

KORIŠTENJE CRTEŽA ZA UTVRĐIVANJE UČENIČKE PERCEPCIJE CVIJETA

Dr. sc. Žaklin Lukša
Gimnazija Josipa Slavenskog Čakovec
Dr. sc. Ines Radanović, izv. prof.
Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Damir Bendelja
OŠ Sveta Marija
Nataša Pongrac
OŠ Strahoninec
Republika Hrvatska

Sažetak:

Cilj suvremenog prirodoslovnog obrazovanja trebao bi biti razvoj konceptualnog razumijevanja kod učenika te izbjegavanje ili ispravljanje postojećih miskoncepcija pri izgradnji koncepata. Crtanje je jedna od učinkovitih metoda za utvrđivanje konceptualnog razumijevanja učenika i identifikaciju miskoncepcija. Cilj istraživanja bio je utvrditi učeničko konceptualno razumijevanje cvijeta, koristeći se metodom crtanja i pitanjima otvorenog tipa na uzorku od ukupno 545 učenika dviju osnovnih škola. Uspoređivane su učeničke percepcije cvijeta u 5. razredu (s 10 ili 11 godina) i 7. razredu osnovne škole (s 13 ili 14 godina). Korišten instrument provjere izrađen je za potrebe ovog istraživanja, a sastojao se od zadataka otvorenog tipa od kojih je polovica tražila odgovore riječima, a polovica crteže uz označavanje. Crteži su klasificirani u kategorije prema njihovoj točnosti. Istraživanje ukazuje na problem učenika s percepcijom cvijeta u oba ispitivana razreda i nedostatak razumijevanja njegove uloge, posebice kod učenika 5. razreda koji su pokazali u dva pitanja i statistički značajno lošiji rezultat. Učenici raspolažu velikim brojem termina vezanih uz cvijet, tj. imaju deklarativno znanje, ali istovremeno imaju velikih problema s razumijevanjem koncepta i uloge cvijeta. Istraživanje upućuje na potrebu češćeg korištenja crteža u provjeri razumijevanja koncepta cvijeta kod učenika, a cijeli niz uočenih problema ukazuje i na potrebu daljnjeg istraživanja načina poučavanja i njegovog utjecaja na percepciju cvijeta kod učenika.

Ključne riječi: crtež, koncept cvijeta, konceptualno razumijevanje, miskoncepcije, percepcije učenika.

Uvod

U obrazovnom procesu iznimno je važno pratiti usvojenost osnovnih bioloških koncepata kod učenika. Tradicionalno poučavanje međutim često rezultira samo usvajanjem deklarativnog znanja, a ne stvarnim konceptualnim razumijevanjem (Stamp, 2007). Također je važna prepreka konceptualnom razumijevanju kod učenika postojanje miskoncepcija (Momsen i sur., 2010). Poznavanje miskoncepcija učenika stoga je jedan od važnih uvjeta uspješnog poučavanja učenika (Köse 2008). Poseban je problem kako provjeriti konceptualno razumijevanje kod učenika jer uobičajeni testovi često provjeravaju niže kognitivne razine znanja (Momsen i sur., 2010). Jedan od načina tzv. alternativnog ocjenjivanja koje pokazuje konceptualno razumijevanje kod učenika je i korištenje crteža (Köse 2008, Hoese i Casem 2007, Liew i Treagust 1995, Martlew i Connolly 1996). Crteži se smatraju instrumentom koji omogućuje jednostavnu usporedbu na međunarodnoj razini (Prokop i Fancovicová 2006), a za mnoge učenike koji ne vole odgovarati na pitanja, crteži mogu biti jednostavniji i ugodniji način ispitivanja. Dječji crteži posebno su korisni i kao provjera znanja kod djece koja imaju poteškoća izraziti svoje misli verbalno (Schilling i sur. 1993). Crtežom se može koristiti na različite načine

od istraživanja dječjih ideja o apstraktnim pojmovima i idejama (Schilling i sur. 1993, Thomas i Silk 1990) ili se sadržaj crteža može kvantificirati za potrebe izražavanja uspješnosti konceptualnog razumijevanja kao što to u svom istraživanju predlaže İlkörücü Göçmençelebi (2010) i Hoese i Casem (2007).

Učenici i u neformalnom i u formalnom učenju često razviju miskoncepcije kao rezultat vlastite interpretacije koncepata ili nastale kao posljedica nekih kontradiktornih, djeci nerazumljivih, objašnjenja (Wandersee i sur. 1994). Izlaganja nastavnika ili udžbenici s nepreciznim ili neprilagođenim crtežima i pogrešnim slikama također mogu dovesti do razvoja miskoncepcija (Barrass 1984). U formalnom obrazovanju vrlo često dolazi do stvaranja miskoncepcija (Bishop i Anderson 1990), a istraživanja pokazuju da su one iznimno otporne na promjene i stoga ih je vrlo teško ispraviti kada jednom nastanu (Bahar 2003, Wandersee i sur. 1994). Stoga je miskoncepcije potrebno ukloniti što je ranije moguće jer što je miskoncepcija dulje prisutna otpornija je i teže se uklanja (Griffiths i Moon, 2000). Ako se ne otkriju i isprave na vrijeme, mogu opstati dugo vremena i predstavljati ozbiljne prepreke u razumijevanju novih koncepata i daljnjem učenju (Griffiths i Moon, 2000). Crtežima se može utvrditi razumijevanje znanstvenih koncepata (Jewell 2002, Lin 2004, Hellden 2004, Köse 2008). Jednostavnim crtežima može se prikupiti velika količina podataka o mentalnim modelima koje učenici imaju o znanstvenim pojavama i na taj način poboljšati procese poučavanja i učenja (Hoese i Casem 2007, Köse 2008). Tunnicliffe i Moussouri (2003) navode da crteži učenika uz neverbalni način izrade mogu predstavljati dječje misli jer izražavaju vizualne koncepte zbog komuniciranja značenja koje crtež sadrži.

Djeca u dobi od 5 do 14 godina uglavnom posjeduju deklarativno znanje i koriste se samo nazivima dijelova biljaka prilikom identificiranja biljaka: cvijet, plod, stabljika, list i dr. (Tunnicliffe i Reiss 2000.) Učenici i osnovnih i srednjih škola, pa čak i studenti imaju velik broj miskoncepcija o biljkama i cvijetu (Jewell 2002, Hellden 2004, Lin 2004, Gatt i sur. 2007, İlkörücü Göçmençelebi 2010). Tako često poistovjećuju cvijet i biljke cvjetnice, ne razlikuju cvijet i cvat (Ilkörücü Göçmençelebi 2010). U istraživanjima u kojima je crtež korišten za utvrđivanje konceptualnog razumijevanja i učenici i studenti pokazali su da mogu interpretirati crteže s kakvima su se susreli u udžbenicima toliko doslovno da to pokazuje deklarativnu usvojenost bez stvarnog razumijevanja (Hoese i Casem 2007). Na taj način i točan crtež može ponekad govoriti o nerazvijenom konceptualnom razumijevanju ispitanika (Hoese i Casem 2007). Upravo iz tog razloga Hoese i Casem (2007) u svom su radu učeničke crteže klasificirali u tri kategorije: točan, ali nepotpun crtež, netočan crtež koji sadrži netočne informacije i kopija crteža iz udžbenika. İlkörücü Göçmençelebi (2010) je u svom istraživanju crtež učenika razvrstala u dvije skupine: prema točnosti pojmova označenog crteža cvijeta i prema strukturi crteža cvijeta. Razmatrajući učeničko poznavanje dijelova cvijeta, koristila se trima kategorijama definiranima na temelju sličnih prethodnih studija (Hoese & Casem, 2007; Köse, 2008). Prva su kategorija točno označeni svi dijelovi cvijeta, druga je djelomično označen crtež ili samo neki dijelovi cvijeta koji su pogrešno označeni i treća kategorija je netočno označen ili neoznačen crtež. Kod ispitivanja strukture crteža cvijeta razlikovala je dvije kategorije: cvijet korektno prikazan kao organ cvjetnica i crtež koji osim strukture cvijeta prikazuje i dodatne suvišne dijelove npr. list, stabljiku i slično. Köse (2008) u svom istraživanju konceptualnog razumijevanja fotosinteze i disanja preko crteža razlikuje pet razina konceptualnog razumijevanja: kad učenik nema crtež, skice koje nisu crteži (npr. formule i sl.), crteži koji sadrže miskoncepcije, djelomične crteže i sveobuhvatan točan crtež. Iako se sličnim kategorijama koristi i u drugim istraživanjima (Reiss i Tunnicliffe 2001, Simpson i Marek 1988) ovih pet kategorija primjereno je za provedeno istraživanje i omogućilo je dobro razlikovanje različite razine razumijevanja učenika i njihovih miskoncepcija.

Cilj istraživanja bio je usporediti percepciju cvijeta kod učenika i njihovo konceptualno razumijevanje u 5. i 7. razredu osnovne škole, usporediti razumijevanje koncepta cvijeta pomoću crteža i kroz teoretska pitanja. Rezultati istraživanja o tome u kojoj mjeri učenici razlikuju cvijet i cvat te muške (prašnike) i ženske (tučak) dijelove cvijeta kod biljke cvjetnjače i

utvrđivanje najčešćih miskoncepcije koje se pojavljuju kod učenika, trebali bi ukazati na uspješnost poučavanja navedenih koncepata i pridonijeti poboljšanju rada nastavnika uz smanjenje učenčkih miskoncepcija.

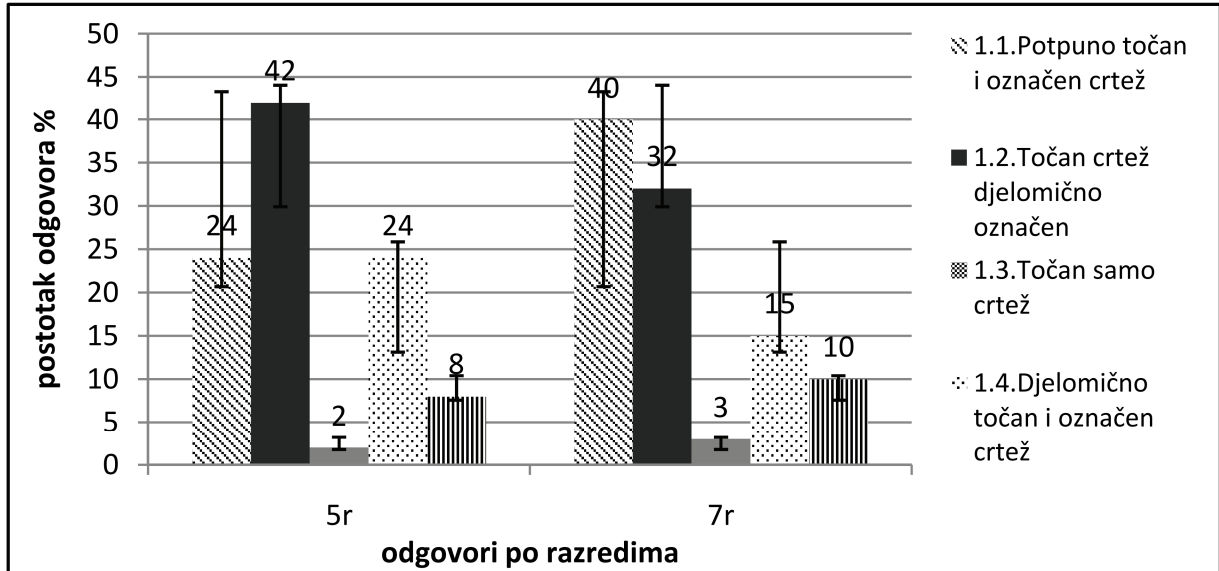
METODE RADA

Istraživanje je provedeno u šest osnovnih škola na području sjeverozapadne Hrvatske. Uzorak se sastojao od ukupno 545 učenika od čega je 266 učenika 5. razreda i 279 učenika 7. razreda jer se u sklopu nastavnog programa biologije u navedenim razredima obrađuje koncept cvijeta. Za istraživanje je konstruiran instrument od 6 pitanja (u prilogu), od kojih su kod prva tri pitanja učenici trebali nacrtati i označiti dijelove dvospolnog cvijeta te dijelove prašnika i tučka, a nakon toga slijede tri pitanja otvorenog tipa koja ispituju reproduktivno znanje učenika o cvatu i cvijetu. Učenici su za rješavanje zadataka imali ograničeno vrijeme od 15 minuta. Crteži prikupljeni od učenika klasificirani su u nekoliko kategorija prema istraživanjima Hoese i Casem (2007) i Kose (2008): svi dijelovi cvijeta nacrtani su i označeni ispravno; crtež je točan, ali djelomice označen; točan crtež, ali bez oznaka; netočan i crtež i oznake. Uz analizu učenčke percepcije cvijeta cilj istraživanja bio je i istražiti razlikovanje cvijeta kao spolnog organa biljke i biljke cvjetnice pa je stoga zasebno napravljena analiza crteža i izdvojen broj učenika koji nije nacrtao cvijet već cijelu biljku (lišće, korijenje itd.) što je kategorizirano kao pogrešna percepcija. Slična metodologija korištena je i u istraživanju İlkörücü Göçmençelebi (2010). Dio podataka izražen je u postotcima dok su statistički analizirani pojedinačni rezultati svih učenika uz pomoć ANOVA Single Factor za uspoređivanje rezultata učenika dvaju ispitivanih razreda.

REZULTATI I RASPRAVA

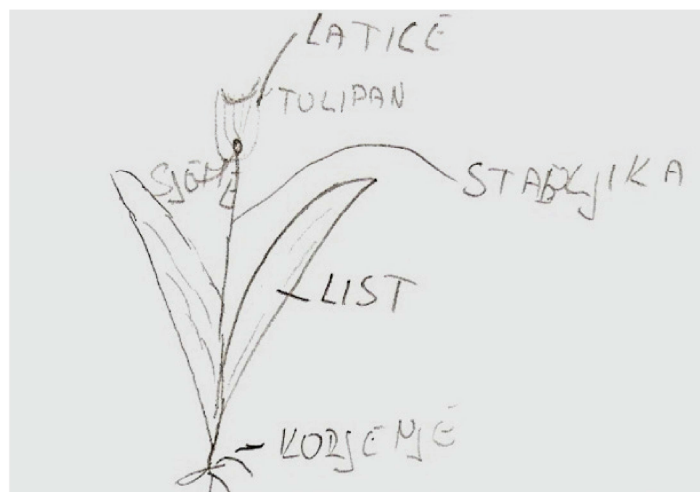
U prvom zadatku crtanja i označavanja dijelova cvijeta učenici 7. razreda uspješniji su i njih 40% potpuno točno crta i označava crtež cvijeta dok je to u 5. razredu točno napravilo 24% učenika. Analizom pojedinačnih rezultata svih učenika pokazuje statistički značajnu razliku u uspješnosti učenika na ovom pitanju ($F(1,543) = 4,95; p < 0,05$).

Usporedba rezultata prvog pitanja prema definiranim kategorijama točnosti prikazana je na slici 1. Učenici petih razreda u visokom postotku znaju nacrtati cvijet, ali ne znaju označiti njegove dijelove, naročito tu izostaje oznaka cvjetne stapke koju često zamjenjuju pojmom stabljika.



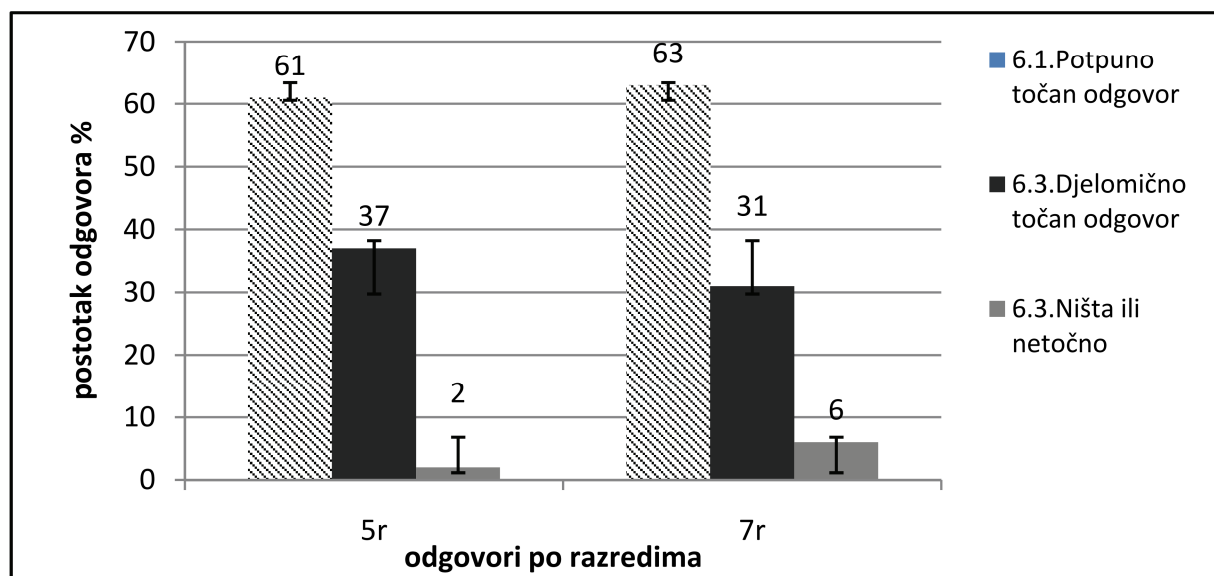
Slika 1: Usporedba odgovora učenika 5. i 7. razreda na prvo pitanja - Nacrtaj i označi dijelove dvospolnog cvijeta

Uspoređujući rezultate crteža cvijeta i točnosti označavanja, rezultati za 7. razred odgovaraju istraživanju İlkörücü Göçmençelesi (2010) pa je tako u ovom istraživanju 40% učenika 7. razreda točno i potpuno označilo i nacrtao cvijet što odgovara 39,9% u istraživanju kod İlkörücü Göçmençelesi. Dodatna analiza crteža cvijeta pokazala je da je postotak učenika koji ne razlikuju cvijet od cvjetnice (primjer na slici 2.) u petim razredima 15%, a u sedmom razredu 13%. Ovaj rezultat ukazuje na otpornost miskonceptija kad su jednom stvorene (Simpson i Marek, 1988) jer je i u ovom slučaju udio miskonceptije kod učenika ostao gotovo jednak u oba razreda. Rezultati istraživanja među učenicima dobi od 11 do 12 godina u Turskoj (Ilkörücü Göçmençelesi, 2010) pokazali su poražavajući podatak da gotovo 50% učenika ne razlikuje cvijet od cvjetnice jer se iz njihovih crteža može uočiti postojanje problema s definiranjem cvijeta kao reproduksijskog organa biljke cvjetnice. Pri tome se može pretpostaviti da ovakva miskonceptija nastaje zbog poistovjećivanja pojma cvijeće iz svakodnevnog života s ovim konceptom kod učenja biologije. Tako u svakodnevnom životu često kažemo da smo nabrali cvijeće, a pritom se radi o cijeloj biljci, a ne samo o cvijetu.



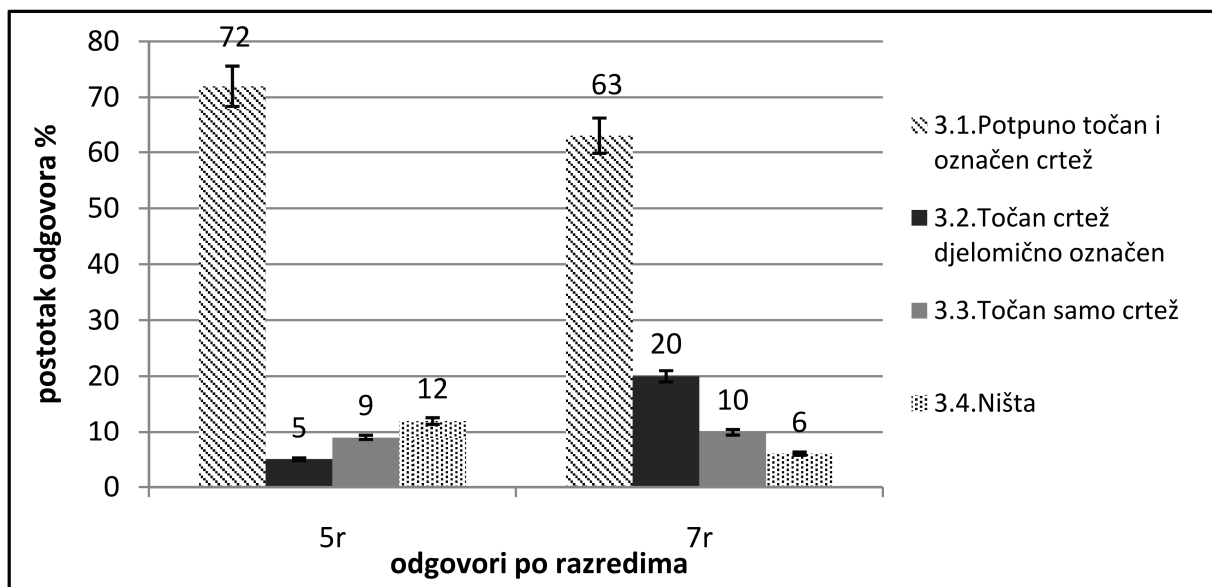
Slika 2: Primjer crteža učenika 7. razreda prema kojem se može uočiti pogrešna percepcija cvijeta i nerazlikovanje koncepta cvijeta kao organa biljke za razmnožavanje i biljke cvjetnice

Ako se dobiveni rezultati na crtežu usporede s odgovorom učenika na teoretsko pitanje o tome što je cvijet, uočava se da više od polovice učenika obaju ispitivanih razreda pokazuje da znaju definirati cvijet kao spolni organ biljke cvjetnjače koji služi za razmnožavanje (slika 3). Kod učenika petih razreda pojavljuje se djelomično točan odgovor pri čemu se često cvijet navodi kao spolni organ biljke, ali koji služi za oprašivanje. To ukazuje na nerazumijevanje pojmova kojima se često koristimo u poučavanju, a da ih učenici stvarno ne razumiju. Može se uočiti da i dio učenika koji su u crtežu pokazali problem s percepcijom cvijeta i njegovim nerazlikovanjem od cvjetnice što odgovara i nalazima İlkörücü Göçmençelebi (2010), dok ipak u teoriji učenici točno odgovaraju na pitanje. Takvi rezultati potvrđuju pretpostavku da dio učenika usvaja znanje samo na deklarativnoj razini, a bez stvarnog razumijevanja.

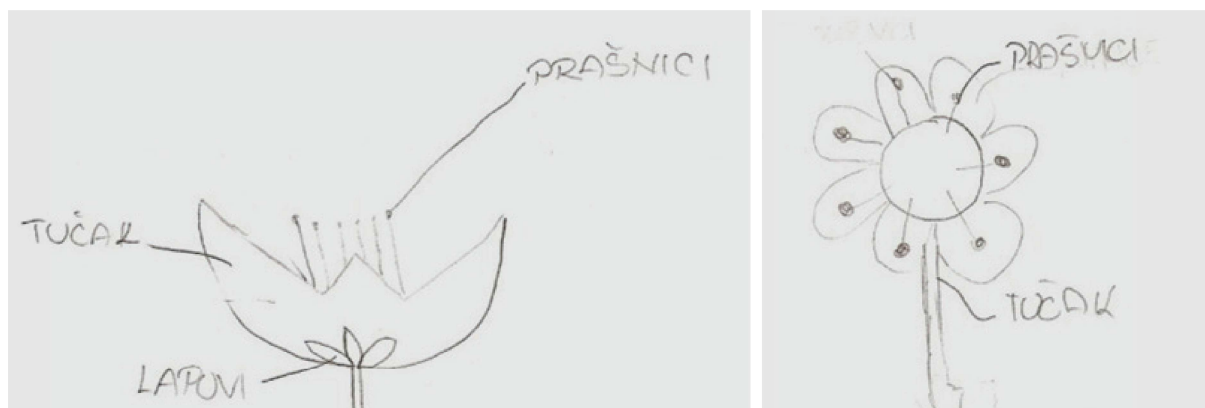


Slika 3: Usporedba odgovora učenika 5. i 7. razreda na 6. pitanje - Što je cvijet i čemu služi?

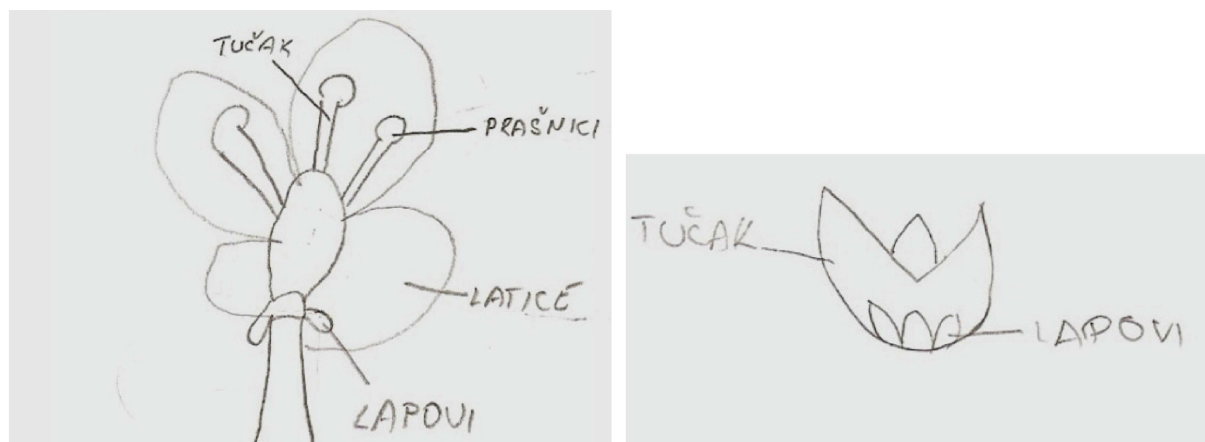
Iz rezultata drugog i trećeg zadatka gdje se tražio crtež dijelova tučka i prašnika moglo se zaključiti da učenici bolje poznaju građu tučka. Između rezultata učenika o građi tučka i prašnika petih i sedmih razreda nije utvrđena statistički značajna razlika. Rezultati pokazuju da preko 60% učenika obaju ispitivanih razreda u potpunosti točno znaju nacrtati tučak i označiti (slika 4) što se može i vidjeti na primjerima crteža učenika (slika 5 i 6).



Slika 4: Usporedba odgovora učenika 5. i 7. razreda na treće pitanje – Nacrtaј i označi ženski spolni dio cvijeta

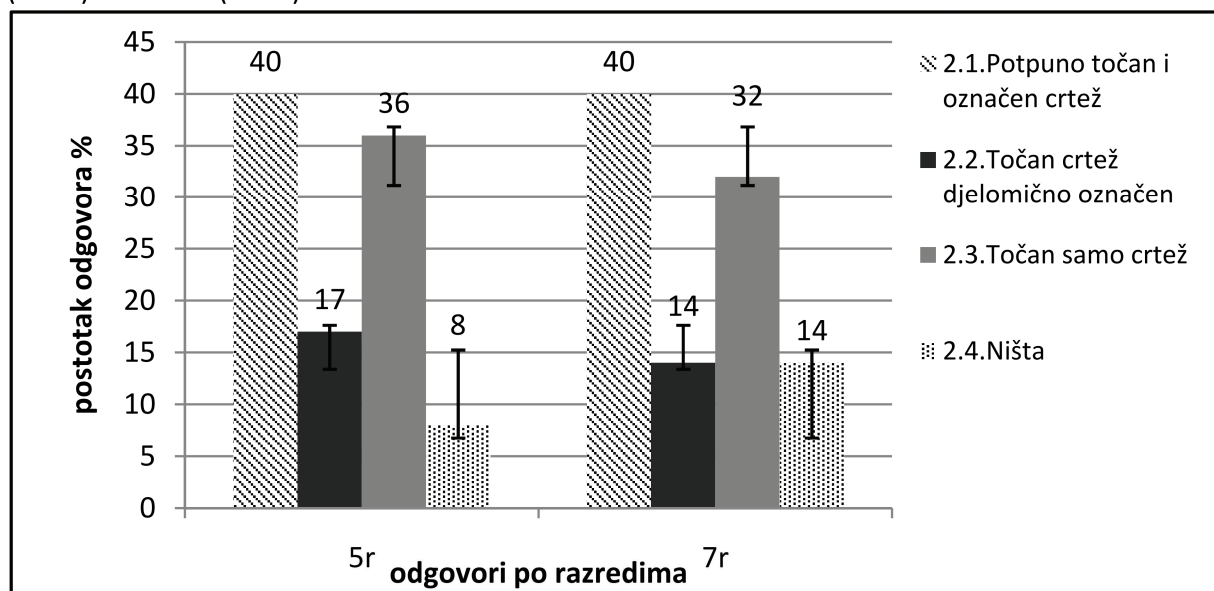


Slika 5: Primjer učeničkih crteža koji ukazuju na pogrešnu percepciju tučka kod učenika 5. razreda

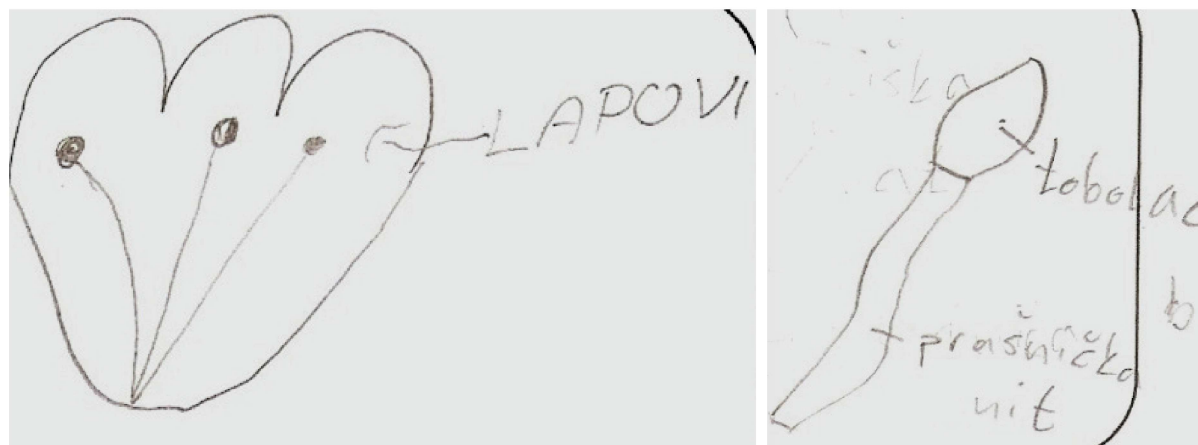


Slika 6: Primjer učeničkih crteža koji ukazuju na pogrešnu percepciju tučka kod učenika 7. razreda

Za razliku od visokog postotka (preko 60%) točnih rezultata vezanih uz percepciju dijelova tučka kod prašnika su rezultati znatno lošiji (više od 20%). Dio učenika obaju razreda zna nacrtati prašnik, ali ne zna označiti njegove dijelove. Prema iskustvu iz razreda možemo pretpostaviti da je razlog tome izgled prašnika koji ih često asocira na mikrofona pa ga znaju nacrtati, ali ne i označiti (slika 7 i 8). Iz slike je vidljivo da učenici brkaju i druge pojmove vezane uz građu cvijeta kao što je, npr. lap i latica što u svojim istraživanjima navode i Jewell (2002) i Hellden (2004).



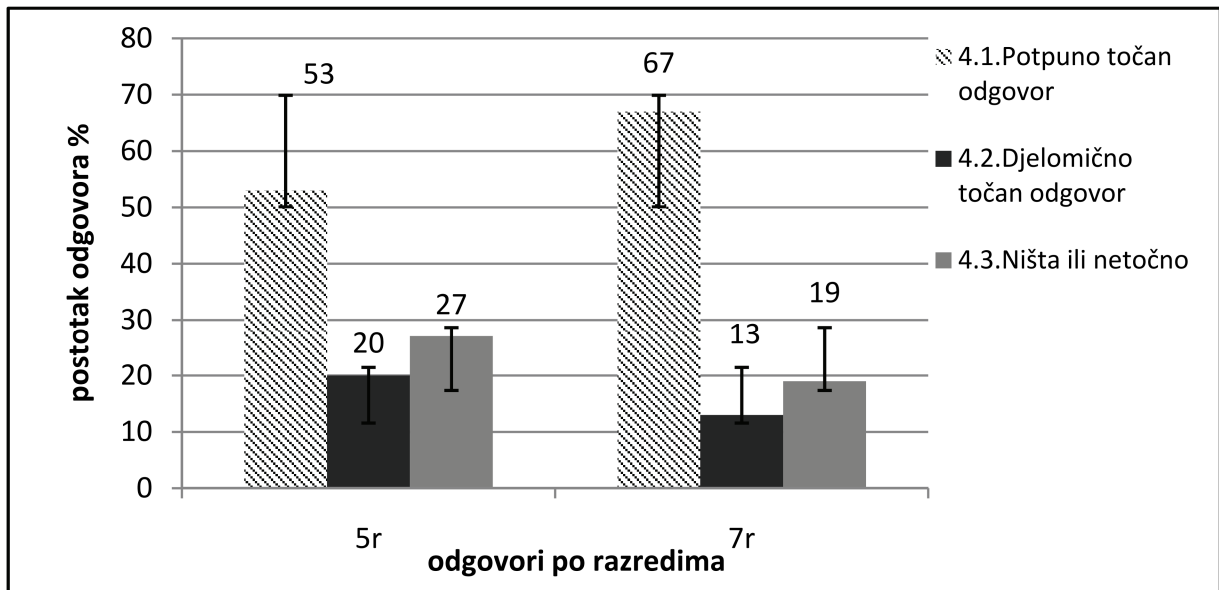
Slika 7: Usporedba crteža prašnika učenika 5. i 7. razreda



Slika 8: Primjeri miskoncepcija kod muških dijelova cvijeta kod učenika 7. razreda

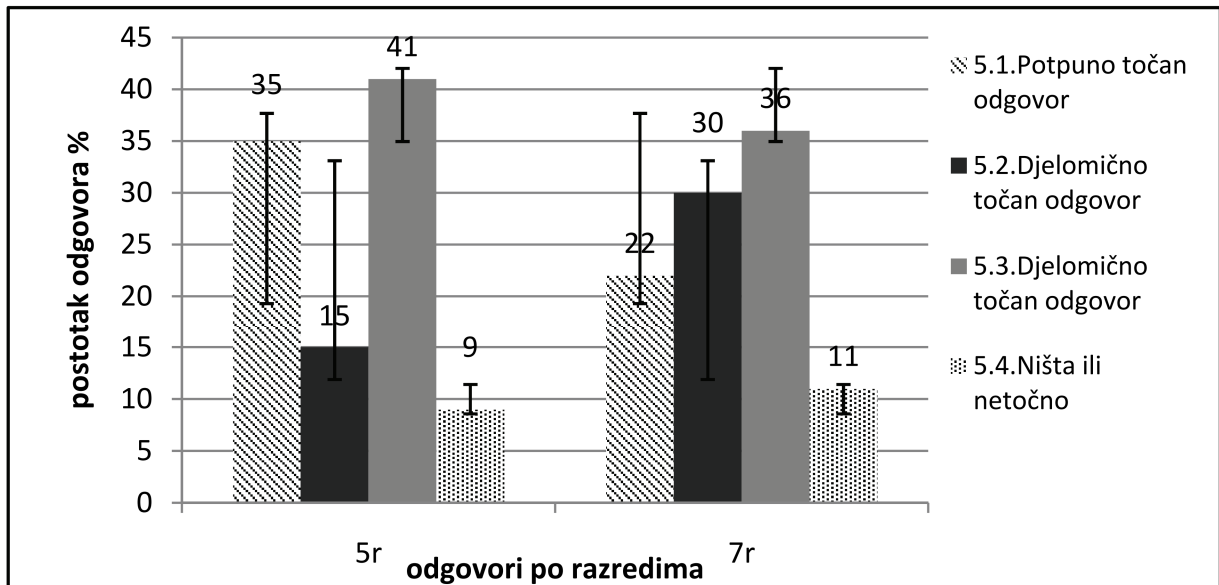
Čak 67% učenika 7. razreda zna definiciju cvata dok je taj postotak kod učenika 5. razreda 53% (slika 9). Analiza pojedinačnih rezultata svih učenika pokazuje da je razlika u znanju definicije statistički značajno slabiji kod učenika 5. razreda ($F(1,543) = 10,02$; $p < 0,001$). Zanimljivo je da velik dio netočnih odgovora ukazuje na miskoncepciju da je „cvat kad biljke cvatu ili cvjetaju“. Iz ovog se može zaključiti da je tu prijeko potrebna vizualizacija (promatranje na prirodnom materijalu), promatranje na terenu u prirodi i crtanje pojedinih vrsta cvatova kako bi se izbjegla kriva tumačenja cvata, a svakako utjecaj na ovu miskoncepciju ima i upotreba pojma cvijeće i cvjetati u svakodnevnom govoru kad za sve biljke koje imaju i cvijetove i cvatove jednostavno kažemo da biljke cvatu pa učenici teško uočavaju razliku

između značenja ovih pojmova u biologiji i svakodnevnom životu. Takvo često poistovjećuju cvijet i cvat u svom istraživanju dokazala je i İlkörücü Göçmençelebi (2010).



Slika 9: Usporedba odgovora učenika 5. i 7. razreda na pitanje „Što je cvat?“

Na isti način nedostatak dubljeg razumijevanja i primjene znanja kod učenika potvrđuju i rezultati odgovora na četvrto pitanje iz kojeg se uočava da velik dio učenika koji točno definiraju cvat istovremeno to znanje ne znaju primijeniti jer ne prepoznaju primjer cvata (slika 10). Takav rezultat ponovno potvrđuje tezu o deklarativnom znanju učenika, a bez stvarnog razumijevanja. Rezultati pokazuju da učenici od ponuđenih biljka najčešće kao cvat ne prepoznaju primjere cvata u obliku glavice npr. tratinčica, ivančica, maslačak već te biljke doživljavaju kao cvijet što se često pojavljuje i kod učenika u istraživanjima Jewella (2002) i Helldena (2004).



Slika 10: Usporedba odgovora učenika 5. i 7. razreda koji prepoznaje vrste cvatova na primjerima

ZAKLJUČCI

Istraživanje ukazuje na problem učenika s percepcijom cvijeta u oba ispitivana razreda i nedostatak razumijevanja uloge cvijeta, posebice kod učenika 5. razreda koji su pokazali u dva pitanja i statistički značajno lošiji rezultat. Učenici raspolažu velikim brojem termina vezanih uz cvijet, ali imaju velikih problema s razumijevanjem koncepta i uloge cvijeta. Uočena je i postojanost miskoncepcija jer unatoč dodanom učenju, neke miskoncepcije ostaju podjednako prisutne u oba ispitivana razreda. Ovakvi rezultati ukazuju na potrebu revidiranja kurikuluma posebice u ranom učenju (10 – 11 godina). Rezultati istraživanja uvidom u stvarne učeničke percepcije cvijeta, a posebice najčešće učeničke miskoncepcije trebali bi nastavnicima omogućiti prilagodbu strategija poučavanja i na taj način postizanju boljeg konceptualnog razumijevanja učenika. Posebno je važno naglasiti važnost daljnjeg istraživanja zbog uočene moguće neprimjerenosti kurikuluma i nedovoljno jasno definiranih razlika u postignućima koja se očekuju od učenika ovisno o kronološkoj dobi pa se stoga u daljnjim istraživanjima planira obuhvatiti i učenike osnovne škole kada počinje učenje o cvijetu, ali i gimnazije kako bi se mogao pratiti razvoj koncepta tijekom školovanja. Pritom bi trebalo doraditi instrument kako bi se potpunije ispitala percepcije učenika o cvijetu i uočeni problemi s definiranjem cvijeta i cvjetnice koji su uočeni u ovom istraživanju.

LITERATURA

- Bahar, M. (2003). Misconceptions in biology education and conceptual change strategies. *Educational Science*, 3: 55-64.
- Barrass, R. (1984). Some Misconceptions and Misunderstandings Perpetuated by Teachers and Textbooks of Biology. *Journal of Biology Education*, 18: 201-205.
- Bishop, B. A. & Anderson, C. W. (1990). Student conceptions of natural selection and its role in evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 27: 415-427.
- Gatt, S., Tunnicliffe, S.D., Borg, K. & Lautler, K. (2007). Young Maltese children's ideas about plants, *Journal of Biological Education*, 41 (3): 117-122.
- Griffiths, T. & Moon, B. (2000). Switching From Teaching To Learning, *BioEd 2000, The Challenge of the Next Century*, Proceedings of the International Symposium, Available at: available from internet 20.8. 2008., <http://archive.concord.org/intl/cbe/pdf/griffiths.pdf>
- Hellden, G. F. (2004). A Study of Recurring Core Developmental Features in Student's Conceptions of Some Key Ecological Process. *Canadian Journal of Science, Mathematics & Technology*, 4(1): 59-70.
- Hoese, W. J. & Casem, M. L. (2007). Drawing out misconceptions: Assessing Student Mental Models in Biology. Retrieved January 4, 2009., available 15.07.2010. from www.bioliteracy.net/Readings/papersSubmittedPDF/Hoese%20and%20Casem.pdf
- <http://www1.phys.uu.nl/esera2003/programme/authors.htm>
- Ilkörüçü Göçmençelebi, S. (2009). Students' Understanding of The Natural World: How do Sixth Grade Students Perceive the Flower?, Paper presented at the ESERA 2009 Conference, Istanbul, available 23. 10. 2010. from <http://www.esera2009.org/>
- Jewell, N. (2002). Examining Children's Models of Seed. *Journal of Biological Education*, 36(3): 116-122.
- Köse, S. (2008). Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawings as a Research Method. *World Applied Sciences Journal*, 3 (2): 283-293.
- Liew, C. W. & Treagust, D. F. (1995). A Predictobserve- Explain Teaching Sequence for Learning about Students' Understanding of Heat and Expansion of Liquids. *Australian Science Teachers' Journal*, 41 (1): 68-71.
- Lin, S. W. (2004). Development and application of a two-tier diagnostic test for high school students' understanding of flowering plant growth and development. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2: 175-199.
- Martlew, M. & Connolly, K. (1996). Human Figure Drawings by Schooled and Unschooled Children in Papua New Guinea. *Children Development*, 67: 2743-2762.

- Momsen, J. L. & Long, T. M., Wyse, S. A. & Ebert-May, D. (2010). Just the Facts? Introductory Undergraduate Biology Courses Focus on Low-Level Cognitive Skills. *CBE—Life Sciences Education*, Vol. 9: 435–440.
- Prokop, P. & Fancovicová, J. (2006). Students' Ideas about the Human Body: Do they Really Draw What they Know? *Journal Baltic Science Education*, 2 (10): 86-95.
- Reiss, M. J. & Tunnicliffe, S. D. (2001). Students' understandings of Human Organs and Organ Systems. *Research Science Education*, 31: 383-399.
- Schilling, M., Mcguigan, L. & Qualter, A. (1993). The Primary Science and Concept Exploration (Space) Project. *Investigating*, 9: 27-29.
- Simpson, W. D. & Marek, E. A. (1988). Understandings and Misconceptions of Biology Concepts Held by Students Attending Small High Schools and Students Attending Large High Schools. *Journal Research Science Teaching*, 25: 361-374.
- Stamp, N. (2007). TIEE Review by Nancy Stamp. Conceptual assessment in Biological Sciences: NSF workshop 3-4 March, 2007 Boulder, CO., available from internet 5.8. 2010. <http://bioliteracy.colorado.edu/Readings/papersSubmittedPDF/Stamp%20-%20CABS%20meeting%20review.pdf>
- Thomas, G. V. & Silk, A. M. J. (1990). *An Introduction to the Psychology Of Children's Drawings*. Hemel Hempstead: Harvester Wheatsheaf.
- Tunnicliffe, S. D. & Moussouri, T. (2003). Methods for assessing out of school science learning experiences. Paper presented at 4th Conference of the European Science Education Research Association (ESERA): Research and the Quality of Science Education, Noordwijkerhout, Netherlands.
- Tunnicliffe, S. D. & Reiss, M. J. (2000). Building a model of the environment: how do children see plants? *Journal of Biological Education*, 34: 172-177.
- Wandersee, J. H., Mintzes, J. A. & Novak, J. D. (1994). Research on alternative conceptions in science. In: *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*, edited by DL Gabel. New York: Macmillan, 131–210.

The Use of Drawings to Determine the Pupils' Perception of a Flower

Abstract: The aim of modern scientific education should be the development of pupils' conceptual understanding and avoiding or correcting the existing misconceptions when building concepts. Drawing is one of very efficient methods of establishing the pupils' conceptual understanding and identification of misconceptions. The aim of the research was to establish the conceptual understanding of a flower, by using a method of drawing and open-ended questions on a sample of the total number of 545 elementary school pupils. We wanted to compare pupils' perceptions of a flower in the fifth grade (at the age of 10 or 11) and seventh grade of elementary school (at the age of 13 or 14). The assessment instrument that was used was created for the needs of this research and it consisted of open-ended questions, half of which could be answered in words, and another half by grading the drawings. Drawings were classified in a few categories depending on their accuracy. The results indicated a higher level of declarative knowledge and existing problems with the perception of a flower, even misconceptions among the pupils of both examined age. The research results indicated the need to use drawings more to check for pupils' understanding of concepts, and the whole series of notified problems pointed to the need for further research and improvement of teaching methods and the impact they have on pupils' perception of a flower.

Key words: drawing, concept of flower, conceptual understanding, misconceptions, pupils' perceptions

Einsatz von Zeichnungen zur Bestimmung der Schülerwahrnehmung der Blume

Zusammenfassung: Das Ziel der modernen naturwissenschaftlichen Ausbildung sollte die Entwicklung des konzeptionellen Verständnisses bei den Schülern und die Vermeidung oder Behebung bestehender Fehlvorstellungen bei der Konstruktion der Konzepte sein. Das Zeichnen stellt eine der wirksamsten Methoden zur Bestimmung des konzeptuellen Schülerverständnisses und Identifikation von Fehlvorstellungen dar. Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, das konzeptionelle Schülerverständnis der Blume festzustellen, indem die Methode des Zeichnens sowie Fragen des offenen Typs benutzt wurden. Die Stichprobe bildeten 545 Schüler zweier Grundschulen. Es wurden die Schülerwahrnehmungen der Blume in der 5. Grundschulklasse (mit 10 oder 11 Jahren) und in der 7. Grundschulklasse (mit 13 oder 14 Jahren) verglichen. Das für diese Untersuchung entwickelte Prüfinstrument bestand aus Aufgaben des offenen Typs, die zur Hälfte in Wort und zur Hälfte in Zeichnungen mit Kennzeichnung beantwortet werden

sollten. Die Zeichnungen wurden nach ihrer Richtigkeit in Kategorien klassifiziert. Die durchgeführte Untersuchung hat auf das Problem der Schülerwahrnehmung der Blume hingewiesen, und zwar in beiden untersuchten Klassen sowie auf das mangelnde Verständnis ihrer Rolle, besonders bei den Schülern der 5. Klassen, die in zwei Fragen sogar ein statistisch signifikant schlechteres Ergebnis hatten. Die Schüler verfügen über viele sich auf die Blume beziehende Begriffe, d.h. sie verfügen über deklaratives Wissen, aber gleichzeitig haben sie große Schwierigkeiten mit dem Verständnis des Konzepts sowie der Rolle der Blume. Die Untersuchung hat deshalb auf den Bedarf des häufigeren Einsatzes von Zeichnungen bei der Prüfung des Verständnisses vom Blumenkonzept bei den Schülern hingewiesen. Außerdem verdeutlicht eine ganze Reihe von wahrgenommenen Problemen die Notwendigkeit der künftigen Forschungen der Lehrmethode und ihren Einfluss auf die Wahrnehmung der Blume bei den Schülern.

Schlüsselbegriffe: Zeichnung, Blume der Konzept, konzeptuelles Verständnis, Fehlvorstellung, Schülerwahrnehmung.