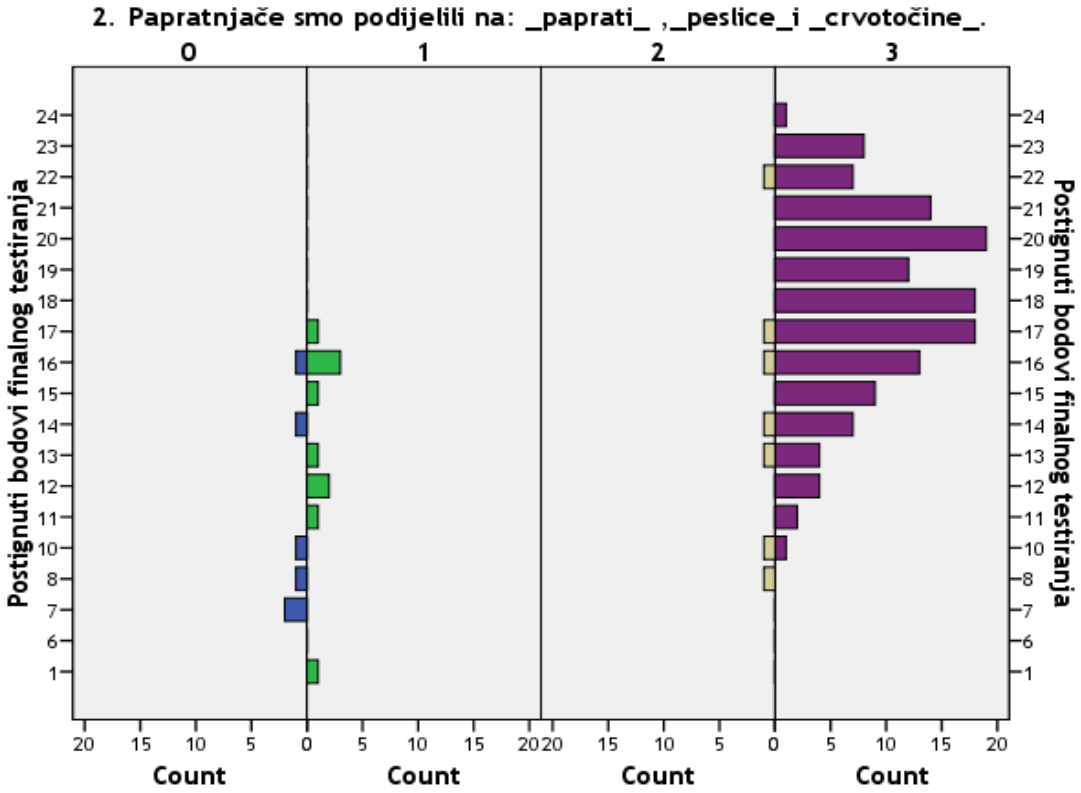
Tablica 9. Post hoc test razlika postignutih bodova učenika u pokusnim skupinama za 2. pitanje finalne provjere.

Bonferroni post hoc analiza				
(I) POKUS	(J) POKUS	Srednja razlika (I-J)	Std. pogreška	Sig.
kontrola	motivacija	-0,49	0,14	0,01
	obrada	-0,16	0,15	1,00
	ponavljanje	-0,44	0,14	0,01

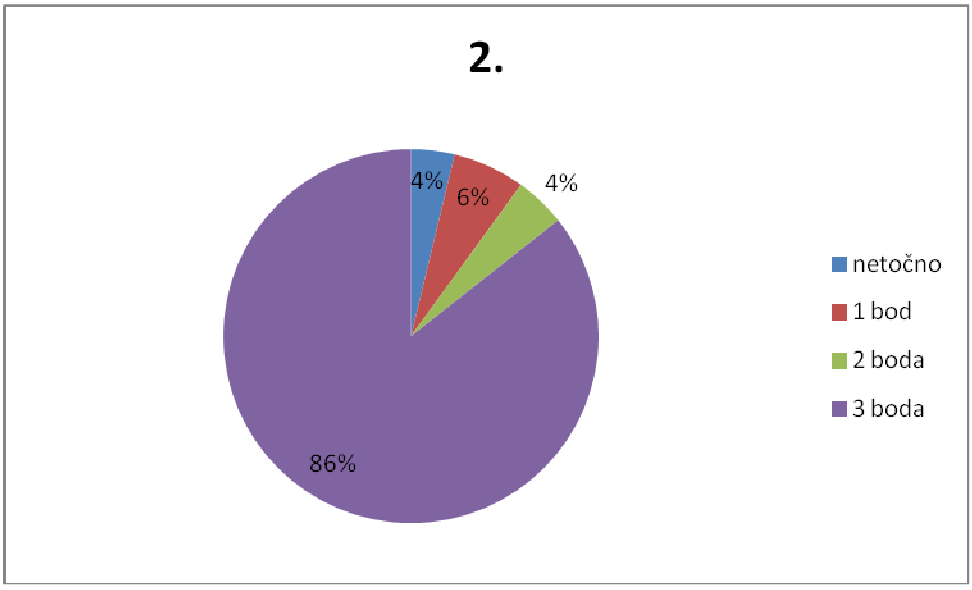


Slika 45. Uspjeh učenika u odgovoru na 2. pitanje finalnog testiranja s obzirom na pokusnu skupinu.

Većina učenika daje sva tri odgovora (86 %),(slika 47.) dok mali broj uglavnom srednje i slabije uspješnih učenika odgovara netočno ili daje samo jedan odgovor (slika 46.). Odgovor za 2 boda s 2 točna odgovor dalo je 4% učenika.



Slika 46. Korelacijski histogram odgovora na 2. pitanje finalne provjere i postignutog uspjeha učenika na finalnoj provjeri.



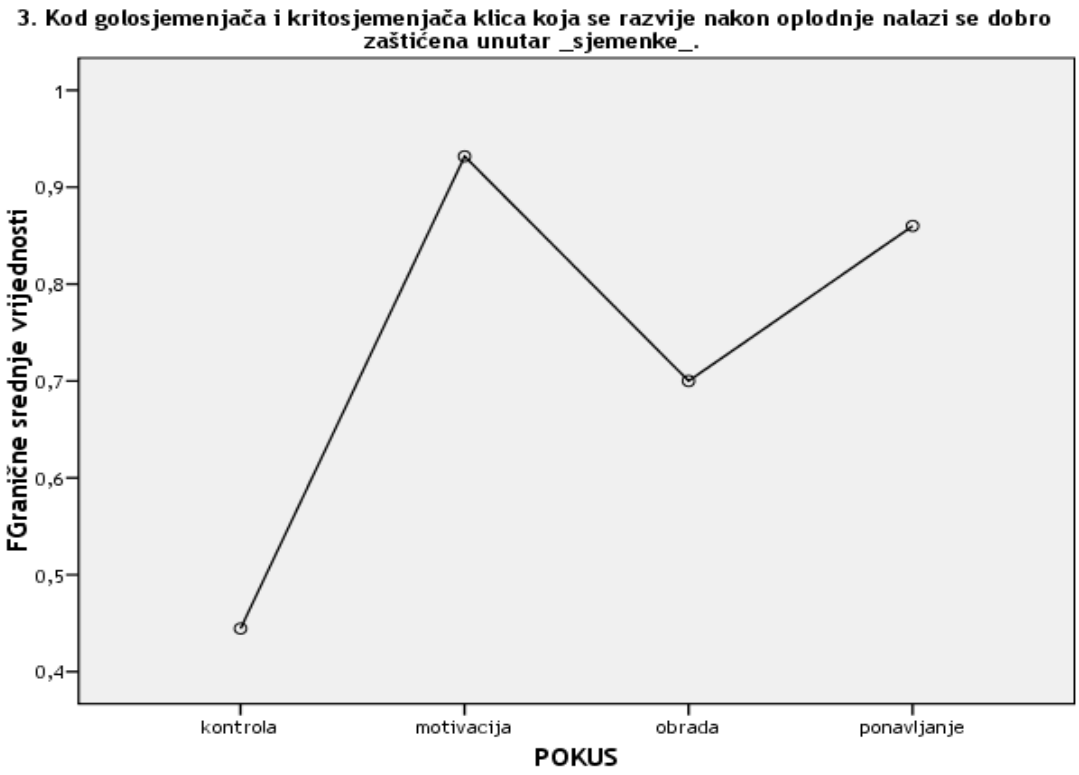
Slika 47. Postotni udio uspjeha svih učenika u odgovoru na 2. pitanje finalne provjere.

PITANJE 3. Kod golosjemenjača i kritosjemenjača klica koja se razvije nakon oplodnje nalazi se dobro zaštićena unutar sjemenke___.

Pronađene su signifikantne razlike u navođenju *sjemenke* kao točnog odgovora na 3. pitanje finalne provjere ($F_{(160,3)}$ =10,11 p < 0,05). Post hoc analiza (tablica 10.) pokazala je da su signifikantno slabiji uspjeh postigli učenici kontrolne skupine, te skupine koja je učila kroz igru tijekom obrade u odnosu na učenike koji su učili kroz igru u motivacijskom dijelu sata (α_{K-M}= -0,49 ; α_{O-M}=-0,23). Kontrolna skupina signifikantno je slabija u odgovorima na 3. pitanje i od pokusne skupine koja se igrala prilikom ponavljanja (α_{K-P}=-0,42) (tablica 10). Iako nesignifikantan, bolji uspjeh u odnosu na kontrolnu skupinu postigli su i učenici pokusne skupine obrada (slika 48.).

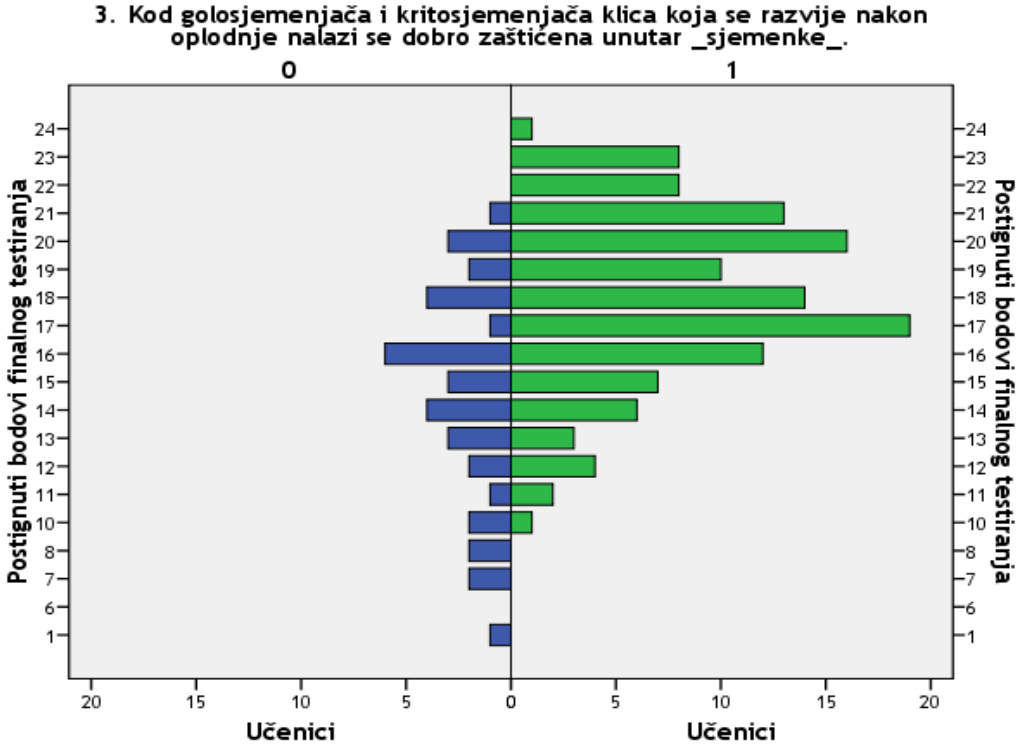
Tablica 10. Post hoc test razlika postignutih bodova učenika u pokusnim skupinama za 3. pitanje finalne provjere.

Bonferroni post hoc analiza				
(I) POKUS	(J) POKUS	Srednja razlika (I-J)	Std. pogreška	Sig.
kontrola	motivacija	-0,49	0,10	0,00
	obrada	-0,26	0,10	0,06
	ponavljanje	-0,42	0,09	0,00

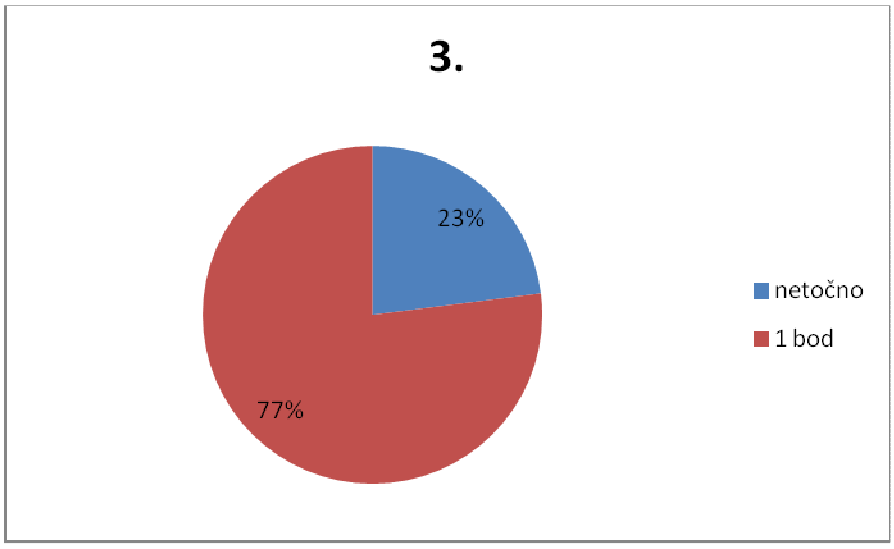


Slika 48. Uspjeh učenika u odgovoru na 3. pitanje finalnog testiranja s obzirom na pokusnu skupinu.

Većina učenika daje točan odgovor (77 %),(slika 50.) na pitanje unutar čega se nalazi klica kod golosjemenjača i kritosjemenjača. Točni odgovori prisutni su kod svih učenika, osim onih koji su na finalnoj provjeri postigli od 0 do 8 bodova (slika 49.). Točan odgovor nije dalo 23% učenika. Netočni odgovori prisutni su kod srednje uspješnih učenika i učenika najslabijeg uspjeha, s time da kod učenika najslabijeg bodovnog uspjeha nisu pronađeni točni odgovori. Kod najuspješnijih učenika nisu prisutni netočni odgovori i oni ukupno najbolje rješavaju 3. pitanje (slika 49.).



Slika 49. Korelacijski histogram odgovora na 3. pitanje finalne provjere i postignutog uspjeha učenika na finalnoj provjeri.



Slika 50. Postotni udio uspjeha svih učenika u odgovoru na 3.pitanje finalne provjere.

PITANJE 4. Spolna generacija kod mahovina:

a) je bolje razvijena od nespolne i može vršiti fotosintezu, što znači da je kod mahovina glavni način razmnožavanja spolnim stanicama.

b) je slabije razvijena od nespolne, raste na vrhu nespolne generacije i u tobolcu stvara spolne stanice

c) je jednako razvijena kao i nespolna zbog toga što se mahovine razmnožavaju izmjenom spolne i nespolne generacije.

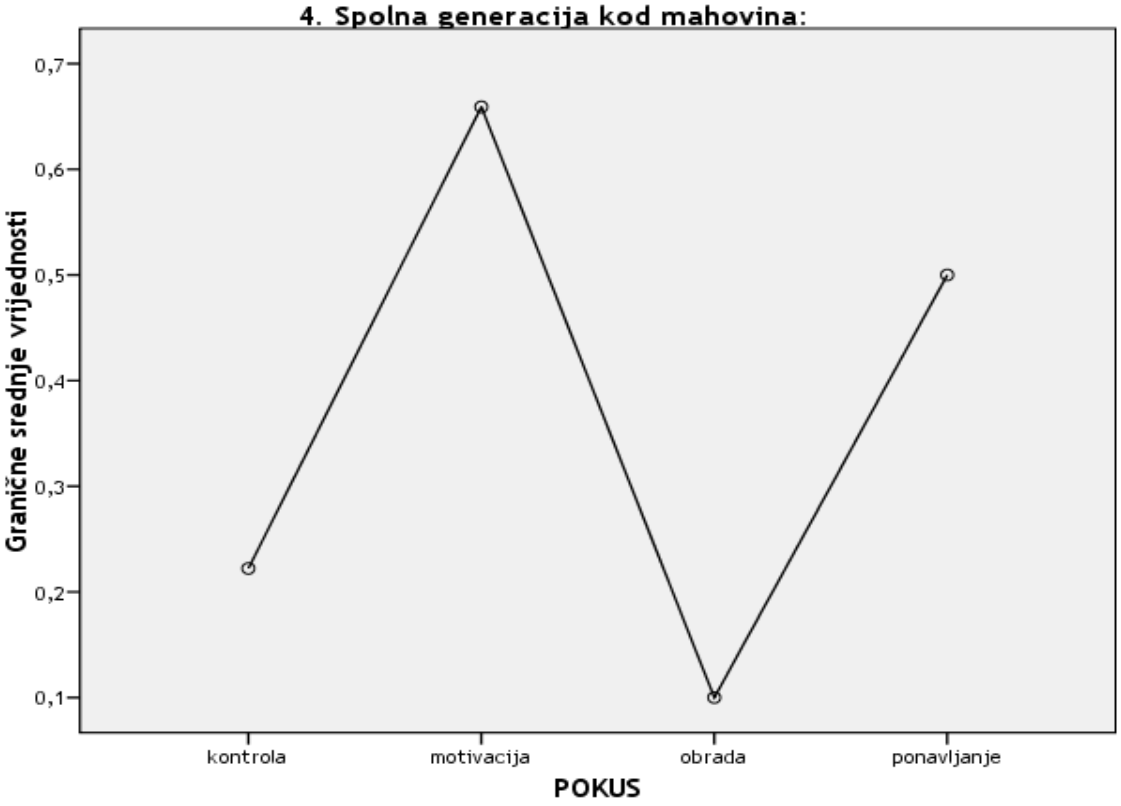
d) je bolje razvijena od nespolne generacije i nosi spolne organe u kojima nastaju gamete T

Nađene su signifikantne razlike u uspjehu učenika pokusnih skupina ($F_{(160,3)}$=13,49); p< 0,05). Rezultati Bonferroni testa (tablica 11.) pokazuju da su signifikantno slabiji uspjeh postigli učenici kontrolne skupine u odnosu na učenike koji su učili kroz igru u motivacijskom dijelu sata (α_{K-O}=-0,44). Valja uočiti da su učenici koji su kroz igru obrađivali novo gradivo postigli slabiji uspjeh u odnosu na ostale pokusne skupine (α_{O-M}=-0,56; α_{O-P}=-0,4)(slika 51.). Iako kroz različit oblik igre, pitanje o spolnoj generaciji mahovina na koje je tijekom igara odgovoreno, bilo je prisutno u jednakom obliku u svim pokusnim skupinama. Pitanje kroz igre formom i sadržajem bilo je gotovo potpuno identično pitanju u provjeri i glasilo je: „Koja generacija je razvijenija kod mahovina?“i učenici su u provjeri trebali odabrati ponuđeni točan odgovor na razini prepoznavanja.

Tablica 11. Post hoc test razlika postignutih bodova učenika u pokusnim skupinama za 4. pitanje finalne provjere.

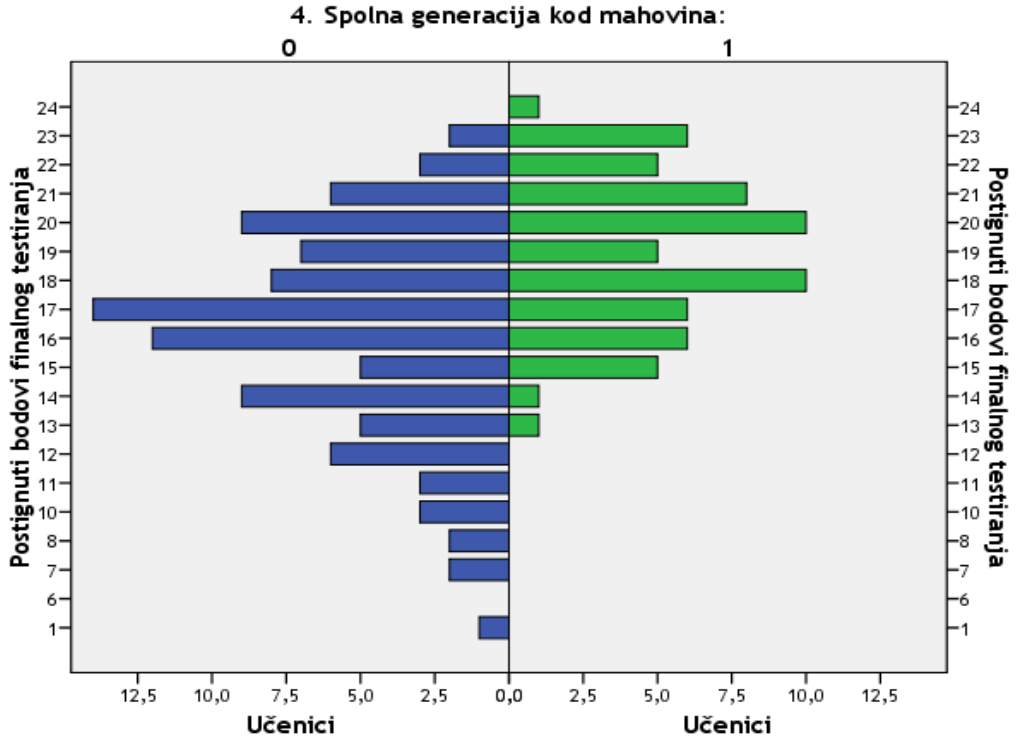
Bonferroni post hoc analiza				
(I) POKUS	(J) POKUS	Srednja razlika (I-J)	Std. pogreška	Sig.
kontrola	motivacija	-0,44	0,11	0,00
	obrada	0,12	0,11	1,00
	ponavljanje	-0,28	0,11	0,06

.

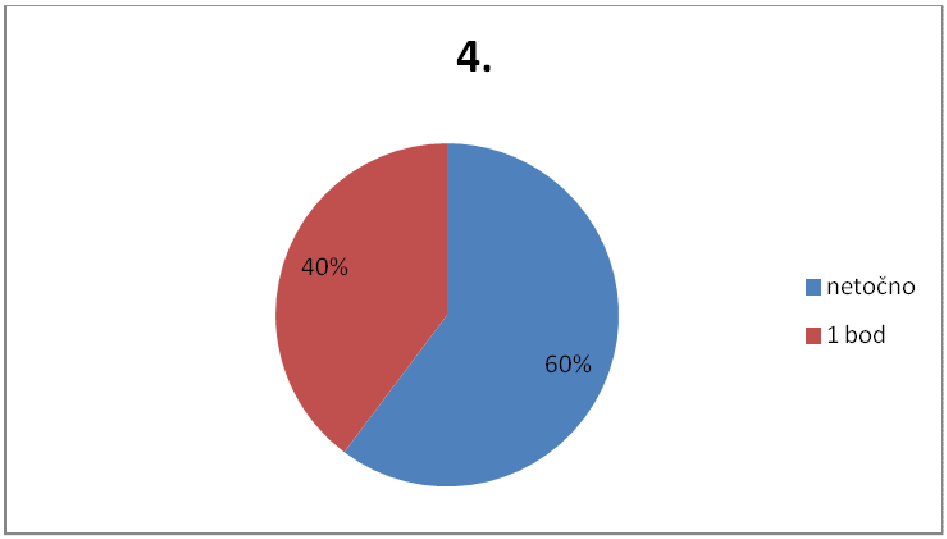


Slika 51. Uspjeh učenika u odgovoru na 4. pitanje finalnog testiranja s obzirom na pokusnu skupinu.

Na 4. pitanje točno su odgovorili srednje i vrlo uspješni učenici, dok kod slabije uspješnih učenika nisu nađeni točni odgovori. Netočni odgovori nađeni su među svim učenicima, osim kod onih s najvećim brojem bodova na finalnom testiranju, a kod onih s nešto manje bodova prisutni su netočni odgovori, ali u manjoj mjeri u odnosu na točne, pa su ukupno u odgovoru na to pitanje najbolje odgovorili uspješni učenici (slika 52.). Točnu tvrdnju o spolnoj generaciji kod mahovina odabralo je 60% učenika (slika 53.).



Slika 52. Korelacijski histogram odgovora na 4. pitanje finalne provjere i postignutog uspjeha učenika na finalnoj provjeri.



Slika 53. Postotni udio uspjeha svih učenika u odgovoru na 4. pitanje finalne provjere.

PITANJE 5. Kod papratnjača protalij:

a) je dio nespolne generacije jer proklije iz spore koja je nespolna rasplodna stanica

b) je srcolika biljčica koja predstavlja spolnu generaciju i na njoj u spolnim organima nastaju spolne stanice T

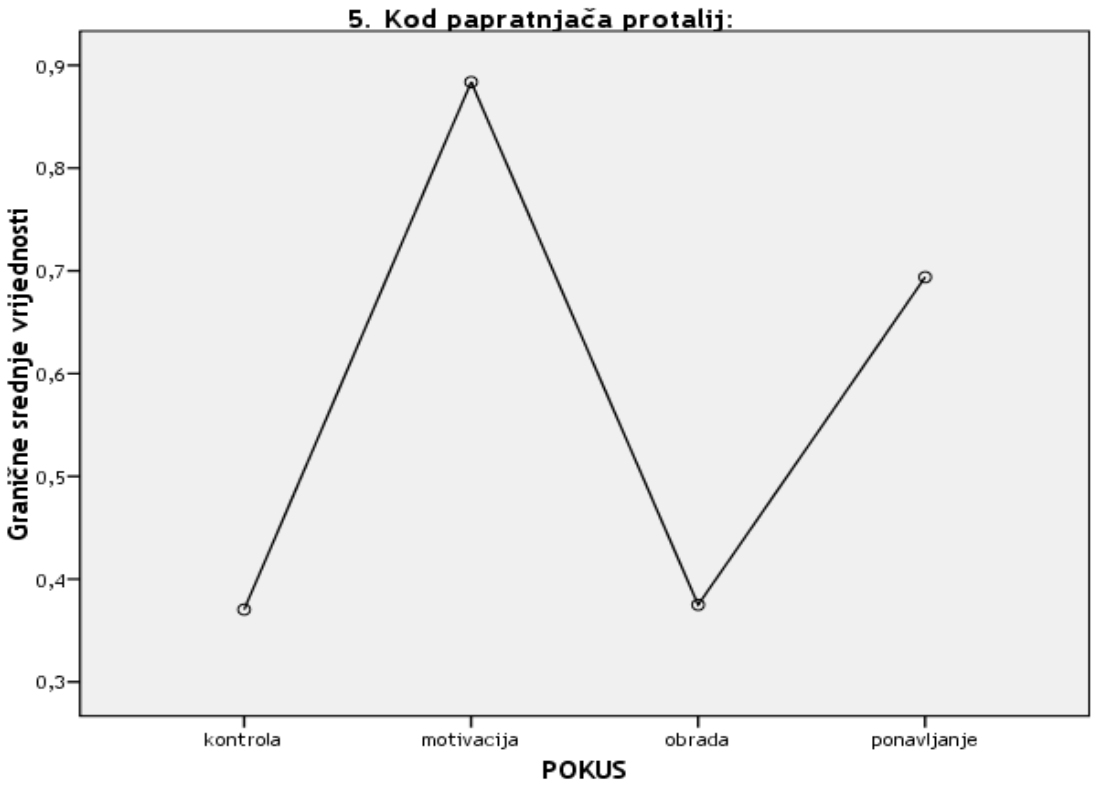
c) je srcolika biljčica koja nije dio niti spolne niti nespolne generacije i na njoj se nalaze spolni organi

d) je međustadij između spolne i nespolne generacije i na njoj se nalaze spolni organi

Obradom su nađene signifikantne razlike u uspjehu učenika pokusnih skupina ($F=_{(158,3)}$ =12.41; p< 0.05), a rezultati Bonferroni post hoc testa pokazuju da su značajno slabiji uspjeh u odgovorima na 5. pitanje postigli učenici kontrolne skupine u odnosu na učenike koji su učili uz igru za motivaciju i tijekom ponavljanja (α_{K-M}=-0,51; α_{K-P}=-0,32) (tablica 12.). Učenici kontrolne skupine i učenici koji su učili kroz igru tijekom obrade novog gradiva postigli su identičan uspjeh na finalnom testiranju (slika 54.), pa je jednaka signifikantno značajna razlika u uspjehu zabilježena i između pokusne skupine obrade i motivacije, te obrade i ponavljanja (α_{O-M}=-0,51; α_{O-P}=-0,32).

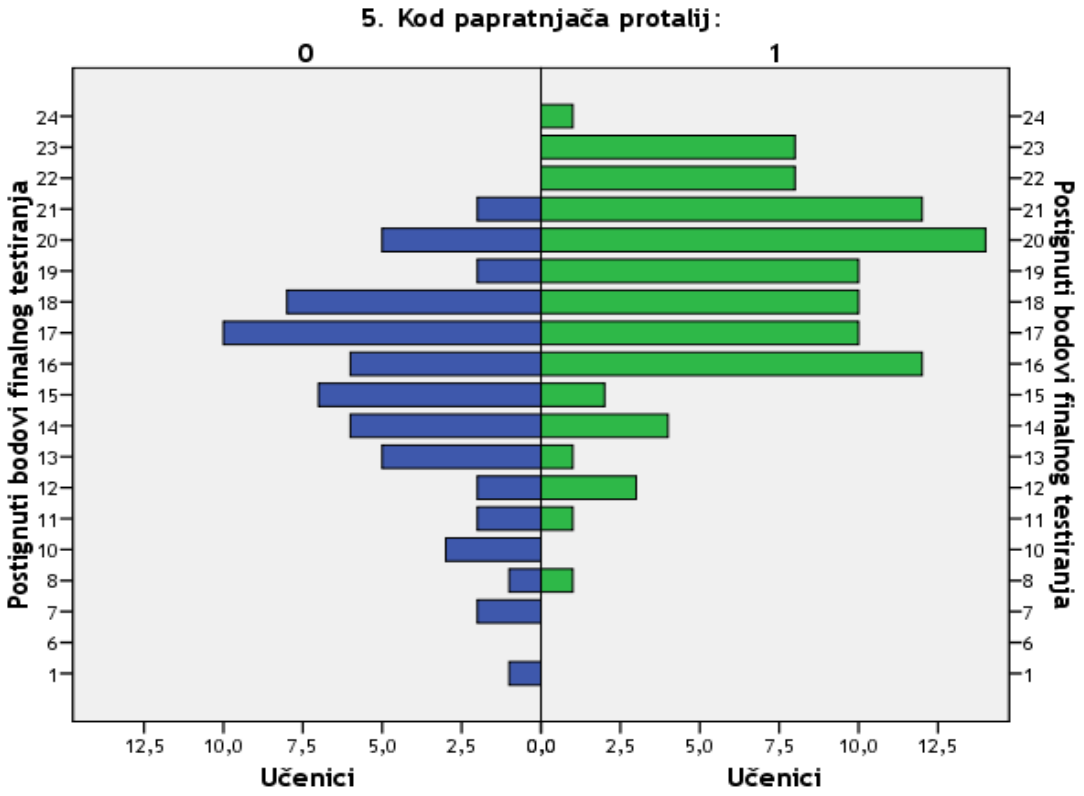
Tablica 12. Post hoc test razlika postignutih bodova učenika u pokusnim skupinama za 5. pitanje finalne provjere.

Bonferroni post hoc analiza				
(I) POKUS	*(J) POKUS*	Srednja razlika (I-J)	Std. pogreška	Sig.
kontrola	*motivacija*	-0,51	0,11	0,00
	obrada	0,00	0,11	1,00
	ponavljanje	-0,32	0,11	0,02

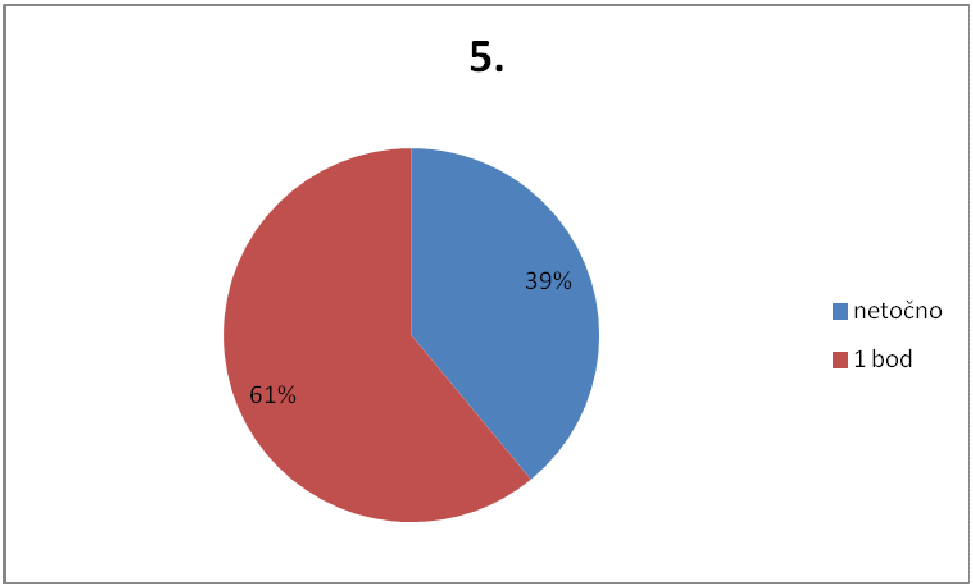


Slika 54. Uspjeh učenika u odgovoru na 5. pitanje finalnog testiranja s obzirom na pokusnu skupinu.

Više od polovice učenika (61 %) točno je odgovorilo na pitanje o protaliju papratnjača (slika 56.). Netočni odgovori nisu zabilježeni kod najuspješnijih učenika i oni ukupno daju najviše točnih odgovora na 5. pitanje, no prisutni su kod srednje i slabo uspješnih učenika (slika 55.), s time da su kod srednje uspješnih učenika prisutni u manjoj mjeri u odnosu na točne. Među učenicima najslabijeg bodovnog uspjeha nisu zabilježeni točni odgovori.



Slika 55. Korelacijski histogram odgovora na 5. pitanje finalne provjere i postignutog uspjeha učenika na finalnoj provjeri.



Slika 56. Postotni udio uspjeha svih učenika u odgovoru na 5.pitanje finalne provjere.

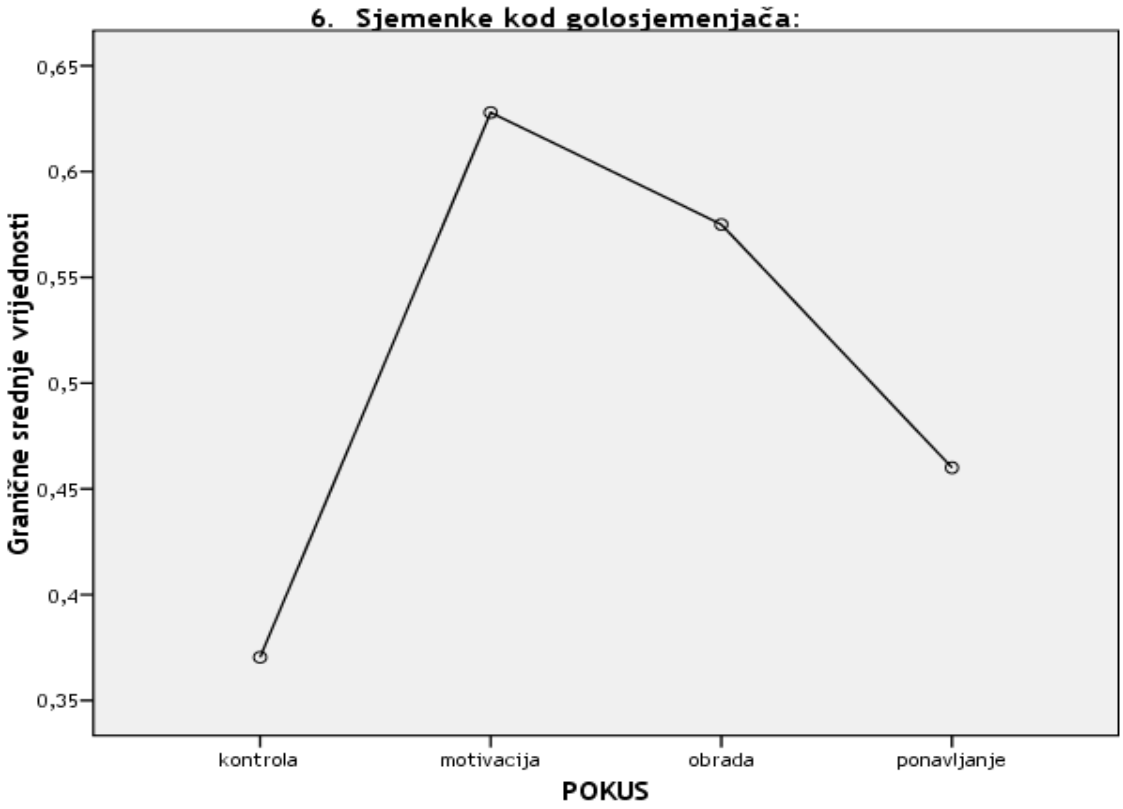
PITANJE 6. Sjemenke kod golosjemenjača:

a) nalaze se na prašničkim listovima koji nakon oplodnje odrvene
b) nalaze se na plodnim listovima koji nakon oplodnje odrvene T
c) nalaze se gole na običnim igličastim listovima
d) nalaze se unutar sjemenog zametka u plodnici tučka

Bonfferoni post hoc analiza ukazuje da slabiji uspjeh koji su postigli učenici kontrolne skupine u odnosu na učenike koji su uz igru učili u motivacijskom dijelu sata, te koji su kroz igru obrađivali novo gradivo nije statistički značajan (tablica 13.). Između uspjeha učenika koji su učili kroz igru u odnosu na pokusnu skupinu (slika 57.) nađena je značajna razlika u uspjehu samo između skupine koja se igrala u motivacijskom dijelu sata i tijekom ponavljanja ($\alpha_{P\text{-}M}$=-0,18).

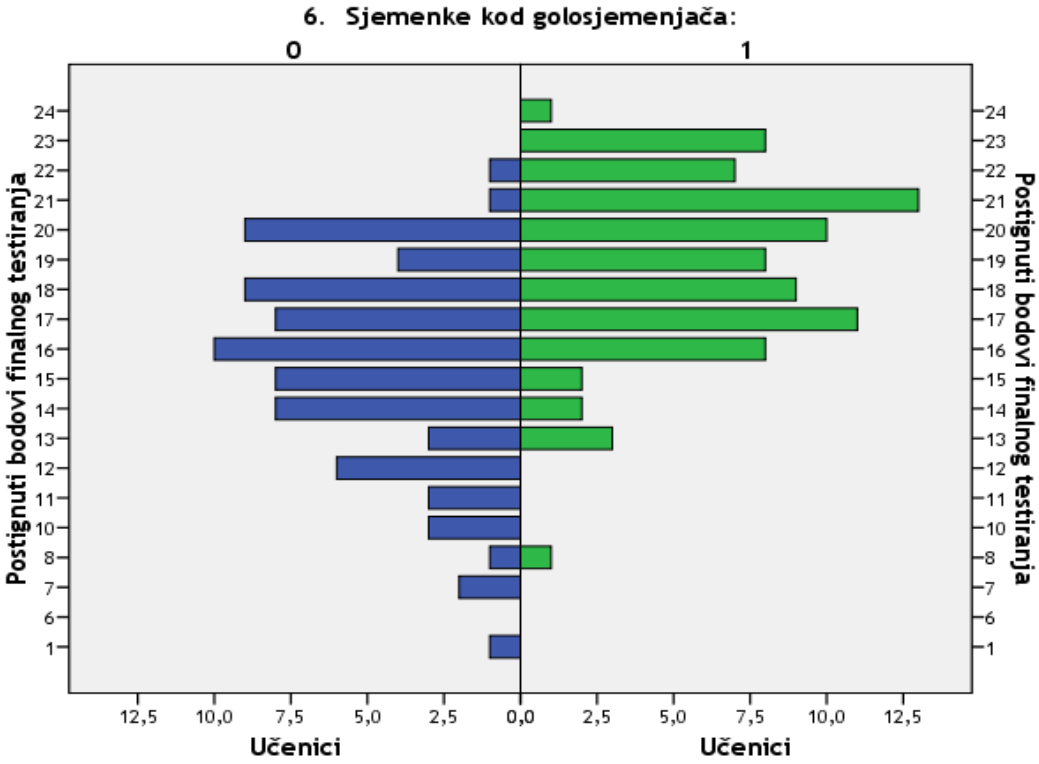
Tablica 13. Post hoc test razlika postignutih bodova učenika u pokusnim skupinama za 6. pitanje finalne provjere.

Bonferroni post hoc analiza				
(I) POKUS	(J) POKUS	Srednja razlika (I-J)	Std. pogreška	Sig.
kontrola	motivacija	-0,26	0,12	0,22
	obrada	-0,20	0,12	0,60
	ponavljanje	-0,09	0,12	1,00

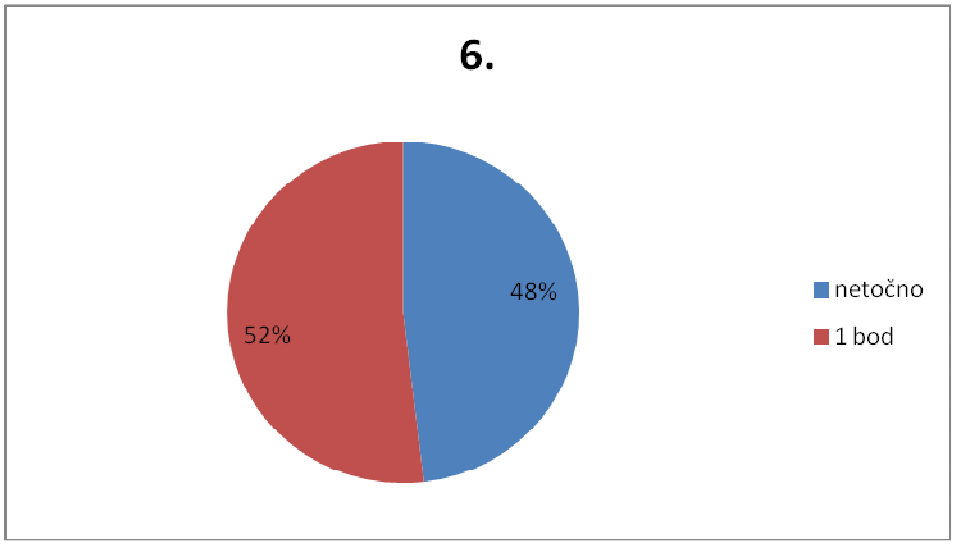


Slika 57. Uspjeh učenika u odgovoru na 6. pitanje finalnog testiranja s obzirom na pokusnu skupinu.

Učenici su s polovičnim uspjehom znali odgovor o položaju sjemenki kod golosjemenjača (52%) (slika 59.). Netočni odgovori prisutni su kod svih učenika neovisno o postignutim bodovima na finalnom testiranju, izuzev kod najuspješnijih učenika kod kojih nisu nađeni netočni odgovori. Točni odgovori prisutni su većinom kod srednje i vrlo uspješnih učenika, no uočljivo je da smanjenjem broja postignutih bodova dolazi do prevage netočnih odgovora u odnosu na točne, pa uspješniji učenici bolje ukupno odgovaraju na 6. pitanje (slika 58.).



Slika 58. Korelacijski histogram odgovora na 6. pitanje finalne provjere i postignutog uspjeha učenika na finalnoj provjeri.



Slika 59. Postotni udio uspjeha svih učenika u odgovoru na 6.pitanje finalne provjere.

PITANJE 7. Kod kritosjemenjača:

a) nakon oplodnje iz oplođene jajne stanice nastaje usplođe unutar kojeg je sjemenka

b) poslije oprašivanja odmah se razvije klica koja se nalazi unutar plodnice tučka

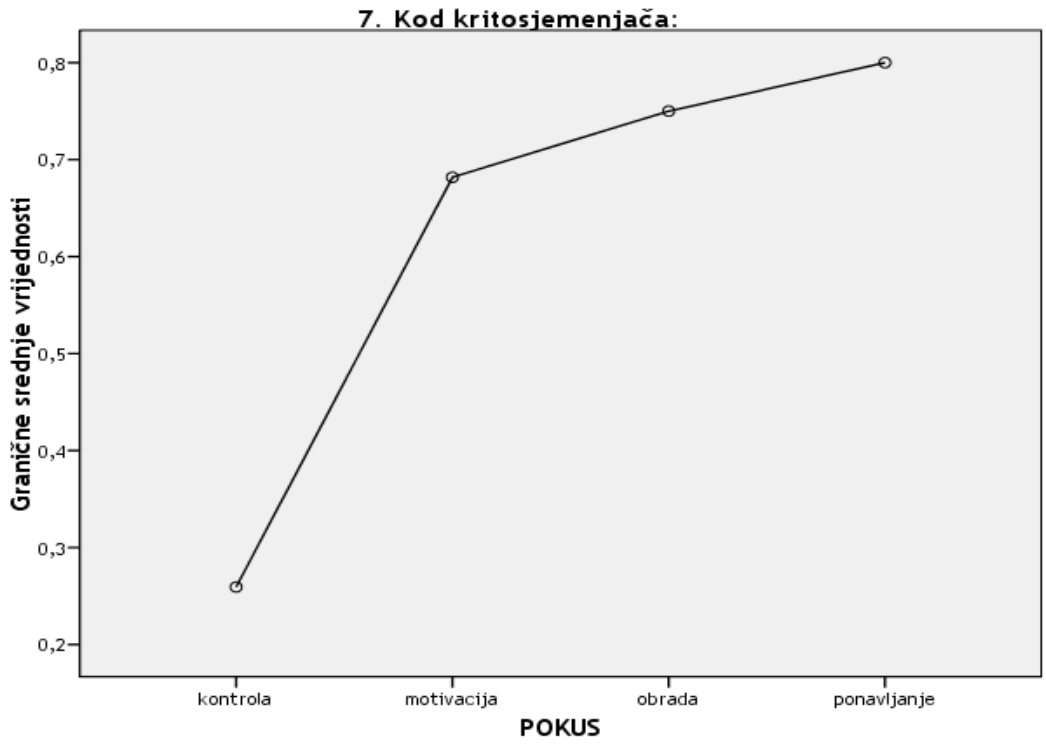
c) iz sjemenog zametka razvije se usplođe a iz oplođene jajne stanice klica

d) iz oplođene jajne stanice razvije se klica a iz sjemenog zametka sjemenka T

Anova ukazuje na signifikantne razlike u uspjehu učenika ($F_{(160,3)}$=9,79; p< 0,05. Bonferroni post hoc analiza (tablica 14.) pokazuje da su signifikantno slabiji uspjeh postigli učenici kontrolne skupine u odnosu na sve pokusne skupine. (α_{K-M}=-0,42); (α_{K-O}=-0,49); (α_{K-P}=-0,54).

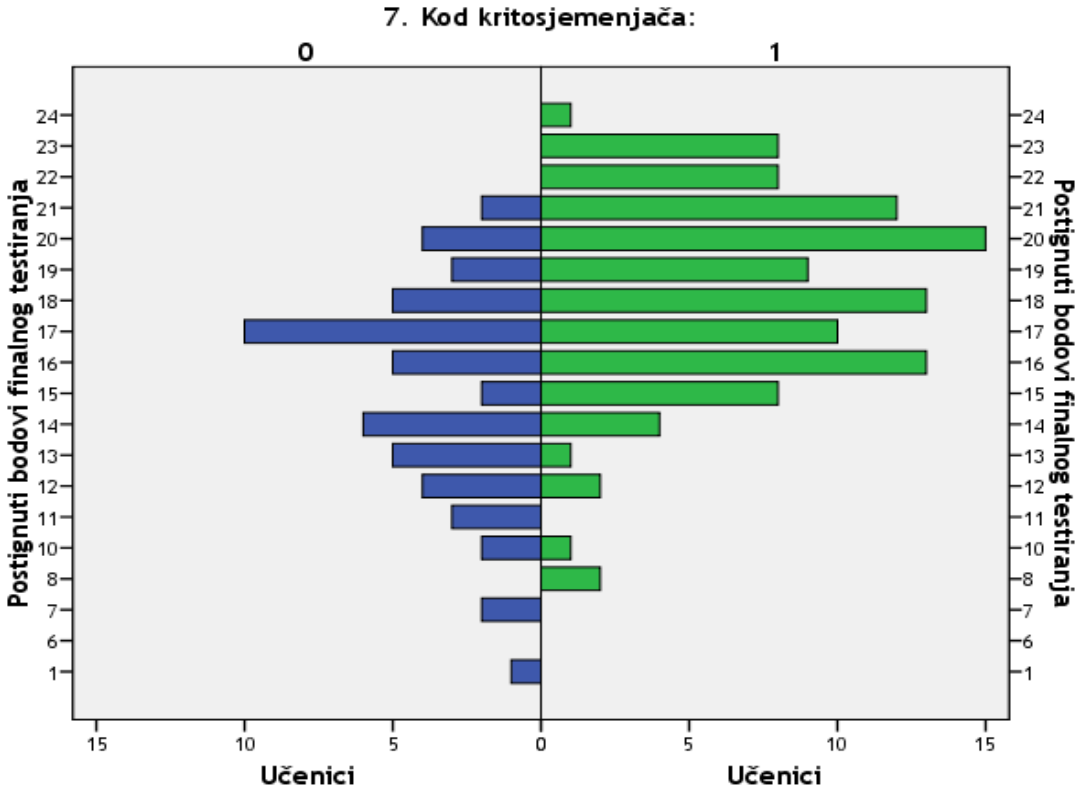
Tablica 14. Post hoc test razlika postignutih bodova učenika u pokusnim skupinama za 7. pitanje finalne provjere.

Bonferroni post hoc analiza				
(I) POKUS	(J) POKUS	Srednja razlika (I-J)	Std. pogreška	Sig.
kontrola	motivacija	-0,42	0,11	0,00
	obrada	-0,49	0,11	0,00
	ponavljanje	-0,54	0,10	0,00

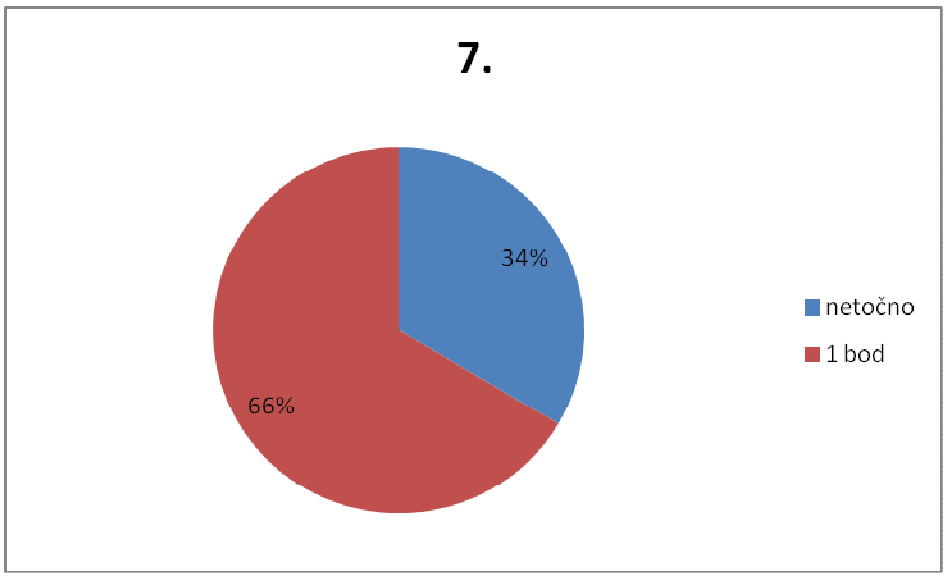


Slika 60. Uspjeh učenika u odgovoru na 7. pitanje finalnog testiranja s obzirom na pokusnu skupinu**.**

Na pitanje o kritosjemenjačama točno je odgovorilo 66% učenika, a 34% odabralo je krivu tvrdnju (slika 62.). Netočni odgovori nisu nađeni kod najuspješnijih učenika, dok su točni odgovori prisutni kod srednje i vrlo uspješnih učenika, s time da kod srednje uspješnih učenika oni i prevladavaju u odnosu na netočne (slika 61.).



Slika 61. Korelacijski histogram odgovora na 7. pitanje finalne provjere i postignutog uspjeha učenika na finalnoj provjeri.



Slika 62. Postotni udio uspjeha svih učenika u odgovoru na 7.pitanje finalne provjere.

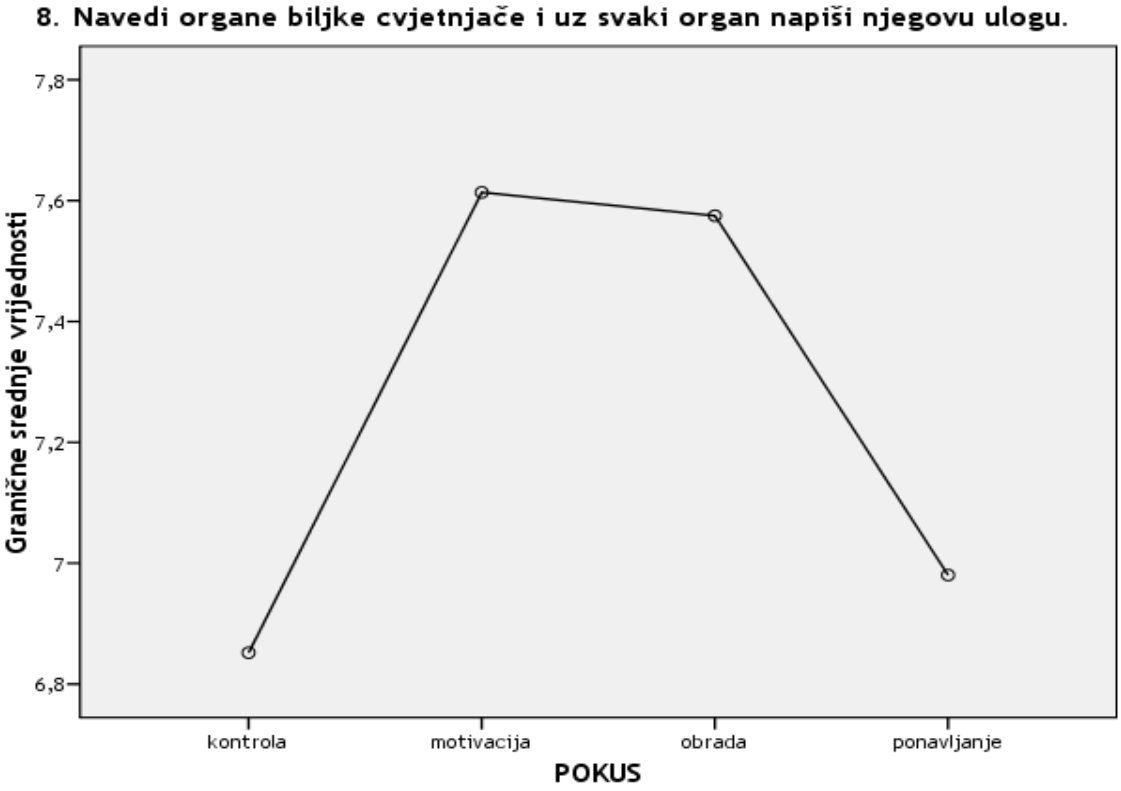
PITANJE 8. Navedi organe biljke cvjetnjače i uz svaki organ napiši njegovu ulogu.

organ	uloga
korijen	upijanje vode i minerala iz tla
stabljika	provodnja vode i minerala
list	fotosinteza
cvijet	spolno razmnožavanje
plod	rasprostranjivanje

Na 8. pitanje nisu uočene signifikantne razlike u postignutim bodovima u finalnom testiranju. Najbolji uspjeh, iako ne statistički značajan, u odgovorima na osmo pitanje s obzirom na kontrolnu skupinu postigli su učenici koji su učili kroz igru za motivaciju i oni koji su kroz igru učili nove nastavne sadržaje(α_{K-M}=-0,76; α_{K-P}=-0,72) (tablica 15.). Znatno lošiji uspjeh u odnosu na skupine obrada i motivacija postigli su učenici pokusne skupine ponavljanje (α_{P-M} =- 0,63; α_{P-O}=- 0,60),(slika 63.).

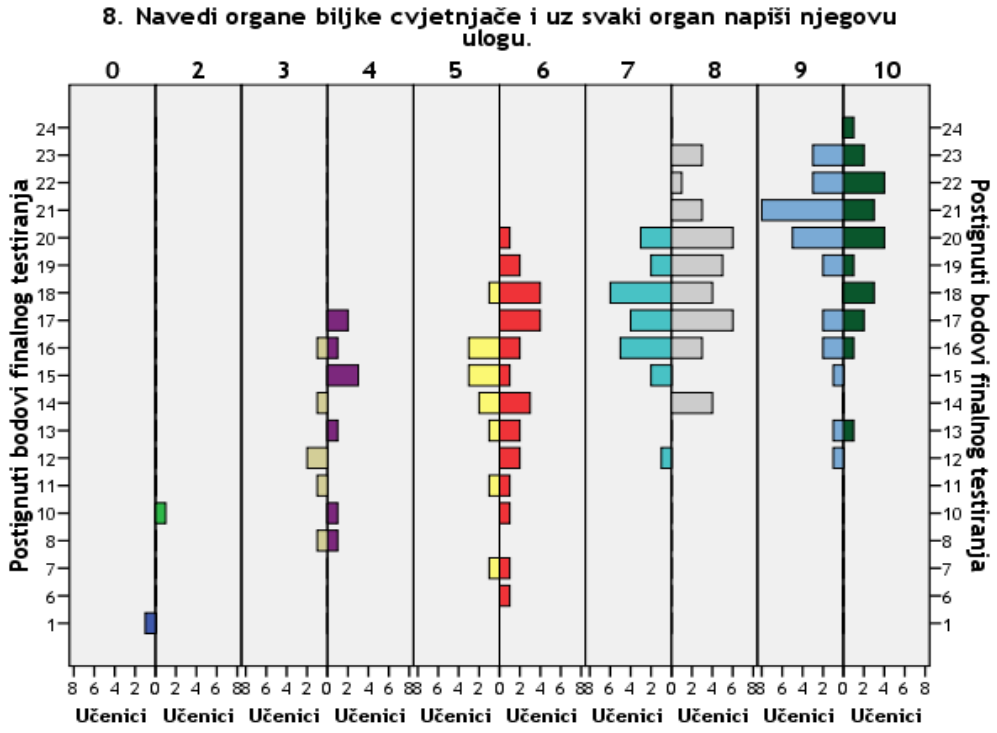
Tablica 15. Post hoc test razlika postignutih bodova učenika u pokusnim skupinama za 8. pitanje finalne provjere.

Bonferroni post hoc analiza				
(I) POKUS	(J) POKUS	Srednja razlika (I-J)	Std. pogreška	Sig.
kontrola	motivacija	-0,76	0,49	0,74
	obrada	-0,72	0,50	0,90
	ponavljanje	-0,13	0,48	1,00

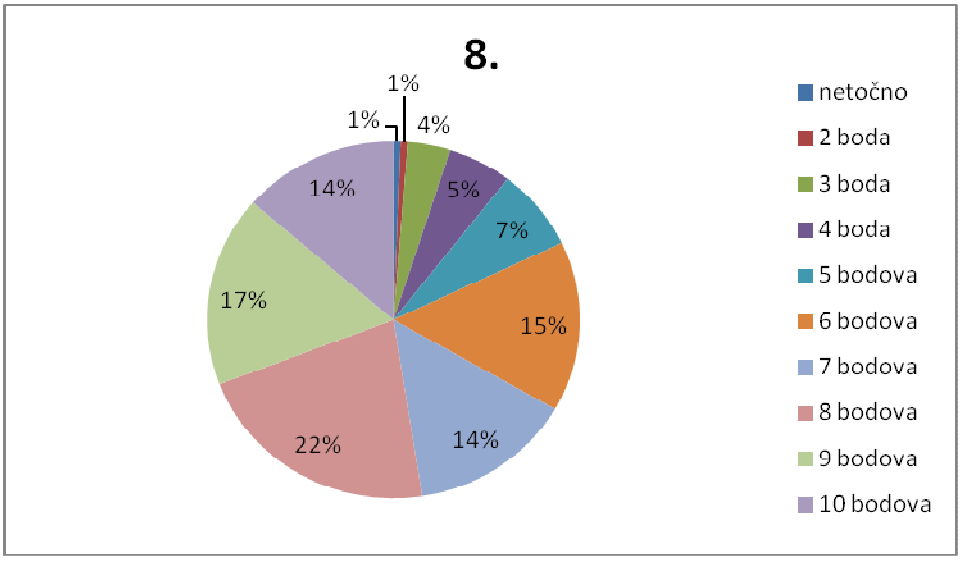


Slika 63. Uspjeh učenika u odgovoru na 8. pitanje finalnog testiranja s obzirom na pokusnu skupinu**.**

Učenici su u ujednačenim postocima postigli od 6 do 10 bodova (slika 65.). Najmanje uspješnih učenika koji su imenovali najmanje biljnih organa i postigli od 0 do 5 bodova je 18% (slika 65.). Najveći broj bodova (8,9,10 bodova) postižu uglavnom srednje i vrlo uspješni učenici. Najveći raspon točnih odgovora na 8. pitanje s obzirom na postignute bodove u finalnom testiranju nađen je kod učenika koji su imali 6 bodova. Može se uočiti trend smanjenja uspjeha od najboljih do najslabijih, pri čemu 1 i 2 boda pojedinačno postižu slabiji i izrazito slabi učenici.



Slika 64. Korelacijski histogram odgovora na 8. pitanje finalne provjere i postignutog uspjeha učenika na finalnoj provjere.

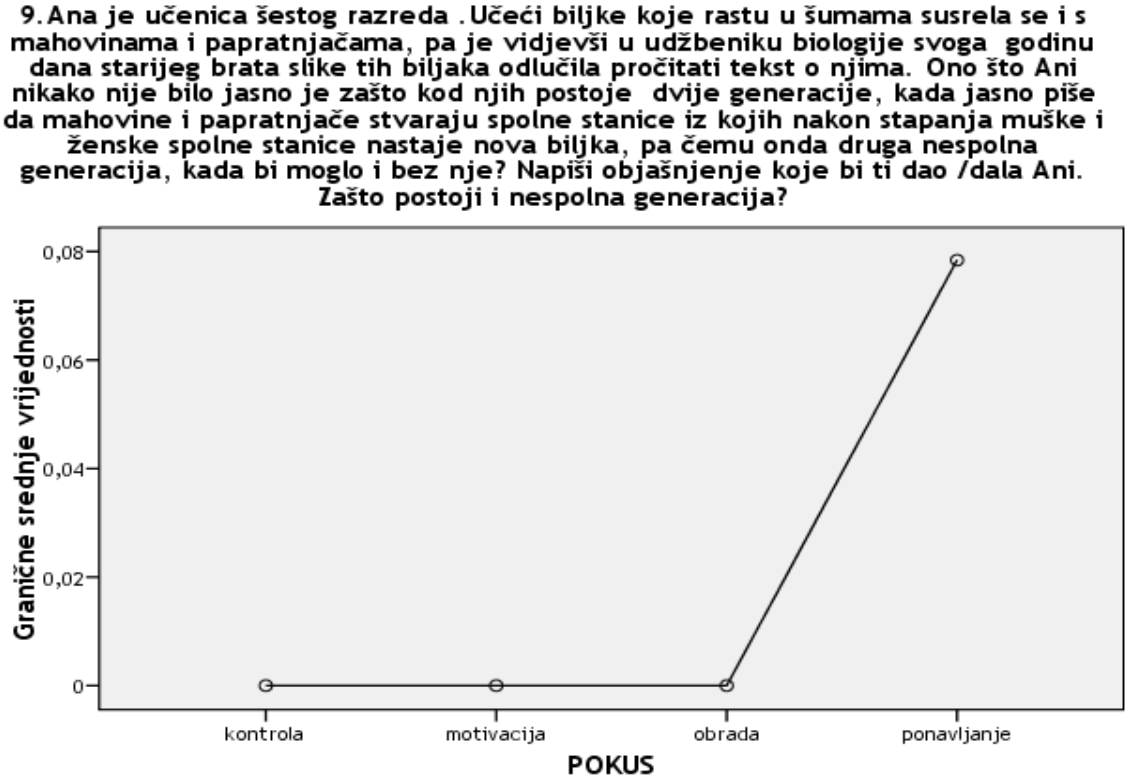


Slika 65. Postotni udio uspjeha svih učenika u odgovoru na 8. pitanje finalne provjere.

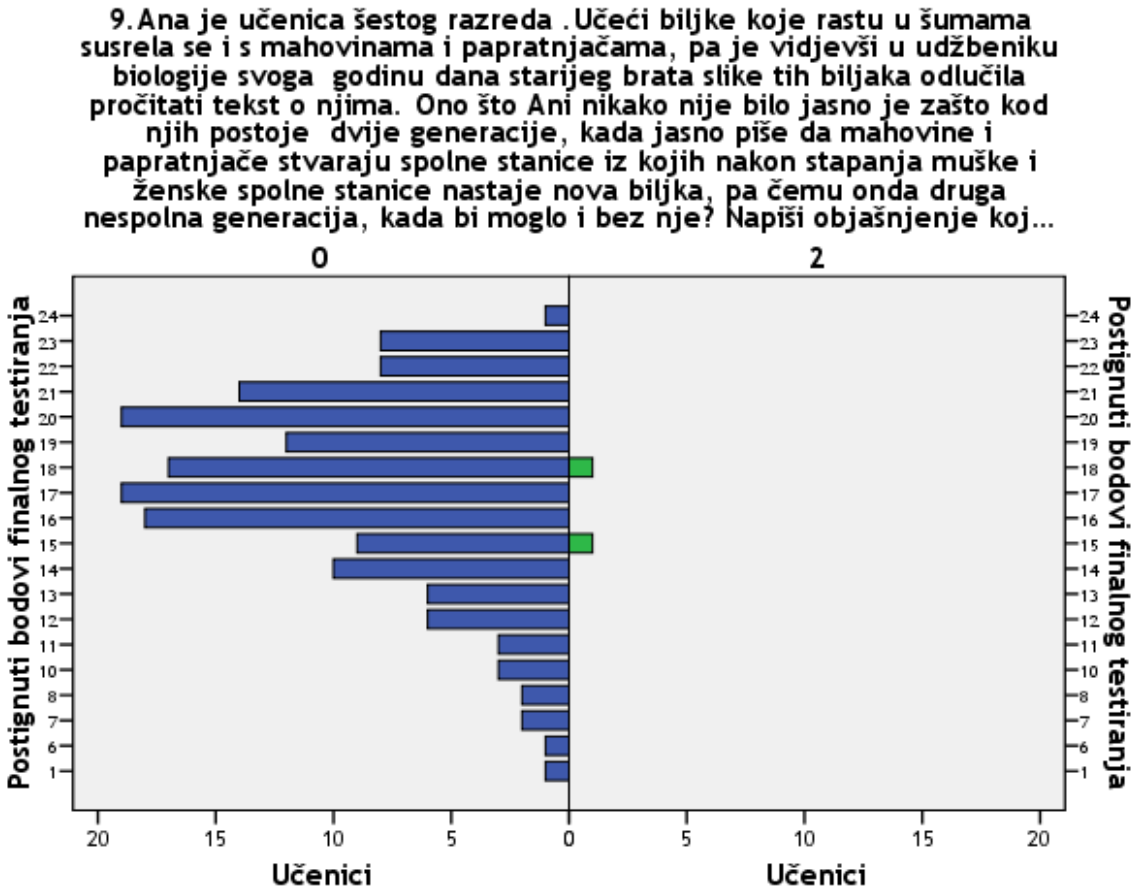
Na deveto pitanje učenici su postigli zanemarivo malen uspjeh. Tek 1% učenika ponudilo je objašnjenje na pitanje zašto kod mahovina i papratnjača postoje spolna i nespolna generacija (slika 68.). Svi učenici koji su ponudili objašnjenja pripadaju pokusnoj skupini koja je kroz igru ponavljala nastavne sadržaje. Iako Bonferroni post hoc analiza (tablica 16.) pokazuje razliku u uspjehu pokusne skupine ponavljanje u odnosu na sve druge skupine, razlika nije statistički značajna, te zbog tako malog postotka točnih odgovora oni vjerojatno nisu nužno posljedica uvođenja pokusnog čimbenika u nastavu, te je moguće da su učenici koji su ponudili odgovore slučajno pripadali pokusnoj skupini ponavljanje (slika 66. i 67.)

Tablica 16. Post hoc test razlika postignutih bodova učenika u pokusnim skupinama za 9. pitanje finalne provjere.

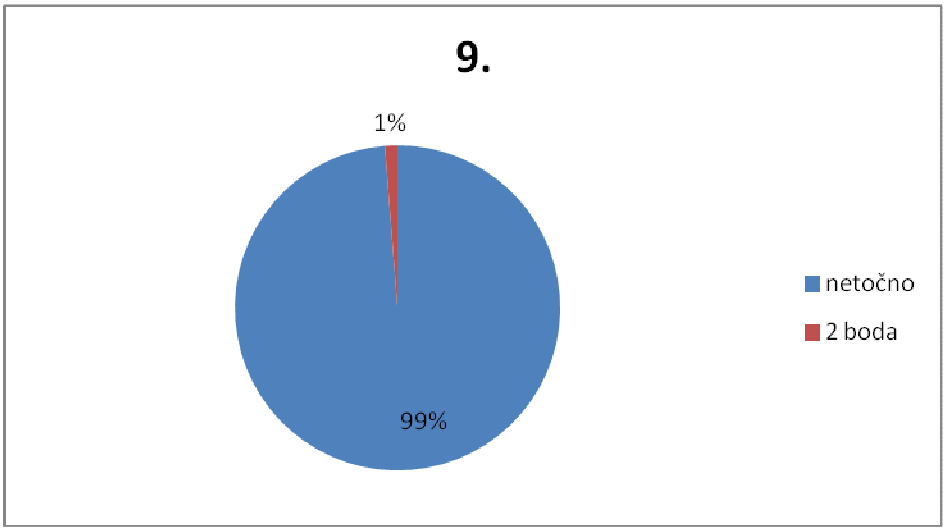
Bonferroni post hoc analiza				
(I) POKUS	(J) POKUS	Srednja razlika (I-J)	Std. pogreška	Sig.
kontrola	motivacija	0,00	0,05	1,00
	obrada	0,00	0,06	1,00
	ponavljanje	-0,08	0,05	0,86



Slika 66. Uspjeh učenika u odgovoru na 9. pitanje finalnog testiranja s obzirom na pokusnu skupinu.



Slika 67. Korelacijski histogram odgovora na 9. pitanje finalne provjere i postignutog uspjeha učenika na finalnoj provjeri.

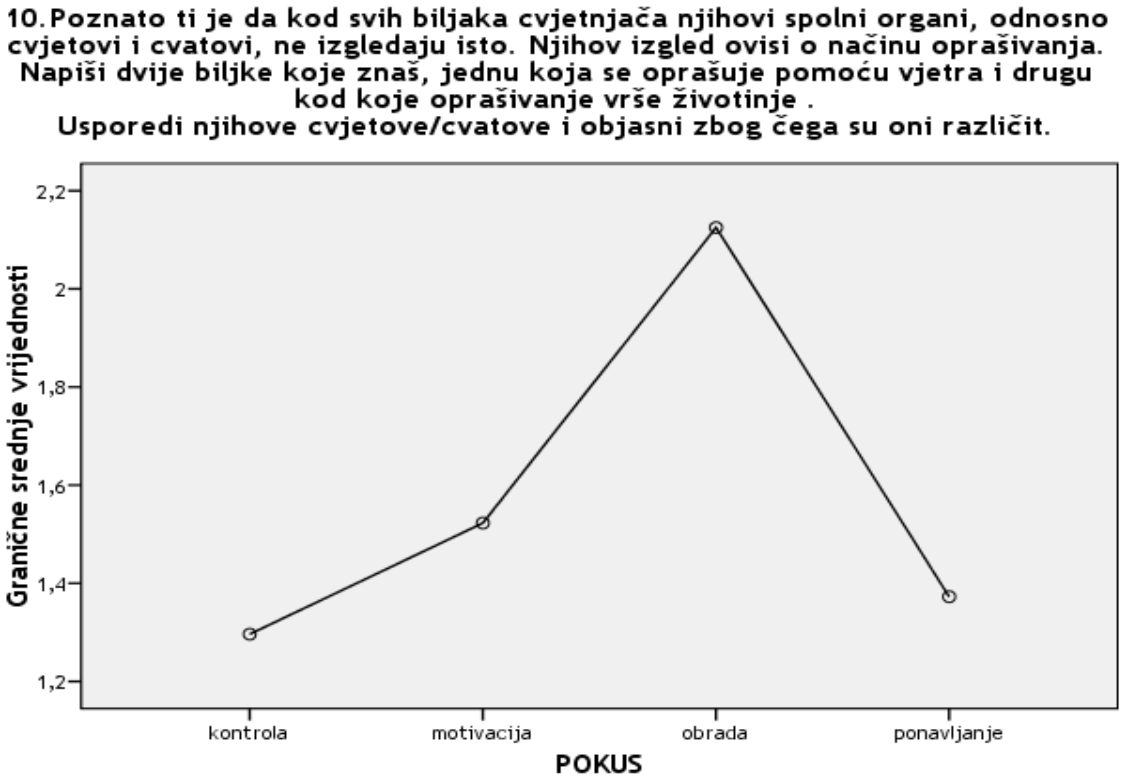


Slika 68. Postotni udio uspjeha svih učenika u odgovoru na 9.pitanje finalne provjere.

Rezultati ANOVA-e ukazuju na postojanje signifikantne razlike u uspješnosti učenika ($F_{(161,3)}$=3,77;p< 0,05.). Post hoc test (tablica 17.) pokazuje da su signifikantno bolji uspjeh u odnosu na kontrolnu skupinu postigli učenici koji su kroz igru obrađivali nove sadržaje (α_{K-O}=-0.83). Značajna razlika u uspjehu (slika 96.) nađena je i između pokusnih skupina ponavljanje i obrada (α_{P-O} =-0,75).

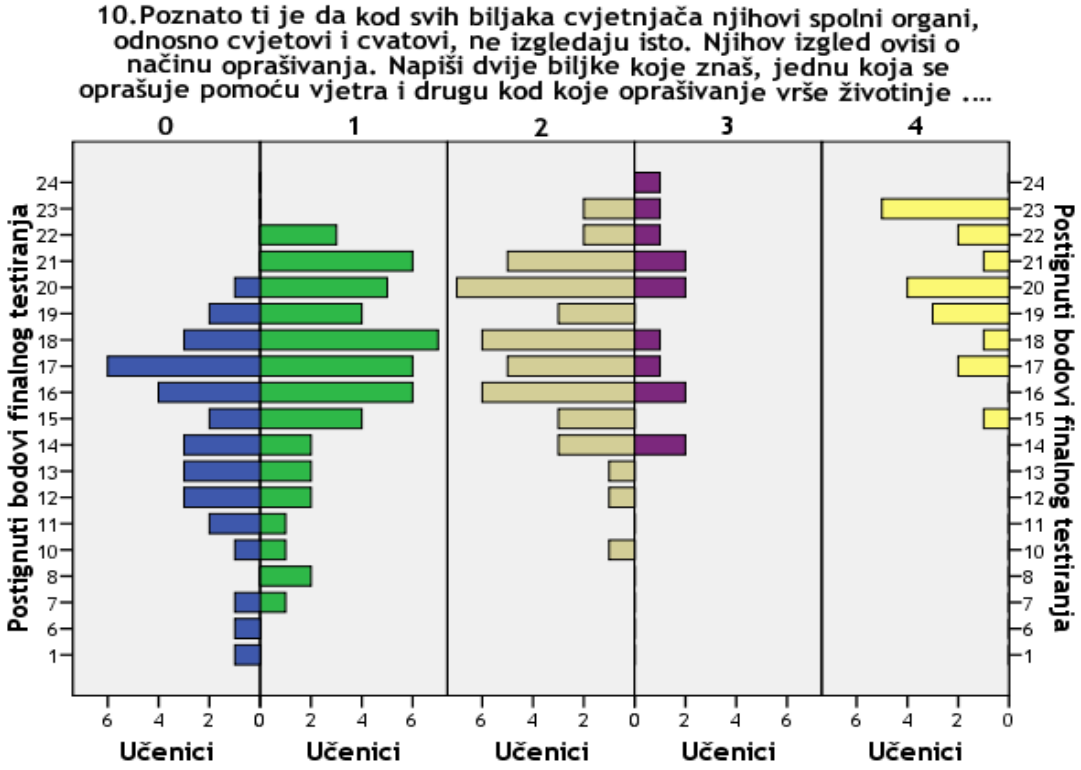
Tablica 17. Post hoc test razlika postignutih bodova učenika u pokusnim skupinama za 10. pitanje finalne provjere.

Bonferroni post hoc analiza				
(I) POKUS	(J) POKUS	Srednja razlika (I-J)	Std. pogreška	Sig.
kontrola	motivacija	-0,23	0,29	1,00
	obrada	-0,83	0,30	0,04
	ponavljanje	-0,08	0,29	1,00

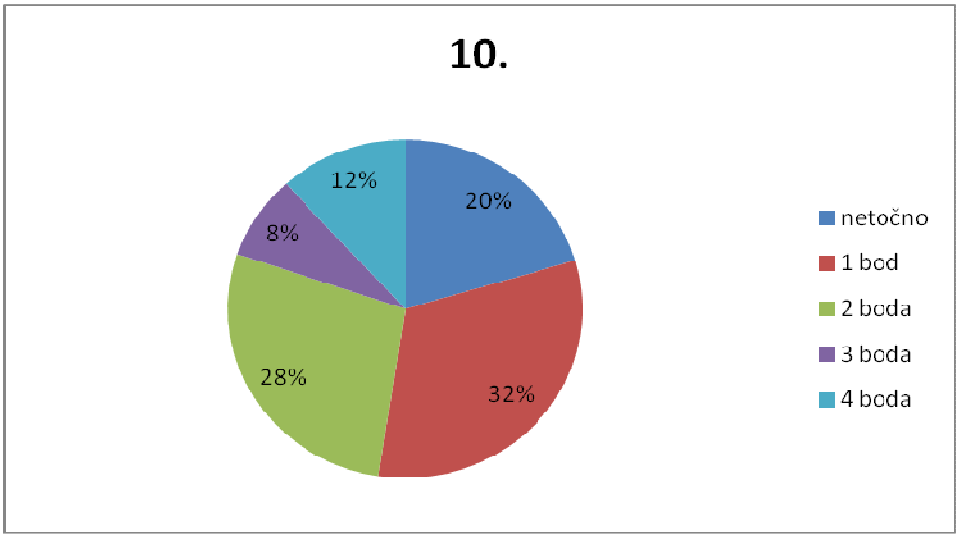


Slika 69. Uspjeh učenika u odgovoru na 10. pitanje finalnog testiranja s obzirom na pokusnu skupinu.

Učenici u vrlo malom broju (12%) (slika 71.) navode po jedan primjer za oprašivanje vjetrom i životinjama, te prilagodbe na oprašivanje. Po 4 boda postiže mali broj srednje i vrlo uspješnih učenika, dok više od polovice učenika (60 %) postiže samo 1 ili 2 boda (slika 70.). Učenici bez bodova na 10. pitanje nađeni su u cijelom uzorku bez obzira na broj postignutih bodova na finalnom testiranju, osim kod najuspješnijih učenika koji su postigli od 21 do 24 boda.



Slika 70. Korelacijski histogram odgovora na 10. pitanje finalne provjere i postignutog uspjeha učenika na finalnoj provjeri.



Slika 71. Postotni udio uspjeha svih učenika u odgovoru na 10. pitanje finalne provjere.

Tablica 18. Usporedba postignute uspješnosti učenika u inicijalnom i finalnom testiranju pri odgovaranju na homologna pitanja.

Pearsonov koeficijent korelacije (r)	I2 Organi biljke cvjetnjače su:	I8 Poveži crtama ulogu s odgovarajućim organom:	Ukupna uspješnost inicijalnog testiranja (UI)	Ukupna uspješnost finalnog testiranja (UF)
F8 Navedi organe biljke cvjetnjače i uz svaki organ napiši njegovu ulogu.	**0,12**	**0,05**	**0,00**	**0,20**
p	0,13	0,49	0,97	0,01
df	159	159	159	159

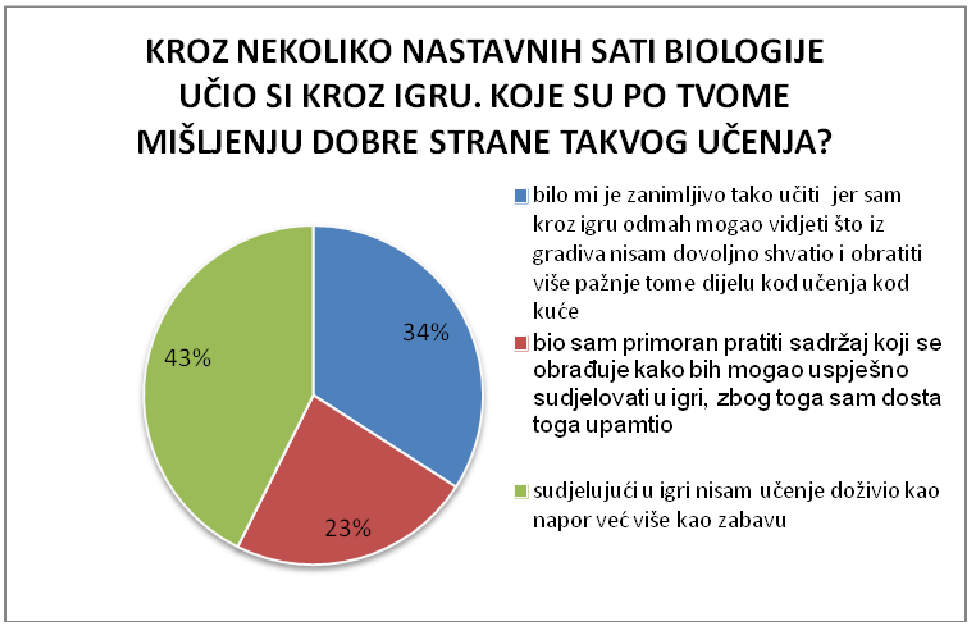
Pri analizi korelativne povezanosti prema Pearsonovom koeficijentu korelacije utvrđena je signifikantna slaba povezanost (tablica 18.) samo za odgovor finalnog testiranja i ukupnu uspješnost učenika u finalnom testiranju ($R_{F8,UF}$= 0,12). Zabilježen je trend male povezanosti ($R_{F8,\ I2}$= 0,12) imenovanja organa biljke cvjetnjače u inicijalnom testiranju, gdje je samo 1% učenika točno odgovorilo na pitanje te imenovanja i opisivanja uloge organa biljke cvjetnjače u finalnom testiranju, što je točno riješilo 14% učenika. Povezanost homolognog pitanja otvorenog tipa u finalnom testiranju i utvrđivanja uloge organa u inicijalnom testiranju je trivijalna (tablica 18.), usprkos velikom postotku (61%) dobro određene uloge u pitanju povezivanja inicijalnog testiranja.

Statističke vrijednosti dobivene usporedbom postignuća učenika u zadacima finalnog testiranja pokazuju da su razlike u postignućima učenika pokusnih skupina kod kojih je igra primijenjena u motivacijskom dijelu sata i tijekom ponavljanja statistički značajne na razini p = 0.05. Takve vrijednosti ukazuju na trend veće učinkovitosti nastave uz uključivanje igre od tradicionalne nastave biologije. Bolje rezultate, iako ne statistički značajne, u usporedbi s kontrolnom skupinom postigli su i učenici koji su uz igru obrađivali nove nastavne sadržaje. Tako je iz rezultata vidljivo da učenici iz skupine motivacija statistički značajno bolji uspjeh u odnosu na kontrolnu skupinu postižu na 6 od 10 pitanja finalne provjere, dok je kod skupine ponavljanje razlika u jednom statistički značajnom odgovoru manje. Niti jedno statistički bolje odgovoreno pitanje te dvije skupine ne pripada zadnjim trima pitanjima, koja su bila zahtjevnija u odnosu na prethodna pitanja i to 8. i 10. pitanje po većem opsegu reprodukcije i 9. koje je zahtijevalo od učenika zaključivanje. Valja uočiti da te dvije skupine niti na jedno pitanje nisu postigle lošiji rezultat od kontrolne skupine, dok je kod skupine obrada situacija drugačija. Kod te skupine u odgovorima na dva pitanja pronađen je slabiji rezultat u odnosu na kontrolnu, a na dva pitanja gotovo jednak rezultat s tom skupinom. Statistički značajno bolji rezultat skupina obrada postigla je samo na jedno pitanje. Prema rezultatima finalne provjere ukupno gledajući, vidljivo je da većina učenika postiže bodovni uspjeh koji ih svrstava među srednje uspješne, što se može smatrati zadovoljavajućim.

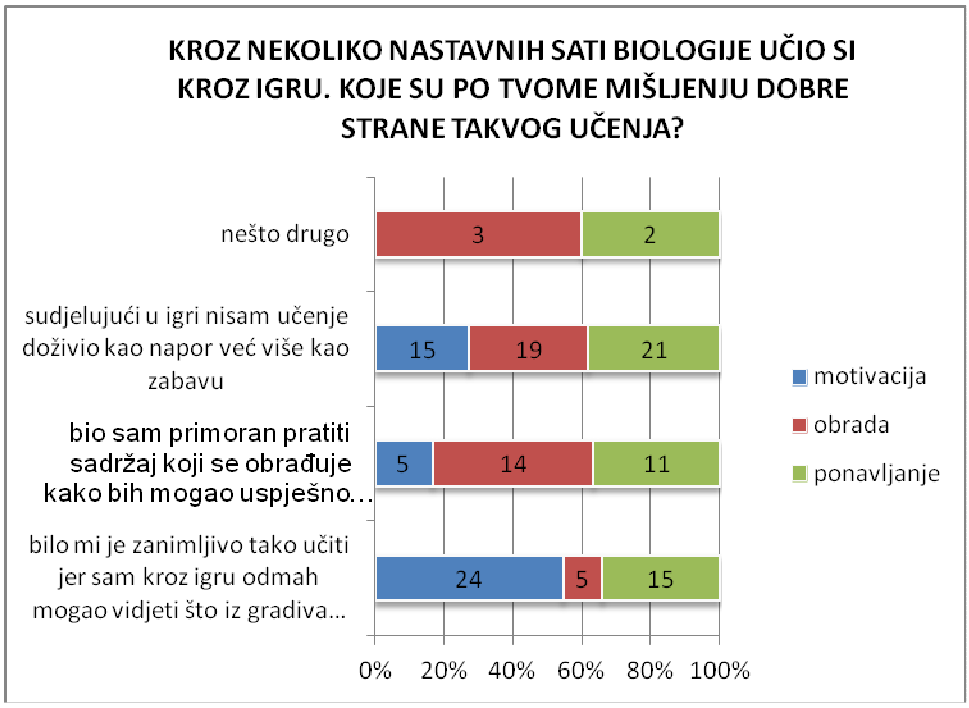
4.4 REZULTATI ZAVRŠNE ANKETE

Na kraju istraživanja provedena je završna anketa. Anketa je provedena anonimno kako bi se osigurala iskrenost ispitanika. U anketi su sudjelovali ispitanici svih pokusnih skupina s kojima je u dijelu sata korištena igra kao nastavna metoda. Anketa je sadržavala 3 pitanja višestrukog izbora i jedno otvoreno pitanje. Kroz odgovore učenika htjelo se doznati njihovo viđenje učenja kroz igru, uočene dobre i loše strane takve nastave s obzirom na pokusne skupine. Također se željelo saznati žele li učenici nastaviti s takvim oblikom provođenja nastave biologije.

Između odgovora učenika u različitim pokusnim skupinama kao ni između odabranih ponuđenih odgovora na prvo pitanje ankete nisu zabilježene signifikantne razlike. Usprkos tome može se uočiti (slika 72.) da je 77% učenika biralo afirmativne odgovore. Odgovor:"*Bio sam primoran pratiti sadržaj koji se obrađuje kako bih mogao uspješno sudjelovati u igri, zbog toga sam dosta toga upamtio"*, i izrazito afirmativan slobodni odgovor (tablica 19.) odabralo je najviše učenika koji su kroz igru obrađivali gradivo (O=39%), znatno manje učenika koji su igrom ponavljali gradivo (P=24%) i najmanje učenika koji su igrom uvođeni u nastavni sat (M=11%). Najveće su razlike odstupanja od srednjih vrijednosti u usporedbi igre kao motivacije i igre tijekom obrade novog gradiva (c_{M-O} = -170,61). Velika negativna korelativna povezanost (r_{M-O}=-0,71) posljedica je 89% afirmativnog stava u pokusnoj skupini koja je bila motivirana igrom na početku sata, u odnosu na 63% afirmativnih odgovora učenika koji su se igrali pri obradi novog gradiva (slika 73.). Pri tome je u skupini motivacije zabilježeno čak 55% izrazito afirmativnog izbora odgovora, dok je u skupini obrade zabilježeno samo 13% izrazito afirmativnih odgovora. Umjerena korelacija zabilježena između odgovora skupine motivacije i ponavljanja (r_{M-P}=0,43) te obrade i ponavljanja (r_{O-P}=0,33) posljedica je gotovo izostanka razlike u odabiru negacijskih odgovora igre u motivaciji u odnosu na ponavljanje (M-P=13%) i igre u obradi i ponavljanju (O-P=15%) što rezultira i manjim pozitivnim vrijednostima kovarijance (c_{M-P}=62,87 i c_{O-P}=37,61).



Slika 72. Ukupni postotni udjel pojedinog odgovora svih učenika koji su sudjelovali u istraživanju na pitanje:»*Kroz nekoliko nastavnih sati biologije učio si kroz igru. Koje su po tvome mišljenju dobre strane takvog učenja?*



Slika 73. Raspodjela postotni udjel pojedinog odgovora učenika na pitanje: *„Kroz nekoliko nastavnih sati biologije učio si kroz igru,koje su po tvome mišljenju dobre strane takvog učenja?“:* s obzirom na pokusnu skupinu u kojoj su sudjelovali.

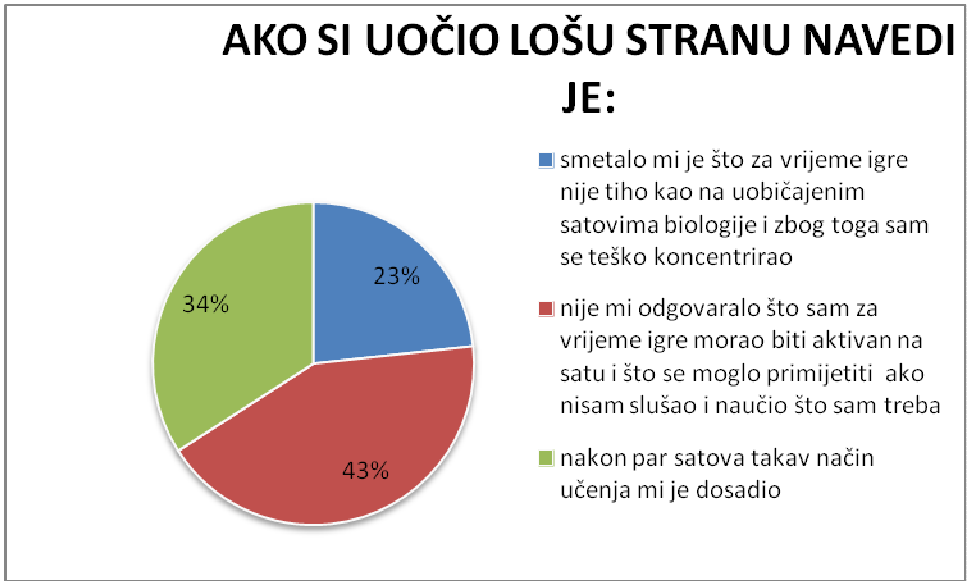
Tablica 19. Komentari učenika o učenju kroz igru:

 Komentari učenika pokusne skupine obrada

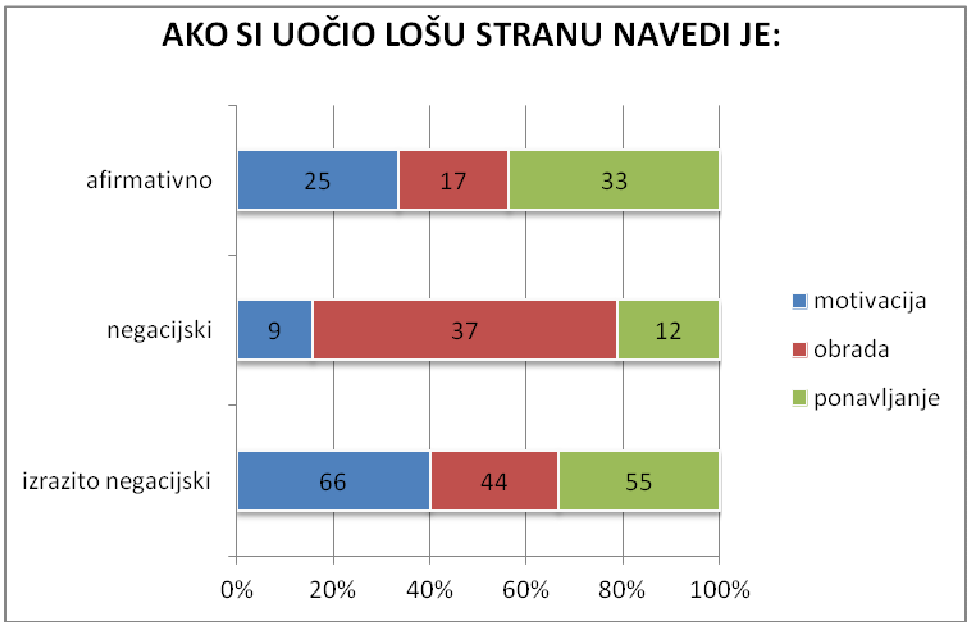
 Komentari učenika pokusne skupine ponavljanje.

Komentar učenika	Pokusna skupina
Ako nešto ne znam u skupini vidim od drugih kako što ide i međusobno si pomažemo da pobijedimo drugu skupinu.	**obrada**
Najbolje je učiti u miru kod kuće.	**obrada**
Ništa od navedenog zato što se nisam skoncentrirao.	**obrada**
To je dobro jer svi se zabavljaju a ne gledaju bezveze.	**ponavljanje**
Meni je učenje svako isto.	**ponavljanje**

Između odabira odgovora na drugo pitanje nisu nađene statistički značajne razlike, kao ni između pokusnih skupina (slika 75.). Međutim, može se zamijetiti da se unatoč ponuđenom negacijskom izboru odgovora ipak čak 26% učenika izrazilo afirmativno kroz slobodni odgovor i to najviše učenika koji su igrom ponavljali gradivo (P=33%)(slika 75.). Najviše negacijskih odgovora nađeno je među učenicima koji su kroz igru obrađivali gradivo (O=80%), a najmanje među onima koji su kroz igru ponavljali gradivo (P=67%). Najveće razlike odstupanja rezultata od srednjih vrijednosti su u usporedbi igre kao motivacije i tijekom ponavljanja (c_{M-P}= 408,67). Potpuna pozitivna korelativna povezanost (r_{M-P} =0,98) posljedica je 75% negacijskih odgovora u pokusnoj skupini koja je učila kroz igru tijekom motivacije,te 67% negacijskih odgovora učenika koji su kroz igru ponavljali gradivo, iz čega proizlazi da je u pokusnoj grupi ponavljanje procijenjeno samo 8% manje kritično od pokusne grupe motivacija (M-P=8%). Ista takva brojčana razlika zabilježena je i između afirmativnih slobodnih odgovora učenika, gdje je u skupini motivacije zabilježeno 25%, a u skupini ponavljanja 33% afirmativnih stavova, što rezultira s 8% više afirmativnih odgovora (tablica 20) u skupini ponavljanja. Mala korelacija zabilježena je između odgovora skupina obrade i ponavljanja (r_{O-P}=0,29), gdje je u nađeno 13% manje kritičnih u skupini ponavljanje u odnosu na skupinu obrade, te 16% više slobodnih afirmativnih odgovora u skupini ponavljanja. Rezultat toga je i mala pozitivna kovarijanca (c_{O-P}=57,51). Umjerena korelativna povezanost nađena je između skupina motivacije i obrade (r_{M-O}=0,49) s kovarijancom (c_{M-O}=133,63).



Slika 74. Ukupni postotni udjel pojedinog odgovora svih učenika koji su sudjelovali u istraživanju na pitanje:»*Ako si uočio lošu stranu navedi je:*“



Slika 75. Raspodjela postotni udjel pojedinog odgovora učenika na pitanje:"*Ako si uočio lošu stranu učenja kroz igru navedi je*":s obzirom na pokusnu skupinu u kojoj su sudjelovali.

.

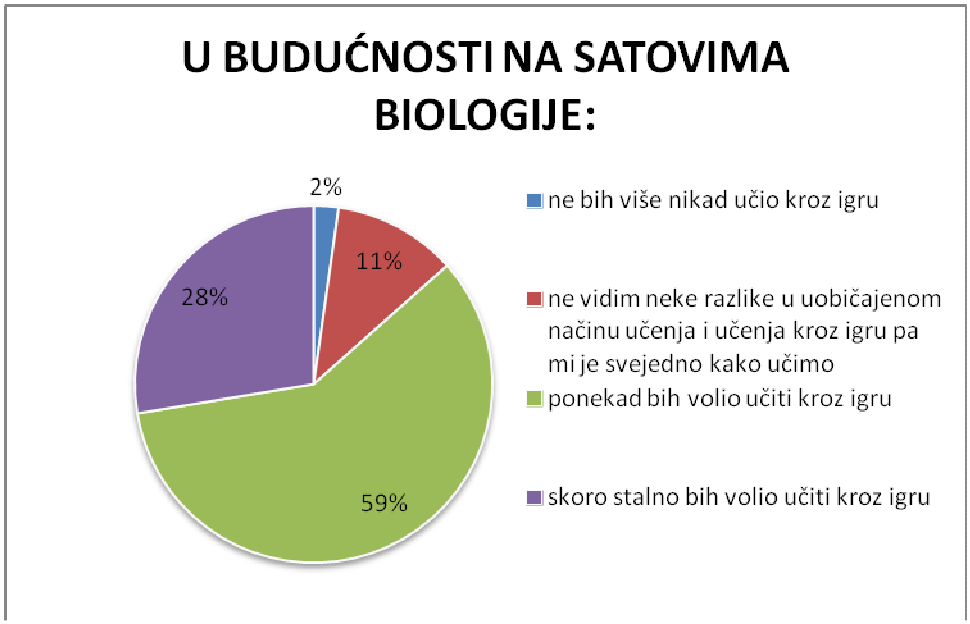
Tablica 20 . Komentari učenika o lošim stranama učenja kroz igru.

Komentari učenika pokusne skupine obrada.

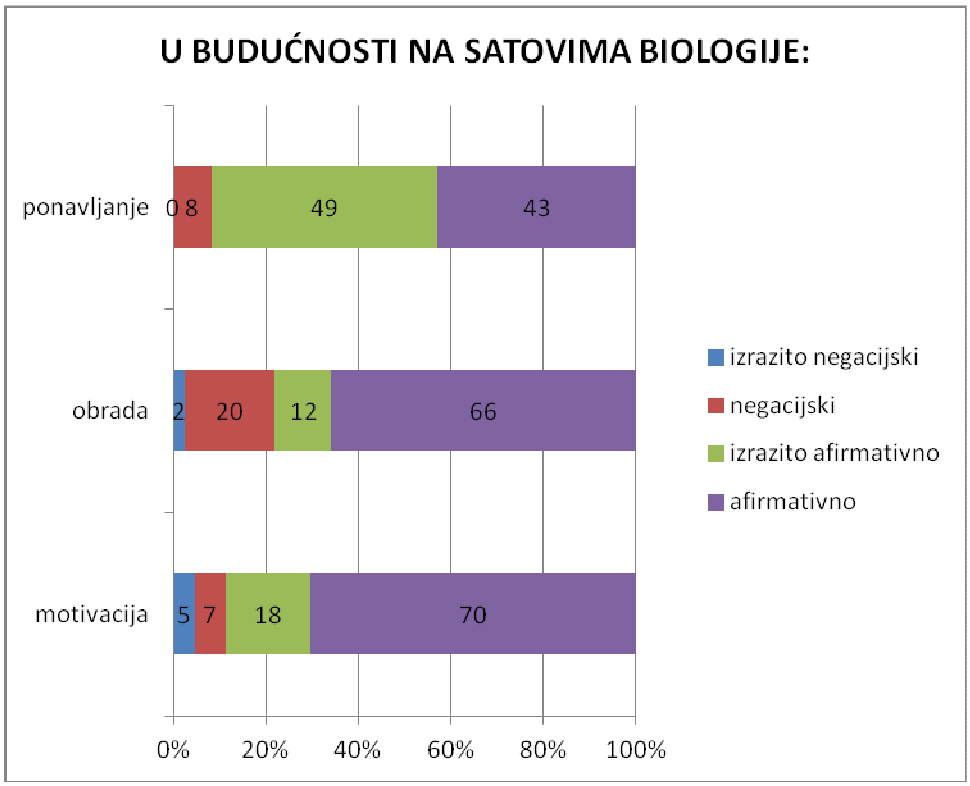
Komentari učenika pokusne skupine ponavljanje.

Komentar učenika	Pokusna skupina
Loša strana toga je da podijelimo gradivo, o onda ono što ja nisam imao neznam i to bude u testu.	**obrada**
Nisam ništa naučio zato što sam bio previše zaokupiran igrom.	**obrada**
Nisam primijetila lošu stranu, bilo mi je super.	**obrada**
Ponekad je bilo dosadno, ali samo ponekad.	**obrada**
Isprva je bilo zabavno na kraju baš i ne.	**ponavljanje**
Način učenja kroz igru mi se svidio, ali su mi igre bile dosadne.	**ponavljanje**
Nema ničeg neugodnog ili lošeg u tome što smo učili kroz igru jer je lakše za zapamtiti.	**ponavljanje**
Nije mi smetalo, bilo mi je dobro.	**ponavljanje**

Na pitanje upućeno učenicima o njihovim stavovima vezano uz nastavak prakticiranja učenja kroz igru, više od polovice ispitanika (59%) u ukupnom uzorku (slika 76.) odabralo je afirmativan odgovor: „*Ponekad bih volio učiti kroz igru*“, dok je izrazito negativan odgovor:“*Ne bih više nikad učio kroz igru*“ odabralo tek 2% ispitanika. S obzirom na pokusnu skupinu (slika 77.) najviše afirmativnih odgovora zabilježeno je u skupini koja je kroz igru ponavljala gradivo (P=92%), a najmanje u skupini obrade (78%). Obrnuta situacija nađena je u negacijskom odabiru odgovora, gdje je najveći postotak negativnih stavova prema učenju kroz igru nađen kod učenika skupine obrada (O=22%), a najmanji u skupini ponavljanja (P=8%). Najveće razlike odstupanja od srednjih vrijednosti zabilježene su u usporedbi igre kao motivacije i igre tijekom obrade novog gradiva (c_{M-O}=626,39). Potpuna korelativna povezanost ($_{rM-O}$=0.69) između te dvije pokusne skupine posljedica je 11% manje negacijskih odgovora u skupini motivacije u odnosu na obradu, te iste tolike razlike (11%) manje odabranih afirmativnih stavova u skupini obrade u usporedbi s odabirom pokusne skupine motivacije. Velika korelativna povezanost nađena je između skupina motivacije i ponavljanja ($_{rM-P}$=0,65), te skupina obrada i ponavljanje (r_{O-P}=0,52). Velika korelativna povezanost (M-P) posljedica je male razlike u odabiru negacijskih odgovora i čak 49% zabilježenih izrazito afirmativnih odgovora u skupini ponavljanja, prema 18% izrazito afirmativnih odgovora u skupini motivacije, dok je velika korelacija (O-P) posljedica 14 % više kritičnih kod učenika skupine obrada u odnosu na ponavljanje, te 12% izrazito afirmativnih odgovora obrade u odnosu na 49% skupine ponavljanja.

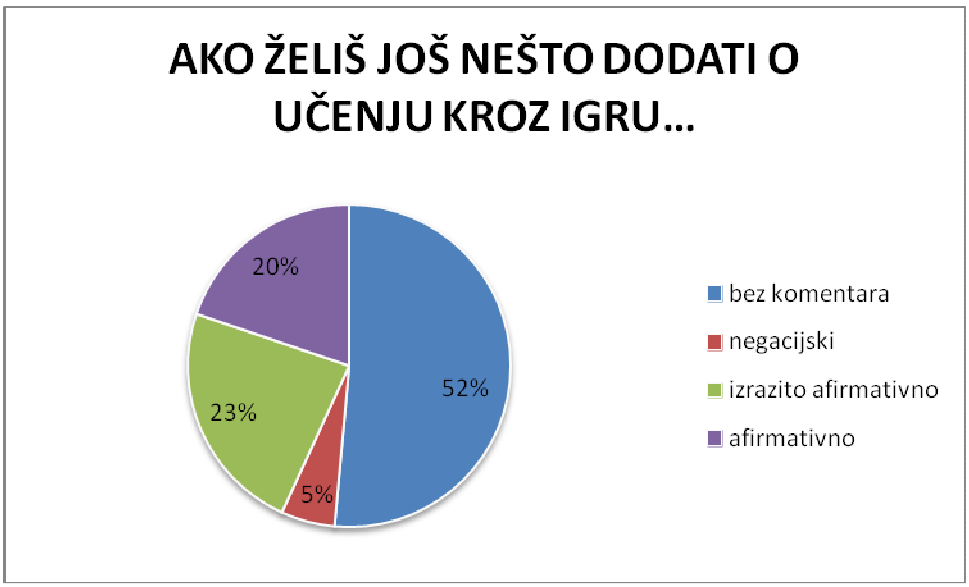


Slika 76. Ukupni postotni udjel pojedinog odgovora svih učenika koji su sudjelovali u istraživanju na pitanje*:“ U budućnosti na satovima biologije:“*

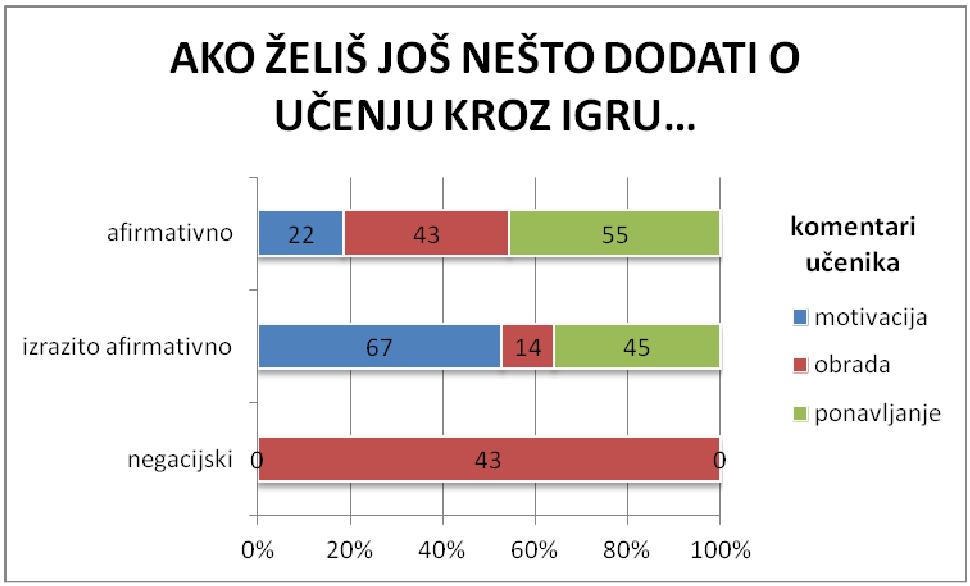


Slika 77. Raspodjela postotni udjel pojedinog odgovora učenika na pitanje: *:“ U budućnosti na satovima biologije:“*

Na kraju završne ankete učenicima je ponuđena mogućnost slobodnog odgovora, ako žele dodati još nešto o učenju kroz igru. 52% učenika (slika 78.) bilo je bez dodatnih komentara. Druga polovica ispitanika (tablica 21.) većinom se izjasnila afirmativno i izrazito afirmativno, dok je samo 5% učenika dalo negativan komentar. Između komentara pokusnih skupina motivacije i obrade zabilježena je potpuna negativna korelativna povezanost (r_{M-O}=-0,96) i velika negativna kovarijanca (c_{M-O} =-352,73.). Takva velika negativna korelacija rezultat je 43% negativnih komentara učenika skupine obrada i 0% negativnih komentara skupine motivacija, te s druge strane 89% afirmativnih stavova učenika skupine motivacija (od čega je čak 67% izrazito afirmativno), nasuprot 43% afirmativnih komentara obrade uz samo 14% izrazito afirmativnih izjava (slika 79.). Umjerena negativna korelacija nađena je između pokusnih skupina obrade i ponavljanja (r_{O-P}=-0,36). Unutar skupine ponavljanje nisu zabilježeni negativni komentari (kao niti kod skupine motivacije), međutim kod skupine ponavljanja postotak izrazito afirmativnih komentara u odnosu na motivaciju je manji (45%), pa je slijedom toga manja i kovarijanca (c_{O-P}=-115,44). Velika korelativna povezanost postoji između slobodnih odgovora skupina motivacije i ponavljanja (r_{M-P}=0,64). U obje skupine nije zabilježen niti jedan negativan komentar, međutim u skupini ponavljanja kroz igru zabilježeno je 33% više afirmativnih komentara u odnosu na motivaciju, ali i 22% više izrazito afirmacijskih izjava u skupini motivacije u usporedbi sa skupinom ponavljanja kroz igru sa zabilježenim najvećim odstupanjem od srednjih vrijednosti (c_{M-P}= 426,49).



Slika 78. Ukupni postotni udjel komentara svih učenika koji su sudjelovali u istraživanju na pitanje otvorenog tipa završne ankete.



Slika 79. Raspodjela postotni udjel komentara učenika na pitanje otvorenog tipa završne ankete.

Tablica 21. Komentari učenika o učenju kroz igru.

Komentari učenika pokusne skupine obrada.

Komentari učenika pokusne skupine motivacija.

Komentari učenika pokusne skupine ponavljanje.

KOMENTAR UČENIKA	POKUSNA SKUPINA
igre nisu bile poštene	**obrada**
još malo bi trebalo biti zabavnije	**obrada**
poneke igre su bile dosadne	**obrada**
mislim da učenje kroz igru nije toliko pomoglo nekima jer je igra na intelektualan način i njima nije toliko zanimljivo jer moraju više aktivno raditi	**obrada**
pa nije bilo loše ali ne bi volio stalno tako učiti,navikao sam onako.	**obrada**
učenje kroz igru je odlična ideja	**obrada**

bilo je super	**motivacija**
bilo je super, ja bih još	**motivacija**
bolje je kroz igru nego obična nastava	**motivacija**
jako mi je zabavno	**motivacija**
lakše je bilo učiti i nešto više sam zapamtio nego na redovnom satu i manje sam morao kod kuče učiti	**motivacija**
mene učenje kroz igru jako veseli jer tako možemo više naučiti	**motivacija**
na satovima biologije na kojima smo se igrali bilo je super	**motivacija**
zabavno, više naučim	**motivacija**
bilo mi je lakše učiti kroz igru jer je bilo zabavno, a i dosta smo toga naučili	**ponavljanje**
bolje da stalno učimo kroz igru	**ponavljanje**
kada pišemo test da par sati ponavljamo kroz igru, a ne da ponavljamo kroz odgovaranje	**ponavljanje**
meni se sviđa zato što onda više zapamtim na satu	**ponavljanje**
mislim da se bolje uči uz igru i zabavu, jer informacije je teško zapamtiti samo čitanjem, uz zabavu je lakše	**ponavljanje**
mislim da se puno bolje i puno lakše sve nauči kroz igru	**ponavljanje**
više igre manje učenja	**ponavljanje**
zanimljivo mi je učiti kroz igru ali bi igre trebale biti zabavnije	**ponavljanje**

5. RASPRAVA

U ovom diplomskom radu pokušalo se dati neke odgovore o svrhovitosti uvođenja igre u nastavu biologije. Istraživanje je ukazalo na to da postoji razlika u uspjehu učenika, koja se u pokazala statistički značajnom, s obzirom na korištenje frontalnog načina izvođenja nastave biologije u usporedbi s nastavom u koju je u dio nastavnog sata uvedena igra. Rezultati istraživanja također upozoravaju da nije svejedno u kojem dijelu sata se igra kao metoda poučavanja koristi, čime su potvrđene obje hipoteze. Analiza ispitivanja stavova učenika pokazala je da su učenici prihvatili igru u nastavi, te su konstruktivnim kritikama upozorili na neke manjkavosti takvog načina učenja. Takvi su rezultati u skladu s Šamovom (Bežen i sur., 1993) koji tvrdi da je aktiviranje učenika jedan od osnovnih putova povećanja efikasnosti i kvalitete u suvremenoj školi.

Odnos igre i učenja prilično je složen i nedovoljno istražen, s mnogo otvorenih pitanja. U ovom radu nastojalo se odgovoriti na pitanje u kojoj etapi sata uvođenje igre donosi najbolje rezultate i zašto, te kakav je odnos učenika prema igri u nastavi. Budući da su za učenje kroz igru u dostupnoj literaturi, kako teoretske, tako još u većoj mjeri iskustvene postavke vrlo oskudne, na početku istraživanja prilikom pripreme naišlo se na nekoliko problema. Prvi problem bio je odabir igara. Naime, kod odabira igara trebalo se voditi računa o predviđenom vremenu za izvođenje igre, koje je posebno u motivacijskom dijelu na početku sata, ali i u dijelu na kraju sata prilikom ponavljanja vrlo kratko, pogotovo ako se uzme u obzir da u predviđeno vrijeme za igru ulazi i objašnjavanje pravila i tijeka igre učenicima. Te činjenice uvelike su suzile izbor igara, tako da su u obzir dolazile samo igre s jednostavnim pravilima koja će učenici vrlo brzo shvatiti, te dodatnim ispitivanjima neće narušiti dinamiku igre. Isto tako, igre korištene za ponavljanje morale su biti brze, kako bi se njima obuhvatilo što je više moguće obrađenog gradiva. Najveća sloboda u odabiru preostaje kod igara tijelom obrade gradiva, budući da nisu toliko vremenski ograničene, no i tu se moralo paziti da učenici što brže i lakše shvate pravila. Kao igre u obradi novog gradiva primijenjeni su i neki oblici aktivnog učenja koji imaju karakter igre, a korištene su i modificirane igre s čijim pravilima je većina učenika upoznata (npr. modificirana *najslabija karika).* Iz slobodnih odgovora učenika na posljednje pitanje završne ankete vidljivo je da učenici nisu bili u potpunosti zadovoljni odabirom igara, naglašavaju, a najviše oni u skupini *obrada,* da su im igre bile dosadne i da bi trebale biti zabavnije, što upozorava da bi nezadovoljstvo učenika igrom moglo biti jedan od razloga slabijeg uspjeha te pokusne skupine. Iz reakcija učenika na igre tijekom izvođenja eksperimenta uočeno je da su učenici najbolje prihvatili brze, dinamične igre, kakve su bile zastupljene u skupinama *ponavljanje* i *motivacija*, što se vidi i iz slobodnih odgovora završne ankete, a u skladu s zaključkom Telm-a (Schachl, 1999) koji tvrdi da treba dopustiti kretanje učenika i poticati ga, čime se smanjuje napetost i potiče sudjelovanje učenika u nastavi. Razlog tome, iz njihovih reakcija, vjerojatno treba tražiti u tome da su učenici te dvije pokusne skupine imali stvarni dojam „da se igraju“, budući da su u igri koristili netom obrađeno gradivo, ili su igrom bili motivirani na usvajanje gradiva, dok su učenici u skupini *obrada* igrom obrađivali gradivo, odnosno obrada nastavnog sadržaja bila je sastavni dio igre, te su time učenici igru doživjeli više kao rad negoli kao samu igru. Takav zaključak podupire tvrdnju Schachl-a (1999) da školsko učenje ne bi trebalo biti neprirodna i stoga prisilna djelatnost, već prirodna, time slobodna, za život nužna aktivnost. U slobodnim odgovorima učenika neke igre okarakterizirane su i kao nepoštene, što upozorava na problem natjecanja u provedbi igre u nastavi, što bi za posljedicu moglo imati loš utjecaj na razrednu atmosferu. Iako se tijekom igara vodilo računa o tome pitanju npr. za sve igre u kojima su se odgovori bodovali rezultati su se bilježili na ploču od strane zaduženih učenika, a kao pravilo igre *najslabije karike* koja je izrazito natjecateljskog karaktera bilo je strogo istaknuto da se učenici izbacuju jedino po kriteriju broja netočnih odgovora, za čije praćenje su bili zaduženi

odabrani učenici. Neka istraživanja vezana uz kompetativnu pedagogiju pokazala su da natjecanje loše utječe na one koji stalno gube (Bujas i sur.,1950). Rezultati njihova istraživanja pokazali su da je grupa koja je u natjecanju rješavanja zadataka proglašavana boljom stalno napredovala, dok je grupa koja je proglašavana pobijeđenom imala sve lošije rezultate. Da bi se izbjegla takva situacija, u što više izabranih igara pokušao se uvesti element slučajnosti (bacanje kocke, izvlačenje brojeva, izvlačenje imena) kako bi se svima dala podjednaka mogućnost i doživljaj radosti uspjeha, no međutim taj problem prema izjavama učenika nije u potpunosti izbjegnut.

Da bi se moglo govoriti o djelovanju učenja kroz igru na postignuti uspjeh pokusnih skupina u finalnom testiranju valjalo je analizirati dobivene statističke vrijednosti. U inicijalnoj provjeri znanja ustanovljeno je da ne postoje signifikantne razlike između uspješnosti učenika dviju škola koje su sudjelovale u istraživanju. Međutim, pokusne skupine koje su tijekom eksperimenta bile određene za primjenu igre u nastavi tijekom obrade novog nastavnog sadržaja postigle su statistički značajno slabiji rezultat u inicijalnom testiranju u obje škole, u odnosu na ostale pokusne skupine. U tim igrama djeca nisu toliko slobodna kao u drugim vrstama igara, jer slijede unaprijed određen redosljed i sistem u igri kako tvrdi i Roller (1978). Budući da je analizom završnog testiranja utvrđena statistički znatna razlika u uspjehu svih pokusnih skupina u odnosu na kontrolne skupine, osim kod skupine *obrada,* kod koje nije pronađen statistički značajniji uspjeh, zbog slabijeg rezultata polaznog predznanja ostaje otvoreno pitanje da li je takav rezultat posljedica slabije učinkovitosti uporabe metode učenja kroz igru u obradi novih nastavnih sadržaja, slabijeg predznanja učenika tih pokusnih skupina ili oboje. Kada se usporedi uspješnost učenika pokusne skupine *obrada* na pojedina pitanja finalnog testiranja, uočava se zanimljiva činjenica da su učenici postizali lošije rezultate u odnosu na ostale pokusne skupine na prvih pet pitanja koja su obuhvaćala prve dvije nastavne teme, a na dva pitanja postigli su lošiji rezultat u odnosu na sve skupine uključujući i kontrolne. No, sa sljedećih pet pitanja koja obuhvaćaju sadržaje zadnje dvije obrađivane nastavne jedinice situacija u uspjehu odgovora pokusne skupine *obrada* se mijenja, te ta skupina postiže bolje, podjednake ili bolje rezultate u odnosu na druge pokusne skupine, te su uspješniji u odgovorima u odnosu na kontrolnu skupinu. Objašnjenje toga vjerojatno treba tražiti u zahtjevnosti zadatka stavljenog pred tu pokusnu skupinu što je u skladu s zaključkom Došen – Dobud (1979) koja navodi da je osnovna karakteristika didaktičke igre njena didaktička podređenost nekim specijalnim odgojno – obrazovnim zadacima. Naime, od skupine *obrada*, u odnosu na ostale pokusne skupine, zahtijevao se najveći aktivni angažman učenika, igre su zahtijevale grupni rad, samostalan rad na tekstu, te snalaženje u primjeni usvojenog gradiva odmah kroz igru. Za pretpostaviti je, a i po reakcijama učenika na početnim satovima koji su se završetkom sata žalili da im je teško tako učiti, opravdano je zaključiti da se učenici navikli na prevladavajući frontalni oblik izvođenja nastave biologije u početku nisu snašli, te je samostalan rad za vrijeme igre za njih predstavljao problem. Bolji rezultati sadržaja finalnog testiranja satova koji su slijedili vjerojatno su rezultat toga da su se učenici „uigrali," prilagodivši se drugačijem načinu rada. Da su učenici pokusne skupine *obrada*, unatoč početnom negodovanju, ipak pozitivno doživjeli učenje kroz igru pokazuju i rezultati završne ankete. Tako na prvo pitanje na koje su učenici trebali odabrati dobru stranu učenja kroz igru, najveći broj učenika odabire odgovor:"*Sudjelujući u igri nisam učenje doživio kao napor već više kao zabavu"*, pa se može smatrati da je i u toj skupini unatoč ne toliko dobrim rezultatima u provjeri postignuća znanja s obzirom na ostale pokusne skupine, igra ipak ispunila dio očekivane zadaće, skinuvši sa školskog učenja teret izvora svakodnevnog stresa za učenike, što bi u daljnjim istraživanjima učinaka igre u nastavi svakako bilo vrijedno detaljnije proučiti. Primijenjene igre vjerojatno su utjecale na uklanjanje stresa već i samim time što dozvoljavaju određeni stupanj kretanja učenika i ne prisiljavaju ih da provedu nastavni sat sjedeći nepomično na svome mjestu i slušaju. Takav

zaključak je u skladu sa stavom Vester-a (Schachl, 1999) koji navodi da fiziološki i biokemijski procesi koji se odvijaju pod utjecajem straha i stresa tijelo pripremaju na kretanje, a za razliku od klasične nastave primijenjeni aktivni oblici nastave uz igru smanjuju tu stalnu „biološku frustraciju“, te u stresnim situacijama u školi uz aktivnosti postaje moguće otkloniti strah preko tjelesne aktivnosti. Kada bi istraživanja potvrdila pozitivan utjecaj igre u nastavi u ublažavanju stresa, neosporno je da bi je bilo korisno ponekad primjenjivati i u pripremi učenika za ispitivanja znanja, ili uz potrebne prilagodbe kao sam oblik ispitivanja, budući da ispitivanje znanja kod učenika često najizraženije izaziva simptome stresa. Upravo uz igru može se ostvariti pozitivni pomak u nastojanju da škola i uvjeti za učenje postanu humaniji i nadovezati ga na one uzroke koji izazivaju strah kako naglašava i (Schachl, 1999).
Najbolji rezultat finalnog testiranja u odnosu na kontrolnu skupinu igra je omogućila u uvodnom dijelu nastavnog sata - motivaciji. Bujas (Bognar, 1986) ističe da je igra efikasan način obrazovnog rada jer pobuđuje pažnju učenika, te snažno motivira na aktivnost, što potkrepljuje rezultate istraživanja. Učenici su kroz igru dobili informacije ili zanimljivosti o temi koja će se obrađivati, što ih je trebalo motivirati da s većom pažnjom i zanimanjem pristupe obradi gradiva. Isto tako, svaka naredna igra obuhvaćala je uz informacije o novom gradivu istovremeno i pojmove obrađene na prethodnom satu, čime su se teme slijedom kroz igre povezivale u cjelinu, što je moguće razlog najboljeg postignutog učinka igre u motivacijskom dijelu sata. Završna anketa potvrdila je subjektivni doživljaj tijekom istraživanja pozitivnog prihvaćanja učenja kroz igru pokusne skupine *motivacija*, u kojoj se 70% učenika te skupine izjasnilo afirmativno da bi u budućnosti na satovima biologije ponekad voljeli učiti kroz igru.

Učenici koji su igru primijenili tijekom ponavljanja postigli su rezultat u uspjehu blizak skupini motivacije, nešto slabiji, ali ne statistički značajno. U toj skupini pronađen je najviši postotak afirmativnih izjava o želji za nastavkom takvog načina učenja, čak 92% učenika izrazilo se afirmativno o učenju kroz igru u biologiji u budućnosti.
Ono na što posebno treba obratiti pažnju je viđenje loših strana učenja kroz igru kroz pojedine pokusne skupine. Učenicima su date na izbor pretpostavljene negativne strane, ali im je ostavljena mogućnost i slobodnog odgovora za njihova vlastita zapažanja. Tako kao lošu stranu, to što za vrijeme igre *nije bilo tiho kao na uobičajenim satovima biologije*, odabire najveći broj učenika iz pokusne skupine *obrada*. Iz njihova odabira loše strane očito je da je potrebno određeno vrijeme prilagodbe učenika na oblike rada (skupni i individualni rad, rad u parovima) koji su korišteni tijekom igre u toj skupini, a u kojima ne dominira „red i disciplina“, već radna disciplina. Odgovor:„*Nije mi odgovaralo što sam za vrijeme igre morao biti aktivan na satu i što se moglo primijetiti ako nisam slušao i naučio što sam trebao.*“ odabralo je najviše učenika iz skupine *ponavljanje*. Sigurno je da za učenike razotkrivanje njihova neznanja tijekom igre donosi emocionalnu neugodu, pogotovo je to naglašeno u igrama u kojima o odgovoru pojedinaca ovisi uspjeh cijele skupine. Zbog toga bi učenicima trebalo naglasiti da je u redu pogriješiti tijekom igre, jer je bolje da vide što nisu upamtili ili razumjeli kako bi to ispravili, nego da se to otkrije prilikom ocjenjivanja. Kako kaže i Kyriacou (1995.) da se osjetljivost za učeničke osjećaje smatra važnim dijelom umijeća davanja poticajnih povratnih obavijesti, važno je i da nastavnik pazi na osjećaje učenika i da individualne greške učenika usmjeri u pozitivnom pravcu koristi za ostale učenike ispravljanjem pogreške. Za odgovor:“ *Nakon par satova takav način učenja mi je dosadio.*“ odlučilo se najviše učenika iz skupine *motivacija*. Budući da je to bila najuspješnija skupina, koja je i prema rezultatima ankete igru u nastavi prihvatila vrlo pozitivno, to upozorava da igru kao aktivnost, kao i bilo koju drugu metodu i aktivnost, u nastavi treba koristiti povremeno, izmjenjujući je s drugim metodama, kako kod učenika ne bi došlo do prezasićenja i monotonije ponavljanjem istih postupaka. Na monotoniju, specifičnu psihološku pojavu

uvjetovanu jednoličnim načinom rada upozorava i Bežen i sur. (1993). Isto tvrdi i Weinert (Terhart, 2001) po kojem zahtjev za raznolikošću metoda nije teško obrazložiti jer s jedne strane je potrebna da bi se udovoljilo raznolikosti nastavnih zadaća, a s druge strane da bi se uvažila heterogenost pretpostavki za učenje i interesa učenica i učenika. Posebno su zanimljivi i konstruktivni neki komentari učenika o lošim stranama, koji mogu pomoći u daljnjim razmatranjima poboljšavanja izvođenja igre u nastavi. Tako npr. komentar:“ *Nisam ništa naučio zato što sam bio previše zaokupiran igrom.*“ upozorava da igra kao sredstvo ne smije postati sama sebi svrhom. Tijekom izvođenja eksperimenta taj problem je jasno uočen kod određenih igara, npr. učenicima bi postajalo važnije kod koga će se zaustaviti lopta i više bi pratili kretanje lopte negoli slušali učenike koji su odgovarali na pitanja iz igre. Takva ponašanja treba odmah opomenuti i upozoriti učenike. Jedan od načina sprječavanja takvog oblika ponašanja je uvođenje pravila s negativnim bodovima ako se ne prati tijek igre. Jedan učenik navodi:“*Loša strana toga je da podijelimo gradivo, o onda ono što ja nisam imao neznam i to bude u testu*.“ To naravno nije problem same igre, ali dolazi do izražaja i kada se grupni rad koristi tijekom igre. Iako se kroz igru razdijeljeno gradivo na kraju povezuje u cjelinu, za neke učenike to predstavlja problem. Kako su organizatori pažnje u obliku zadataka tijekom igre trebali osigurati da učenici s pažnjom prate i one sadržaje koje oni nisu radili u grupnom radu, moguće je da oni nisu bili zastupljeni u dovoljnoj mjeri i kod izvođenja igre koja uključuje grupni rad tu grešku se ne bi smjelo ponoviti.

U ovom istraživanju korištenja igre u nastavi biologije potvrđena je pretpostavka da će korištenje igre u nastavi kod učenika ostaviti pozitivan dojam, te da će njihovi stavovi prema nastavi koja uvodi novinu u način učenja kao što je igra biti odobravajući. Tako u završnoj anketi skoro polovica od ukupnog broja ispitanika kao dobru stranu učenja kroz igru ističe da *učeći kroz igru učenje ne doživljavaju kao napor već više kao zabavu* (44%), drugi smatraju da je dobro što *kroz igru odmah vide što nisu shvatili i na to obrate više pažnje kod učenja kod kuće* (34%), dok ostali drže da su *kroz igru bili primorani pratiti nastavu kako bi mogli uspješno sudjelovati u igri, pa su dosta toga upamtili* (23%). Novost i raznolikost su poticajno iskustvo ističe i Kyriacou (1995). Valja uočiti da su prema mišljenju učenika manji napor u učenju i povratna informacija najveće prednosti učenja kroz igru. Dobivanje povratne informacije za učenike je iznimno važno, no tijekom frontalnog načina izvođenja nastave to često predstavlja problem kako upozorava i Kyriacou (1995) i često odvrati od drugih važnih zadaća. Prednost učenja kroz igru s obzirom na taj aspekt je velika i za nastavnika, jer omogućava da kroz igru uputi povratnu informaciju o krivo shvaćenim informacijama kroz odgovore sudionika igre većem broju učenika, a u nekim igrama i cijelom razredu, u čemu atmosfera igre pomaže da se povratna informacija ne shvati kao kritika pojedinog učenika već dio igre i pomoći učenicima. Time je u igri ostvarena postavka Kyriacou (1995) da treba dati povratne informacije na neprijeteći način, jer ako učenik strepi, teže će pratiti što mu se govori. Analiza odgovora dobivenih na 2. pitanje (*Ako si uočio lošu stranu navedi je*) pokazala je da najveći broj učenika smeta što se *za vrijeme igre moglo primijetiti njihovo neznanje* (43%), nešto manjem broju *takav način učenja je dosadio nakon par satova* (34%), dok je najmanjem broju učenika smetalo *što za vrijeme igre nije bilo tiho kao na uobičajenim satovima biologije* (23%). Kako se navedene loše strane učenja kroz igru u nastavi biologije ne odnose na njezino didaktičko-metodičko gledište, može se reći da su učenici prihvatili takav način učenja. Na pitanje da li bi u budućnosti na satovima biologije voljeli ponovno učiti kroz igru, većina učenika je odgovorila potvrdno; *ponekad* (59%) i *skoro stalno* (28%). 11% učenika tvrdi da *ne vidi razliku u učenju kroz igru od uobičajenog načina učenja pa im je svejedno kako uče*, a samo 2% učenika *ne bi nikad više voljelo učiti kroz igru*. Iz odgovora vidljivo je da učenici vole učiti kroz igru i to je svakako veliki razlog za uvođenje igre u nastavu i poboljšavanje takvog načina rada.

Postignuća finalnog testiranja pokazuju da su učenici pokusnih skupina koje su u dijelu sata učile kroz igru imali veći uspjeh u odnosu na kontrolnu skupinu. Međutim, uz već neke navedene razloge, rezultate u postignuću znanja treba uzeti s oprezom, zbog toga što se ne može sa sigurnošću reći da li je takav rezultat posljedica samo uvođenje eksperimentalnog činitelja-igre, ili je bolji rezultat posljedica više činitelja. Naime, uz novu metodu, za učenike je bila novost i novi nastavnik, pa je uz navedeno za učenike navikle na dominirajući frontalni oblik rada činjenica da se događa nešto „novo i drugačije“ mogla biti veći motivirajući faktor za učenje od same igre. To znači da se za rezultate istraživanja ne može u potpunosti isključiti utjecaj mogućih ometajućih varijabli. Uz to treba uzeti u obzir da kod ovakvog oblika istraživanja i samo ponašanje nastavnika može biti ometajuća varijabla, kako upozorava Terhart (2001) koji ističe da nastavnik možda u jednoj skupini svjesno ili nesvjesno – jer želi vidjeti pobjedu „svojih“ metoda poučava s mnogo većom angažiranošću i motiviranošću. Rješenje za to moglo bi se naći u objektivnom praćenju i bilježenju ponašanja nastavnika od strane promatrača, međutim to tijekom ovog istraživanja nije provedeno.

U daljnjim istraživanjima svakako bi trebalo istražiti i prednosti koje igra kao metoda učenja donosi ne samo učenicima već i nastavnicima. Naime, poznata je činjenica da nastavnici često imaju predrasude i odbojnost prema nekim oblicima rada, budući da sve što je novo onemogućava rad po ustaljenoj šabloni, čemu su nastavnici često skloni pribjeći. O tome Furlan (1968) kaže da je nastavniku lakše raditi „ozbiljno“ nego organizirati s djecom određenu igru. Jedan od uzroka tome Furlan vidi u tome što nastavnik nije dijete i njemu igra nije toliko psihološki bliska kao djetetu te je zato oblik nastave koji dijete doživljava kao igru za nastavnika najteži rad koji ga najviše umara. Iz osobnog subjektivnog iskustva izvođenja nastave kroz igru s tom tvrdnjom se ne mogu slažiti. Smatram da igra u nastavi donosi koristi i nastavniku, uz ostalo da mu zapravo olakšava rad. Nastavnici tako ne moraju stalno „održavati disciplinu“ i uz to se učenici često sami intenzivno bave nastavnim sadržajima. Uz to kako ističe Bognar (1986) igra omogućava i kvalitativno nov odnos nastavnika i učenika u kojem vidimo budućnost jer nastavnik nije više osoba koja održava disciplinu, on je suradnik koji djecu uvažava, koji ne smatra da sve zna, nego u druženju s djecom i sam uči i mijenja se. No uvjet da bi nastava s ukomponiranom igrom tekla bez teškoća za nastavnika je da je igra dobro konstruirana, nastavnik treba detaljno razumjeti igru, kako funkcionira, kako bi što brže i lakše objasnio igru učenicima. Valja se složiti s tvrdnjom Bognara (1986) da bi najbolje rješenje bilo koristiti igre čiji je odgojno - obrazovni učinak egzaktno utvrđen, odnosno svaka obrazovna igra trebala bi biti eksperimentalno provjerena. Međutim, iako postoje određeni primjeri igara u priručnicima za nastavnike, u nedostatku igara provjerene odgojno-obrazovne učinkovitosti uvijek ostaje mogućnost da nastavnici ili nastavnici u suradnji s učenicima sami stvaraju i prilagođuju igre. Razumljivo je da nastavnike vjerojatno odbija dodatni napor koji trebaju uložiti u pripremu za nastavu s igrom, ako to uključuje kreiranje igre, izradu i primjenu, nastavnik treba uložiti svoje vrijeme, a za pripremu materijalnih sredstava za igru potrebna su i neka financijska sredstva, iako minimalna. Osim toga, sam ključ za uspješno korištenje igre u nastavi vjerojatno je velikim dijelom vještina samog nastavnika, kako u izboru prikladne igre i organizaciji aktivnosti, tako i u vlastitom entuzijazmu za takvim načinom rada koji će učenici sigurno prepoznati, budući da je obično razredna atmosfera određena i postavljena nastavnikom, na nastavniku je da svojim ponašanjem uspostavi „raspoloženje za igru“. Ako želite da učenicima nastava bude zanimljiva, vi biste trebali pokazivati zanimanje za nastavne aktivnosti upozorava Kyriacou (1995).

Rezultati dobiveni ovim istraživanjem pokazali su da je igra najučinkovitija kao metoda učenja u motivacijskom dijelu sata, a tek nešto slabija u završnom dijelu tijekom ponavljanja. Međutim, u praksi nastavnici te dijelove sata uglavnom koriste za usmenu provjeru znanja, ili zbog istog, za etapu ponavljanja uopće ne ostane vremena. No to ne bi smjelo biti opravdanje

da barem povremeno ne koriste igru u nastavi. Isto tako valja istaći da nastavnik tijekom igre itekako može procijeniti koji učenici su usvojili gradivo, te iako procijenjeno znanje učenika u tom kontekstu (osim u slučaju da igra nije posebno prilagođena za ciljano ispitivanje znanja) ipak nije dovoljno za vrednovanje znanja u obliku ocjene, ono može biti od koristi nastavniku prilikom usmene provjere znanja učenika.

Interes za korištenje igre u nastavi javio se uglavnom kao rezultat psiholoških istraživanja fenomena igre, a prema Bognar (1986) posebno su značajni doprinosi Eljkonjina, Grossa, Halla, Buhlera, Piageta i dr. Promjene su se događale i pod utjecajem predškolskog odgoja, koji je bio manje opterećen tradicijom i razvijao se neovisno o školskom učenju, te je u puno većoj mjeri prilagođen djeci i njihovim potrebama. Tako od pedagoga koji su se bavili problematikom predškolskog odgoja dolaze korisni zaključci o igri u odgojno-obrazovnom procesu kao npr. da motivacija aktivnostima nalik na igru često daje mnogo veće odgojne efekte od svih drugih metoda i strategija kojima se koristimo u odgoju djeteta, te da nema sumnje da je igra oblik ranog obrazovanja djeteta (Stevanović, 2000.). Prednosti igre isprobavane su kroz mnoge koncepcije suvremene nastave u svijetu, kao npr. Montessori program. Jedna od takvih je i pedagoški pravac raširen u SAD-u tzv. otvorena škola, u kojoj se ne pravi razlika između igre, rada i učenja. Postoji mnoštvo strane literatura, odnosno mnoštvo priručnika i knjiga koje nude primjere igara za nastavu kao što su: Games for learning (Kaye, 1991),Games for math (Kaye1989), 25 super cool math board games (Egan,1999), Quick and easy learning games math (Miller, 1996), Math games to master basic scills (Prior, 2007), Games for reading (Kaye, 1984) Games for grammar practice (Chin, Zaorob 2001), Games for language learning (Wright, Betteridge, Buckby, 2006). Najviše takve literature je za učenje jezika i matematike. No literatura se bavi uglavnom igrama namijenjenim i prilagođenim za niže školske uzraste, dok se učenje kroz igru u višim razredima osnovne škole, a pogotovo mogućnost primjene igre u srednjim školama gotovo i ne spominje. Ista situacija je i s domaćom literaturom npr. Igrom do znanja (Pejnović, 2004.), Dijete i igra (Duran, 2001.), Igra školskog djeteta (Rečić, 2007.) i dr. No najveći problem predstavlja činjenica da gotovo nije bilo sustavnog istraživanja korištenja igre u nastavi. Rađene su pojedina istraživanja s različitim stupnjevima uspjeha, ali njihovi zaključci često su dolazili u međusobni sukob. Tako je istraživanje Cherryholmesa (Retter, 1979.) pokazalo da igra izaziva interes i motivaciju, ali nije bilo znatnije razlike u učenju, zapamćivanju, kritičkom mišljenju i djelovanju. Također i istraživanja Vagta i Mullera (Bognar, 1986) nisu potvrdila obrazovni učinak igre. S druge strane, istraživanje Humpray-a (Retter, 1979) pokazala su usporedbom finalnog i inicijalnog testiranja značajnu razliku u postignuću učenika koji su učili uobičajenom metodom rada pomoću teksta i onih koji su učili kroz igru, te je grupa koja je kroz igru rješavala zadatak postigla bolje rezultate, što podupire rezultate ovog istraživanja. Humprey je također istraživanjem utvrdio da je metoda igre korisnija za djecu koja teže uče. Ta činjenica slaže se donekle s rezultatom ovog istraživanja, budući da je pokusna skupina *obrada* koja je na inicijalnoj provjeri postigla najslabiji uspjeh, na finalnoj provjeri postigla bolji uspjeh od kontrolne skupine, iako on nije bio statistički značajan. Flowell (Kochen 1976.) je ispitivao uporabu igre uloga u nastavi. Rezultati su ukazali da sposobnost preuzimanja uloga raste s dobi učenika. Zaključak tog rezultata važan je s obzirom na to da se igre u nastavi općenito smatraju pogodnima za uporabu samo u nižim razredima školovanja, a učenici nižih uzrasta su za neke igre najmanje sposobni. To opravdava odabir učenika 7. razreda osnovne škole kao ispitanika za istraživanje utjecaja igre umjesto nižeg razreda. Boocock (1971.) sumira rezultate istraživanja u SAD-u koja su pokazala da igra povećava motivaciju, interes, te učenje čini zanimljivijim, te se ti zaključci slažu s stavovima učenika provedene ankete ovog istraživanja. Nadalje, Boocock navodi da su učenje i zapamćivanje činjenica podjednaki u igri kao i pri korištenju teksta ili izlaganja, ali je pojedinim istraživanjima ustanovljeno da je igra ipak djelotvornija. Rezultati su također

pokazali da se igre mogu primjenjivati s učenicima različite dobi i različitih sposobnosti, ali se pokazalo da su posebno korisne za djecu koja se ne mogu iskazati, ili imaju neke poteškoće. Kod nas je rađeno istraživanje igre u nastavi u sklopu projekta „Rad u prvom razredu sa šestogodišnjacima“ (Bognar, 1986.). Ta istraživanja provedena su u prvom razredu osnovne škole i upućuju na didaktičku vrijednost igre. Dokazala su da igra pozitivno utječe na trajnost znanja, na pažnju i aktivnost učenika, te se igra pokazala posebno korisnom u radu s prosječnim i ispodprosječnim učenicima, dok za iznadprosječne nije pokazala prednost u odnosu na druge nastavne postupke, te Bognar zaključuje da bi za takve učenike trebalo ispitati učinak njima primjerenih, složenijih oblika igara koje bi tražile veći angažman njihovih intelektualnih mogućnosti. Rezultati tih istraživanja pokazala su da sve igre ne potiču jednako aktivnost učenika, što se slaže sa slobodnim odgovorima učenika provedene ankete ovog istraživanja. Pravu vrijednost igre Bognar vidi u utjecaju igre na trajnost znanja, budući da je istraživanje ukazalo da su znanja stečena igrom trajnija od znanja stečenih radom na listićima. Zbog nedostatnih istraživanja mnoge prednosti igre zapažene od nastavnika praktičara ostaju još uvijek znanstveno gledajući samo pretpostavke. Svakako bi trebalo istražiti još mnoštvo pitanja vezanih uz igru u nastavi u različitim školskim uzrastima kao što su: povećava li igra motivaciju učenika za usvajanje gradiva, povećava li zadržavanje znanja, mogu li igre promijeniti stajališta učenika o školskom učenju, ako su igre učinkovitije od drugih tehnika što je razlog tog fenomenu i mnoga druga otvorena pitanja.

Terhart (2001.) upozorava na provjerenu činjenicu da je eksperimentalni model korišten i u ovom istraživanju mnogo puta upotrijebljen na području usporednog istraživanja djelotvornosti nastavnih metoda, u svrhu otkrivanja najbolje metode. Terhart (2001) govori da rezultati takvih eksperimenata upozoravaju da „najbolja“ metoda ne postoji ako se kriterij djelotvornosti temelji na izmjerenom postignuću učenika u učenju. Terhart (2001) navodi istraživanja u kojima se nisu lijepom pravilnošću nisu se pokazale nikakve razlike ili, pak, rezultati nisu dovoljno jednoznačno ispali u korist ove ili one metode poučavanja (Bloom 1966; Wallen/Travers 1970; Roth 1971; Dubin/Tavvegia 1972; Schulze 1978; Einsiedler 1981). Budući da je logično zaključiti da različite metode zasigurno mogu pridonjeti različitom uspjehu učenika, s čime će se zasigurno složiti svaki nastavnik praktičar, opravdano je izraziti sumnju u strategije traženja razlika, kao i potrebu unaprjeđivanja istraživačkih metoda i pitanja. Iako je i ovaj rad bio usmjeren na pronalaženje razlika u postignuću znanja između pokusnih skupina, od kojih je jedna skupina učila kroz igru, valja naglasiti da moguće razlike u postignutom znanju, koje su kod nekih pokusnih skupina u istraživanju i pronađene, nisu bile jedini i glavni polazišni motiv istraživanja, već se htjelo doznati i stavove učenika i njihovo viđenje takve metode rada, u svrhu njenog mogućeg unaprjeđivanja za ostvarivanje ne samo obrazovnih već i odgojnih zadataka nastave. Iako je ovo istraživanje ukazalo na to da igra može biti efikasnija kao metoda u utjecaju na postignuća učenika u znanju u odnosu na metodu frontalnog izvođenja nastave, te iako se znanje učenika često koristi kao najbitniji kriterij uspješne nastave, smatram da to ne bi trebao biti jedini motiv za uvođenje igre u nastavu biologije. Budući da sam sadržaj biologije kao nastavnog predmeta omogućava mnoge vidove kreativnog oblika izvođenja nastave koji su se zbog kompleksnosti gradiva biologije pokazali efikasnima za usvajanje znanja iz biologije, kao što su npr. istraživački usmjerena nastava biologije u usporedbi s frontalnim metodom izvođenja nastave biologije (De Zan, 1994.), te da bi se u daljnjim istraživanjima trebalo više usredotočiti na moguće iskorištavanje specifičnosti igre kaje kao aktivnost samo ona posjeduje i na emocionalni odgovor koji igra pobuđuje kod učenika, kao velika pomoć nastavniku u uspostavljanju povoljne psihološke atmosfere za učenje, budući da je dobro poznata činjenica da tek ona znanja usvojena uz emocionalnu angažiranost učenika postaju produktivna. Takvi zaključci nalaze uporište u tvrdnji Bežen i sur.(1993) da ako nastavni rad

nije popraćen pozitivnim emocionalnim uzbuđenjima učenika, njegov efekt bit će slab; stečena znanja ostat će mrtva, pasivna, formalna, pa će se prvom prilikom zaboraviti.

6. ZAKLJUČAK

Na temelju dobivenih rezultata možemo izvesti sljedeće zaključke:

- Igra kao metoda poučavanja omogućava aktivno uključivanje učenika u nastavni proces, te aktivno oblikovanje i usvajanje znanja.
- Igru kao nastavnu metodu moguće je upotrijebiti u sve tri etape sata: u uvodnom dijelu, prilikom obrade gradiva, u završnom dijelu tijekom ponavljanja.
- Igra u nastavi mora biti dobro organizirana, strukturirana i vođena od strane nastavnika, u svrhu realizacije odgojno-obrazovnih zadataka.
- Iako se igra kao metoda poučavanja razlikuje od slobodne dječje igre važno je da je učenici dožive i prihvate kao igru.
- Najviše ispitanika početne ankete motivaciju za učenje biologije kroz neki oblik aktivnog sudjelovanja vidi u mogućnosti da tako više zapamte na satu i manje uče kod kuće.
- Učenje kroz igru prema rezultatima finalnog testiranja pokazuje najbolje rezultate kada se primjenjuje na početku sata tijekom motivacijske faze.
- Dobre rezultate učenje kroz igru daje i kada se koristi na kraju sata prilikom ponavljanja nastavnih sadržaja.
- Najslabije rezultate igra je postigla uporabom tijekom obrade novog nastavnog gradiva, iako je uspješnost učenika bolja u odnosu na kontrolne skupine.
- Učenje putem igre dalo je statistički značajnu razliku u znanju na finalnom testiranju u skupinama učenika koje su učile kroz igru tijekom motivacije i ponavljanja, u odnosu na kontrolnu skupinu koja je učila uobičajenim putem.
- Najveći postotak ispitanika (43%) kao lošu stranu učenja kroz igru odabire činjenicu da se kroz igru može primijetiti ako nisu slušali i naučili što su trebali.
- Najveći broj negativnih odgovora o učenju kroz igru nađen je u pokusnoj skupini koja je učila kroz igru tijekom obrade novog nastavnog gradiva, pri čemu je često isticana potreba za aktivnim sudjelovanjem u nastavi kao negativna, u skladu s prevladavajućom tradicijom nastavom frontalnog i predavačkog tipa.

- Kao dobru stranu učenja kroz igru najveći broj ispitanika (43%) odabire odgovor da su takvim načinom učenje doživjeli više kao zabavu, a manje kao napor.

- Učenici su pozitivno prihvatili učenje kroz igru kao nastavnu metodu i 87% njih izrazilo je želju da ponekad (59 %) ili skoro stalno (28%) na satovima biologije uče kroz igru.

7. LITERATURA

- Andrilović V.,Čudina M. (1985): Metode istraživanja u odgoju i obrazovanju. Školska knjiga, Zagreb.
- Barth B.-M.(2004.): Razumjeti što djeca razumiju - problemi prijenosa znanja. Profil, Zagreb.
- Bežen A., Jelavić F., Kujundžić N., Pletenac V.,Klarić I. (1993): Osnove didaktike. Školske novine, Zagreb.
- Boocock S.S.(1971): Games, Instructional, the Encyclopedia of education. Leec., Deighton.
- Bognar L. (1986): Igra u nastavi na početku školovanja. Školska knjiga, Zagreb.
- Bondelja D., Culjak Đ., Operta E.,Rošćak R., Valečić H.,(2007): Biologija 7- udžbenik za 7. razred osnovne škole. Školska knjiga, Zagreb.
- Bruner J.S.(1976): Play- Its Role in Development and Evolution. Penguin books ltd
- Bujas Z. (1950): Eksperimentalni prilog psihologiji takmičenja u osnovnim školama. Pedagoško književni zbor, Zagreb.
- Bunčić K.(1993): Igrom do sebe: 92. igre za rad u grupi. Alinea, Zagreb.
- Caillois R.(1979) Igre i ljudi. Nolit, Beograd
- Ćukurin M. (2006): Škola inovacije, igre, zabave i znanja. Gama press, Zagreb.
- Desforges C.(2001): Uspješno učenje i poučavanje. Educa, Zagreb.
- De Zan I. (1994): Istraživačka nastava biologije. Školske novine, Zagreb.
- Domac R. (1973): Botanika. Školska knjiga, Zagreb.
- Došen – Dobud A. (1979): Odgoj i obrazovanje u dječjem vrtiću. Pedagoško – književni zbor, Zagreb.
- Duran M. (2001): Dijete i igra. Naklada slap, Jastrebarsko.
- Einon D. (2004): Igre učilice. Profil, Zagreb.

❖Eljkonjin D. B.(1981): Psihologija dječje igre. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.

❖Fink D., Stoll L. (2000): Mijenjajmo naše škole. Educa, Zagreb.

❖Furlan I.(1981) Čovjekov psihički razvoj. Školska knjiga, Zagreb.

❖Furlan I.(1968) Početak osnovnog školovanja. Školska knjiga, Zagreb.

❖Glasser W. (1994): Kvalitetna škola: škola bez prisile. Educa, Zagreb.

❖Huizinga J.(1970.) Homo ludens. Matica hrvatska, Zagreb.

❖Jensen E.(2003): Super nastava:nastavne strategije za kvalitetnu školu i uspješno učenje. Educa, Zagreb.

❖Kochen B.(1976): Rollenspiel als Methode sprachlichen und socialen Lernens. Scriptor Verlag GmbH, Kromberg.

❖Kolb M., Miltner F. (2005): Lakše učenje uz zabavu i razmišljanje. Mozaik knjiga, Zagreb.

❖Kyriacou C. (1995): Temeljna nastavna umijeća. Educa, Zagreb.

❖Meyer H.(2005): Što je dobra nastava. Erudita, Zagreb.

❖Millar S. (1968): The Psihology of play. Cox and Wyman. London.

❖Milinković M. (1978): Osnove učenja kroz igru Jana Amosa Komenskog – realna šansa suvremenog školstva. „Naša škola“, br. 9 – 10, Sarajevo

❖Papac M., Pintar G. (2007): Biologija 7-Razvoj živog svijeta- udžbenik za 7. razred osnovne škole. Profil,Zagreb.

❖Papac M., Pintar G. (2003): Biologija 7-priručnik za učitelje/učiteljice za sedmi razred osnovne škole. Profil, Zagreb.

❖Pejnović S. (2004): Igrom do znanja. Tonimir, Varaždinske toplice.

❖Piaget J. (1962): Play, dreams and imitation in childhood. Norton, New York.

❖Poljak V. (1985): Didaktika. Školska knjiga, Zagreb.

❖Rečić M. (2007): Igra školskog djeteta. Tempo, Đakovo.

❖Retter H. (1979): Spielzeug. Beltz Verlag,Weinheim.-Basel.

❖Roller – Halačev M.(1978): Igre predškolske djece. Školska knjiga, Zagreb.

❖Schachl H. (1999): Učenje bez straha. Educa, Zagreb.

❖Stevanović M. (2000): Predškolska pedagogija, druga knjiga. Ekspress digitalni tisak, Rijeka.

❖Stevanović M. (2004): Škola po mjeri učenika. Tonimir, Varaždinske toplice.

❖Stokes G.(2005): Bez stresa učenje može biti lakše. Ostvarenje, Buševac.

❖Terhart E. (2001): Metode poučavanja i učenja. Educa, Zagreb.

❖Troj E.(1970): Psihologija deteta, Naučna knjiga, Beograd.

❖Turner V.(1989): Od rituala do teatra. August Cesarec, Zagreb

8. PRILOZI:

- Prilog 1: početna anketa……I
- Prilog 2: inicijalno testiranje……II
- Prilog 3: finalno testiranje……...IV
- Prilog 4: završna anketa……..VI
- Prilog 5: igre korištene tijekom eksperimenta……...VII

NASTAVNA TEMA: MAHOVINE:

prilog 5.1: IGRA (UVOD): PIŠEM TI RAZGLEDNICU

prilog 5.2: IGRA (OBRADA): ŠTAFETA

prilog 5.3: IGRA (PONAVLJANJE): DODAJ LOPTICU

NASTAVNA TEMA: PAPRATNJAČE:

prilog 5.4: IGRA (UVOD): IZNENAĐENJE IZ OMOTNICE

prilog 5.5: IGRA (OBRADA): PAPRATI, PRESLICE, CRVOTOČI

prilog 5.6: IGRA (PONAVLJANJE): KOCKA JE BAČENA

NASTAVNA TEMA GOLOSJEMENJAČE:

prilog 5.7: IGRA (UVOD): ČOVJEČE NE LJUTI SE

prilog 5.8: IGRA (OBRADA): ZNANSTVENICI I NOVINARI

prilog 5.9: IGRA (PONAVLJANJE): KRUG

NASTAVNA TEMA KRITOSJEMENJAČE:

prilog 5.10: IGRA (UVOD): KRUG

prilog 5.11: IGRA (OBRADA): NAJSLABIJA KARIKA

prilog 5.11: IGRA (PONAVLJANJE): ZAVRTI BOCU

Prilog 1. POČETNA ANKETA

Spol M Ž

Opći uspjeh na kraju prvog polugodišta:

a) nedovoljan
b) dovoljan
c) dobar
d) vrlo dobar
e) odličan

Uspjeh iz biologije na kraju prvog polugodišta:

a) nedovoljan
b) dovoljan
c) dobar
d) vrlo dobar
e) odličan

Na satovima biologije:

a) najmanje volim učiti o biljkama
b) najmanje volim učiti o životinjama
c) najmanje volim učiti o ljudskom tijelu
d) sve mi je u biologiji zanimljivo

Kada bi gradivo iz biologije češće učili na neki drugi način, da nešto sami radimo na satu, tada smatram da:

a) lakše bih se koncentrirao na ono što se uči i misli bi mi manje bježale
b) to bih volio jer bi se aktivno uključio i ne bih morao samo sjediti i slušati
c) želio bih to, jer smatram da bih tako puno više zapamtio na satu i morao bih manje učiti kod kuće
d) mislim da to ne bi ništa promijenilo, jer bez obzira kako se uči biologija mi je nezanimljiva

Prilog 2. INICIJALNO TESTIRANJE

Ime i prezime_____

Škola_____razred_____datum_____

U sljedećim zadacima nadopuni rečenice.

1. Dijelovi biljne stanice koji ne postoje kod životinjske stanice su_____ i _____.

2. Organi biljke cvjetnjače su _____.

3. Tučak i prašnici su dijelovi _____.

Zaokruži slovo ispred odgovora za koji smatraš da je točan. Točan je samo jedan odgovor.

4. Točna tvrdnja o rasprostranjivanju i oprašivanju hrasta i maslačka je:

a. hrast se rasprostranjuje tako da vjetar raznosi pelud iz resa, a maslačak uz pomoć pčela.
b. hrast i maslačak se rasprostranjuju prenošenjem peluda iz cvjetova na njuške tučaka drugih jedinki hrastova i maslačaka.
c. rasprostranjivanje plodova maslačka i oprašivanje hrasta događa se uz pomoć vjetra.
d. da bi se maslačak i hrast rasprostranili plodovima ne mora doći do oplodnje već samo do oprašivanja.

5.Vegetativno razmnožavanje biljaka znači:

a.da se biljke razmnožavaju pomoću sjemenki
b.da se biljke mogu razmnožavati pomoću stabljike, korijena ili lista
c.da biljke nakon razmnožavanja sjemenkama vegetiraju
d.da se te biljke mogu razmnožavati pomoću ploda

6.Točna tvrdnja za plod je:

a.razvija se iz prašnika i tučka
b.razvija se iz plodnice u kojoj je sjemeni zametak
c.razvija se iz usplođa
d.razvija se iz sjemenog zametka

7.Biljke tijekom disanja:

a.troše ugljikov- dioksid i vodu i proizvode kisik
b.samo po noći troše kisik i oslobađaju ugljikov dioksid
c.samo po danu troše kisik i oslobađaju ugljikov dioksid
d.tijekom dana i noći troše kisik i oslobađaju ugljikov – dioksid
e.ne troše kisik već samo otpuštaju kisik koji nastaje fotosintezom.

Prilog 2. - nastavak

8.Poveži crtama ulogu s odgovarajućim organom

Fotosinteza	korijen
Provodnja vode i minerala	list
Primanje vode iz tla	cvijet
Spolno razmnožavanje	stabljika

9.Ana je kupila naranče na tržnici. Kada je rastvorila plod primijetila je nešto čudno, naime naranča nije imala sjemenke. Prisjeti se što je sjemenka i kako nastaje, te pokušaj objasniti kako je to moguće.

10. Prisjeti se kako izgledaju plodovi i sjemenke u biljaka koje poznaješ. Sigurno se sjećaš da mnoge od njih imaju različite strukture koje im pomažu kod rasprostranjivanja. Npr. plodić maslačka ima čuperke dlačica i rasprostranjuje se uz pomoć vjetra. Mnoge imaju kukice kojima se prihvate za krzno životinja, neke imaju sočne plodove koje jedu ptice ili druge životinje i njihove sjemenke prenose izmetom. Postoje i mnogi drugi načini.
Razmisli i napiši što misliš zašto su biljke razvile sve te prilagodbe na rasprostranjivanje, kada bi zreli plodovi ili njihove sjemenke mogli jednostavno pasti s biljke na kojoj su se razvili i tamo izrasti.

Prilog 3. FINALNO TESTIRANJE

Ime i prezime _____
Škola_____razred_____datum_____

U sljedećim zadacima nadopuni rečenice.

1.Prve kopnene biljke zovemo_____. One su preci _____ i _____.

2.Papratnjače smo podijelili na: _____ , _____i _____.

3 Kod golosjemenjača i kritosjemenjača klica koja se razvije nakon oplodnje nalazi se dobro zaštićena unutar sjemenke_____.

Zaokruži slovo ispred odgovora za koji smatraš da je točan. Točan je samo jedan odgovor.

4.Spolna generacija kod mahovina:

e) je bolje razvijena od nespolne i može vršiti fotosintezu, što znači da je kod mahovina glavni način razmnožavanja spolnim stanicama.
f) je slabije razvijena od nespolne, raste na vrhu raste na vrhu nespolne generacije i u tobolcu stvara spolne stanice
g) je jednako razvijena kao i nespolna generacija zbog toga što se mahovine razmnožavaju izmjenom spolne i nespolne generacije
h) je bolje razvijena od nespolne generacije i nosi spolne organe u kojima nastaju gamete

5. Kod papratnjača protalij:

e) je dio nespolne generacije jer proklije iz spore koja je nespolna rasplodna stanica
f) je srcolika biljčica koja predstavlja spolnu generaciju i na njoj u spolnim organima nastaju spolne stanice
g) je srcolika biljčica koja nije dio niti spolne niti nespolne generacije i na njoj se nalaze spolni organi
h) je međustadij između spolne i nespolne generacije i na njoj se nalaze spolni organi

6. Sjemenke kod golosjemenjača:

a) nalaze se na prašničkim listovima koji nakon oplodnje odrvene
b) nalaze se na plodnim listovima koji nakon oplodnje odrvene
c) nalaze se gole na običnim igličastim listovima
d) nalaze se unutar sjemenog zametka u plodnici tučka

7. Kod kritosjemenjača:

a) nakon oplodnje iz oplođene jajne stanice nastaje usplođe unutar kojeg je sjemenka
b) poslije oprašivanja odmah se razvije klica koja se nalazi unutar plodnice tučka
c) iz sjemenog zametka razvije se usplođe a iz oplođene jajne stanice klica
d) iz oplođene jajne stanice razvije se klica a iz sjemenog zametka sjemenka

Prilog 3- nastavak

8. Navedi organe biljke cvjetnjače i uz svaki organ napiši njegovu ulogu.

organ	uloga

9. Ana je učenica šestog razreda. Učeći biljke koje rastu u šumama susrela se i s mahovinama i papratnjačama, pa je vidjevši u udžbeniku biologije svoga godinu dana starijeg brata slike tih biljaka odlučila pročitati tekst o njima. Ono što Ani nikako nije bilo jasno je zašto kod njih postoje dvije generacije, kada jasno piše da mahovine i papratnjače stvaraju spolne stanice iz kojih nakon stapanja muške i ženske spolne stanice nastaje nova biljka, pa čemu onda druga nespolna generacija, kada bi moglo i bez nje? Napiši objašnjenje koje bi ti dao /dala Ani. Zašto postoji i nespolna generacija?

10. Poznato ti je da kod svih biljaka cvjetnjača njihovi spolni organi, odnosno cvjetovi i cvatovi, ne izgledaju isto. Njihov izgled ovisi o načinu oprašivanja. Napiši dvije biljke koje znaš, jednu koja se oprašuje pomoću vjetra i drugu kod koje oprašivanje vrše životinje.
Usporedi njihove cvjetove/cvatove i objasni zbog čega su oni različiti.

Prilog 4. ZAVRŠNA ANKETA

1. Kroz nekoliko nastavnih sati biologije dio sata učio si kroz igru. Koje su po tvome mišljenju dobre strane takvog učenja:

a) bio sam primoran pratiti sadržaj koji se obrađuje kako bih mogao uspješno sudjelovati u igri, zbog toga sam dosta toga upamtio
b) sudjelujući u igri nisam učenje doživio kao napor već više kao zabavu
c) bilo mi je zanimljivo tako učiti jer sam kroz igru odmah mogao vidjeti što iz gradiva nisam dovoljno shvatio i obratiti više pažnje tome dijelu kod učenja kod kuće

d)----------

2. Ako si uočio lošu stranu učenja kroz igru navedi je:

a) smetalo mi je što za vrijeme igre nije tiho kao na uobičajenim satovima biologije i zbog toga sam se teško koncentrirao
b) nije mi odgovaralo što sam za vrijeme igre morao biti aktivan na satu i što se moglo primijetiti ako nisam slušao i naučio što sam trebao
c) nakon par satova takav način učenja mi je dosadio

d)----------

3.U budućnosti na satovima biologije:

a) ponekad bih volio učiti kroz igru
b) ne bih više nikad učio kroz igru
c) skoro stalno bih volio učiti kroz igru
d) ne vidim neke razlike u uobičajenom načinu učenja i učenja kroz igru pa mi je svejedno kako učimo

Ako želiš još nešto dodati o učenju kroz igru…..

Prilog 5.

IGRE KORIŠTENE TIJEKOM EKSPERIMENTA

NASTAVNA TEMA: MAHOVINE

Prilog 5.1:

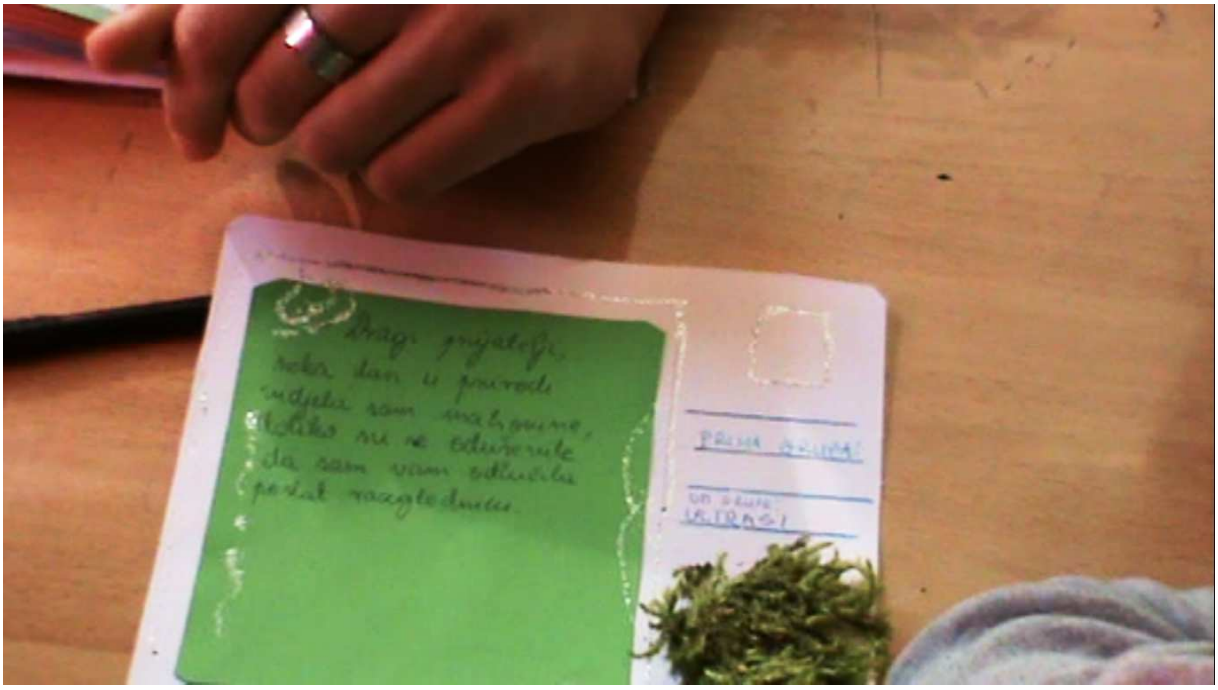
IGRA (UVOD): PIŠEM TI RAZGLEDNICU

PRAVILA I TIJEK IGRE

Učenici su podijeljeni u grupe. Grupe čine po 4 učenika. Svaka grupa odabire ime i napiše ga na ploču. Učenici dobivaju pripremljene materijale za izradu razglednice s prirodnim materijalom mahovina, tekst o mahovinama u udžbeniku i upute o tijeku igre. Učenici imaju zadatak na kreativan način ukratko opisati mahovine, njihova staništa, porijeklo, ono što sami znaju i ono što su saznali iz teksta. O mahovinama učenici u razglednicama pišu na način kao da su u prirodi vidjeli mahovine i govore o njima prijateljima kojima razglednice pišu, pokušavajući ih zainteresirati za taj životni oblik. Za pisanje razglednice učenici imaju 10 minuta. Kada su učenici gotovi, svaka grupa odabire grupu (imena su na ploči) kojoj šalje svoju razglednicu. Jedan učenik, dobrovoljac, odabire se za poštara koji će prenijeti razglednicu. Prva grupa čita primljenu razglednicu na glas i pokazuje ocjenu od 1 – 5. Nakon toga ta grupa bira grupu kojoj šalje razglednicu. Nakon čitanja svake razglednice učenici na glas komentiraju što su novo saznali o mahovinama, koji podatak im je posebno zanimljiv i ispravljaju ako nešto nije točno. Na kraju učenici odabiru najzanimljiviju razglednicu.



Slika 80. Izvođenje igre „Pišem ti razglednicu„ (snimila: O. Meštrović)



Slika 81. Izvođenje igre „Pišem ti razglednicu„ (snimila: O. Meštrović)



Slika 82. Izvođenje igre „Pišem ti razglednicu„ (snimila: O. Meštrović)

Prilog 5.2:

IGRA (OBRADA): ŠTAFETA

PRAVILA I TIJEK IGRE

Učenici su podijeljeni u grupe i podgrupe. Svaki red čini jednu grupu, unutar koje po 4 učenika čine podgrupe. Grupe dobivaju boje: zelena, žuta, plava i crvena grupa. Svaka podgrupa dobiva znak: trokut, krug i kvadrat u boji njihove grupe, pripremljeni tekst o mahovinama te uz tekst vezana pitanja. Na ploči se nalazi plakat sa stazom i označenim pozicijama start–cilj. Na dijelovima staze nalaze se označena mjesta na koja podgrupe trebaju zalijepiti svoj znak - po redoslijedu krug- kvadrat- trokut. Podgrupe mogu zalijepiti svoj znak tek kada odgovore na sva dobivena pitanja. Ako npr. podgrupa kvadrat odgovori na sva pitanja prije podgrupe krug- ne može zalijepiti znak dok krugovi ne odgovore na sva pitanja. Pobjeđuje ona grupa čije podgrupe prve polijepe znakove i dođu do cilja. Na kraju se čitaju odgovori. Ako neka podgrupa nije odgovorila na sva pitanja ili je pogrešno odgovorila grupa je diskvalificirana (upozorenje na poček, kako učenici u želji za pobjedom ne bi površno odgovarali na pitanja.)



Slika 83. Izvođenje igre „Štafeta„ (snimila: O. Meštrović)



Slika 84. Izvođenje igre „Štafeta„ (snimila: O. Meštrović)



Slika 85. Izvođenje igre „Štafeta„ (snimila: O. Meštrović)

:

Prilog 5.3:

IGRA (PONAVLJANJE): DODAJ LOPTICU

PRAVILA I TIJEK IGRE

Cilj ove brze igre je dati što više odgovora na pitanja. Učenici dodaju lopticu jedan drugome po redu. Prvu osobu koja odgovara na pitanje odabire voditelj igre. Za vrijeme dok učenik odgovara na pitanje, loptica cirkulira među učenicima od jednog do drugog. Onaj učenik kod kojeg se loptica zatekne kad prethodni odgovor završi sljedeći odgovara na pitanje. Ako učenik ne zna odgovor na postavljeno pitanje mora smisliti drugo pitanje koje sadržava riječ iz njegova pitanja. Igra traje do zvona.



Slika 86. Izvođenje igre „Dodaj lopticu„ (snimila: O. Meštrović)



Slika 87. Izvođenje igre „Dodaj lopticu„ (snimila: O. Meštrović)

NASTAVNA TEMA: PAPRATNJAČE

Prilog 5.4:

IGRA(UVOD): IZNENAĐENJE IZ OMOTNICE

PRAVILA I TIJEK IGRE:

Učenici prije početka igre iz kutije izvlače brojeve, svaki učenik dobiva broj i pripremljeni uvodni tekst o papratnjačama. Nakon toga voditelj igre iz druge kutije izvlači jedan broj i izgovara taj broj. Učenik koji je izvukao pripadajući broj dolazi pred ploču i izvlači omotnicu s pitanjem. Pitanja su pisana u šaljivom tonu npr: „Čestitamo - baš ti od svih prisutnih dobio si čast da nam opišeš kako je izgledalo stanište na kojem si u prirodi vidio neku paprat.“ Ako učenik ne zna odgovoriti na pitanje vuče karticu od voditelja igre i broj. Učenik s pripadajućim brojem dobiva karticu na kojoj piše npr. „Sreća u nesreći- ti možeš spasiti situaciju i reći nam odgovor.“ i sl. taj učenik odgovara i igra se nastavlja. Ako učenik zna odgovor, nakon odgovora iz kutije izvlači broj za sljedećeg učenika.



Slika 88. Izvođenje igre „Iznenađenje iz omotnice„ (snimila: O. Meštrović)

Prilog 5.5:

IGRA (OBRADA): PAPRATI, PRESLICE, CRVOTOČINE

PRAVILA I TIJEK IGRE

Učenici su podijeljeni u grupe od po 4 člana. Odabiru imena grupa i zapisuju ih na ploču. Zatim se učenicima podijele pripremljeni tekstovi o papratnjačama. Nakon što prouče tekst zadatak grupa je da sastave pitanja različite težine. Pitanja iz skupine nazvane- CRVOTOČINE, trebaju biti najlakša i odgovor na njih nosi 10 bodova, odgovor na pitanja iz skupine- PRESLICE 20 bodova, te iz skupine- PAPRATI 30 bodova. Zatim jedna grupa odabire drugu grupu kojoj će postaviti pitanje. Ako ta grupa zna odgovor (odgovarati moraju odmah), tada bodovi idu njima, ako grupa ne zna odgovor, bodovi se upisuju grupi koja je postavila pitanje i ta grupa ima pravo dalje postavljati pitanja.



Slika 89. Izvođenje igre „Preslice, paprati, crvotočine„ (snimila: O. Meštrović)



Slika 90. Izvođenje igre „Preslice, paprati, crvotočine„ (snimila: O. Meštrović)

Prilog 5.6:

IGRA (PONAVLJANJE): KOCKA JE BAČENA

PRAVILA I TIJEK IGRE:

Učenici su podijeljeni u dvije grupe po redovima rasporeda sjedenja. Zatim su zamoljeni da svaki učenik u grupi na papirić napiše svoje ime i svaka grupa na nastavnički stol odvojeno stavi papiriće s imenima. Jedan učenik dobrovoljac zadužen je da zapisuje rezultate na ploču. Na nastavničkom stolu postavljena su dva seta kartica- jedan s pitanjima- PAPRATNJAČE OPĆENITO, a drugi set pitanja- RAZMNOŽAVANJE PAPRATNJAČA. Voditelj igre izvlači prva 2 imena (iz svake grupe po jedno). Prozvani učenici dolaze i bacaju kocku. Onaj tko dobije veći broj ima pravo birati iz kojeg seta želi karticu. Ako učenici znaju odgovor, svaka grupa dobiva jedan bod, ako 1 učenik ne zna odgovor, učenik druge grupe ima pravo odgovarati i dobiti još jedan bod. Kada učenici odgovore izvlače druga imena i prozvani učenici dolaze baciti kocku.



Slika 91. Izvođenje igre „Kocka je bačena„ (snimila: O. Meštrović)



Slika 92. Izvođenje igre „Kocka je bačena„ (snimila: O. Meštrović)



Slika 93. Izvođenje igre „Kocka je bačena„ (snimila: O. Meštrović)



Slika 94. Izvođenje igre „Kocka je bačena„ (snimila: O. Meštrović)

NASTAVNA TEMA GOLOSJEMENJAČE

Prilog 5.7:

IGRA (UVOD): ČOVJEČE NE LJUTI SE

PRAVILA I TIJEK IGRE

Učenici su podijeljeni u grupe od 4 - 8 učenika. Svaka grupa ima zadatak najprije pročitati dobiveni uvodni tekst o golosjemenjačama. Nakon toga započinje igra. Grupe dobivaju pripremljene površine za igru, sa svim potrebnim materijalima. Na površini za igru nalaze se postavljene kartice s pitanjima u četiri grupe. Prvu grupu čine pitanja za ponavljanje papratnjača, drugu pitanja iz teksta o golosjemenjačama treću radi dinamike igre kartice s natpisima primjerice – idi 5 polja naprijed, idi na polje s golosjemenjačama i slično i četvrtu grupu kartice s navodima – npr. ponovi točan odgovor svog prethodnika, ako ne znaš vrati se na početak i sl.. Na poljima za igru označena su mjesta na koja učenici kada dođu moraju uzeti odgovarajuću karticu i odgovoriti. Prije početka same igre učenici dobivaju upute. Voditelj igre kruži među grupama i nadzire igru i odgovore.



Slika 95. Izvođenje igre „Čovječe ne ljuti se„ (snimila: O. Meštrović)



Slika 96. Izvođenje igre „Čovječe ne ljuti se“ (snimila: O. Meštrović)



Slika 97. Izvođenje igre „Čovječe ne ljuti se„ (snimila: O. Meštrović)

Prilog 5.8:

IGRA (OBRADA): ZNANSTVENICI I NOVINARI

Prije početka igre svaki učenik je iz kutije izvlači papirić na kojem piše slovo Z ili slovo N. Nakon toga učenici sa slovom Z zamoljeni su da se okupe na jednoj strani učionice i spoje klupe, a učenici sa slovom N na drugoj strani isto tako. Zatim im je dano objašnjenje igre.
Učenici Z dobili su ulogu znanstvenika, a učenici N novinara. Zatim su im podijeljene pisane dodatne upute i pojašnjenja, te materijali za rad.

Upute:

ZNANSTVENICI

Dragi znanstvenici, vaš zadatak je što bolje proučiti golosjemenjače, kako biste na znanstvenom skupu koji će se održati na današnji dan što bolje mogli predstaviti ovu temu novinarima koji će tamo biti nazočni. Oni će pripremiti pitanja koja će vam postavljati, zato dobro se pripremite, dobar znanstvenik uvijek ima objašnjenje ili barem pretpostavku o mogućem rješenju problema.
Na vama je da odlučite kako ćete prezentirati golosjemenjače, pripremite kratko izlaganje (učenici izrađuju plakat).
U izlaganju svakako morate spomenuti:

- u koju skupinu spadaju golosjemenjače i podrijetlo
- odakle naziv golosjemenjače
- -podjela golosjemenjača
- značenje pojave sjemenke u biljnom svijetu
- stare skupine golosjemenjača
- razmnožavanje- objašnjenje građe muških i ženskih češerića, smještaj sjemenki na plodnim listovima
- rasprostranjivanje golosjemenjača
- skupine četinjača

NOVINARI

Dragi novinari, pozvani ste danas prisustvovati na znanstvenom skupu na kojem će grupa mladih znanstvenika predstaviti skupinu golosjemenjača. Vaš zadatak je dobro se pripremiti i proučiti građu o golosjemenjačama, kako biste mogli što bolje pratiti skup i postavljati pitanja znanstvenicima. Nakon njihova izlaganja održat će se konferencija za novinare na kojoj ćete postavljati pripremljena pitanja. Vaš zadatak ujedno je i sastaviti kratak izvještaj sa skupa. Sami među sobom odaberite dva novinara koja će biti zadužena za taj zadatak, kako biste ukratko obavijestili javnost o čemu se pričalo na održanom događaju.
Dragi novinari, olovke u ruke i sastavljajte pitanja!!

Znanstvenici trebaju napraviti plakat koji će tijekom izlaganja staviti na ploču, a svaki novinar mora sastaviti najmanje 10 pitanja.



Slika 98. Izvođenje igre „Čovječe ne ljuti se„ (snimila: O. Meštrović)



Slika 99. Izvođenje igre „Čovječe ne ljuti se“. (snimila: O. Meštrović)

Prilog 5.9:

IGRA (PONAVLJANJE): KRUG

PRAVILA I TIJEK IGRE

Učenici stoje u krugu. Voditelj igre dobacuje lopticu jednom učeniku i postavlja prvo pitanje. Taj učenik dolazi unutar kruga i odgovara. Kada učenik odgovori na pitanje baca lopticu drugom učeniku. Ako učenik ne zna odgovor ispada iz igre. Cilj je što duže ostati u igri. Igra mora teći brzo, da se odgovori na što više pitanja.



Slika 100. Izvođenje igre „Krug“. (snimila: O. Meštrović)

NASTAVNA TEMA KRITOSJEMENJAČE:

Prilog 5.10:

IGRA (UVOD): KRUG

PRAVILA I TIJEK IGRE

Učenici stoje u krugu. Voditelj igre dobacuje lopticu jednom učeniku i postavlja prvo pitanje. Taj učenik dolazi unutar kruga i odgovara. Zatim postavlja pitanje i odabire učenika kojem baca lopticu. Ako odabrani učenik zna odgovor na pitanje učenik u krugu mora postaviti drugo pitanje i tako sve dok ne nađe učenika koji ne zna odgovoriti. Učenik koji ne zna odgovor mora ući u krug i postaviti pitanje.



Slika 101. Izvođenje igre „Krug“. (snimila: O. Meštrović)

Prilog 5.11:

IGRA (OBRADA): NAJSLABIJA KARIKA

PRAVILA I TIJEK IGRE

Učenici su podijeljeni u 3 grupe. Zadatak im je najprije proučiti materijal o kritosjemenjačama ispisujući pitanja i odgovore za igru i na taj način zapamtiti što više. Prva grupa odgovara na pitanja druge grupe, druga grupa na pitanja treće, a treća na pitanja prve grupe. Prva pred ploču dolazi prva grupa. Voditelj igre postavlja pitanja učenicima jednom po jednom, slijede se pravila najslabije karike. Ako netko ne zna govori -dalje i u svakom krugu izbacuje se najslabija karika. Točno ili netočno- govore učenici koji su sastavljali pitanja. Učenici grupe koja postavlja pitanja izbacuje najslabije karike (obavezno prema broju točnih odgovora, niti po jednom drugom kriteriju, kako ne bi nastale nesuglasice - naglašeno prije početka igre).



Slika 102. Izvođenje igre „Najslabija karika“. (snimila: O. Meštrović)



Slika 103. Izvođenje igre „Najslabija karika“. (snimila: O. Meštrović)



Slika 104. Izvođenje igre „Najslabija karika“. (snimila: O. Meštrović)

Prilog 5.12:

IGRA (PONAVLJANJE): ZAVRTI BOCU

PRAVILA I TIJEK IGRE

Učenici su na prethodnom satu zamoljeni da prikupe što više prirodnog materijala - cvjetova, plodova, listova, korijenja različitih biljaka. Voditelj igre donosi još primjeraka materijala za koje smatra da su reprezentativni.
Na kraju sata učenici donesene materijale stavljaju u kutiju. Poslože se u krug. Voditelj igre uzima prvi primjerak iz kutije zavrti bocu na podu i predaje npr. cvijet učeniku na kojeg se boca okrenula, taj učenik mora odgovoriti na pitanje vezano uz dobiveni materijal, npr. ako je cvijet - kako se oprašuje taj cvijet, ili plod - kako se rasprostranjuje. Ako učenik ne zna, voditelj igre ga potpitanjima vodi do odgovora. Nakon odgovora taj učenik uzima materijal iz kutije, okreće bocu i igra se nastavlja do kraja sata.



Slika 105. Izvođenje igre „Zavrti bocu“. (snimila: O. Meštrović)



Slika 106. Izvođenje igre „Zavrti bocu“. (snimila: O. Meštrović)



Slika 107. Izvođenje igre „Zavrti bocu“. (snimila: O. Meštrović)