

Dr. Simona Strgulc Krajšek, Oddelek za biologijo, Biotehniška Fakulteta, Univeza v Ljubljani

POUČEVANJE BIOLOŠKIH VSEBIN NA RAZREDNI STOPNJI OSNOVNE ŠOLE: PRIMER BOTANIČNEGA NARAVOSLOVNEGA DNE ZA 4. RAZRED

UVOD

Neformalno spoznavanje žive narave se pri otrocih začne že zelo zgodaj, mnogo pred vstopom v šolo. Otroci spoznavajo svet okoli sebe že od prvih sprehodov v naravo, stikanja po vrtu, nekoliko bolj posredno pa tudi med branjem zgodb in pregledovanjem slikanic (Schusser, 2008). Če znamo izkoristiti otroško radovednost, ki tako rekoč ne pozna meja, lahko že v predšolskem obdobju otrokom posredujemo informacije, ki so ključne za poznejše dojetje temeljnih konceptov o delovanju živega sveta. V tem obdobju je zelo pomembna vloga vrtcev, ki imajo v svoj program vključene tudi naravoslovne vsebine (Področna kurikularna komisija za vrtce, 1999), saj nimajo vsi starši zadostne naravoslovne izobrazbe, da bi ustrezno odgovorili na vsa vprašanja svojih otrok.

Ko spoznavanje narave postane del predmetov v osnovni šoli, je ključnega pomena ustrezno zaporedje vsebin, prilagoditev težavnosti vsebin starosti otrok, njihovo smiselno nadgrajevanje in usklajenost med predmeti.

V Sloveniji so biološke vsebine v osnovni šoli razdrobljene med štiri predmete: spoznavanje okolja (1.–3. razred), naravoslovje in tehnika (4. in 5. razred), naravoslovje (6. in 7. razred), biologija (8. in 9. razred). Zanimivo je spremljati posamezne cilje, ki zajemajo bolj ali manj iste vsebine in se ponavljajo v učnih načrtih za različne razrede. Poglemo si primer ciljev s področja rastlin, ki obravnavajo osnovne potrebe rastlin.

Spoznavanje okolja, 1. in 2. razred (Kolar s sod., 2011):

- Učenci znajo dokazati, da rastline potrebujejo za življenje zlasti zrak, **vodo z rudninskimi snovmi** in svetlobo.

Spoznavanje okolja, 3. razred (Kolar s sod., 2011):

- Učenci znajo utemeljiti, zakaj rastline bolj kot druga živa bitja za življenje potrebujejo tudi svetlobo in **vodo z rudninskimi snovmi**.

Naravoslovje, 6. razred (Skvarč s sod., 2011):

- Učenci spoznajo, da rastlina **mineralne snovi**, ki jih privzema iz okolja, potrebuje kot surovine za proizvodnjo nekaterih sebi lastnih snovi.

V izpisanih ciljnih mineralne in rudninske snovi pomenijo isto. Učni načrt neodvisno vpelje dva izraza, kar je nedvomno posledica tega, da so avtorji učnih načrtov za predmete, ki bi morali oblikovati trdno vertikalo znanj, različni. Učenci lahko tako pridejo do napačne predstave. Napačne predstave pa so zelo kritičen element pri poučevanju, saj jih je pred nadgradnjo znanj treba pri učencu

najprej odkriti in šele nato odpraviti ter nadgraditi znanje. Samo ta pot vodi do razumevanja in ne le do znanja brez razumevanja (Tanner in Allen, 2005).

V raziskavi, ki so jo opravili ameriški raziskovalci, so ugotovili, da zgodnje (starost 6–8 let) poučevanje osnovnih konceptov o delovanju narave ključno prispeva k poznejšemu boljšemu razumevanju naravoslovnih vsebin in da šolski program zelo podcenjuje učne sposobnosti otrok (Novak, 2005). Ugotovili so, da je zelo pomembno, da je tema obravnavana popolnoma korektno in ustrezno, s primeri, ki ne vodijo do oblikovanja napačnih predstav. Zato so v raziskavi prosili učitelje, da ne podajajo svojih razlag in ne pomagajo učencem pri učnem procesu o temah, ki so bile vključene v raziskavo. Učitelji so bili namreč pogosto vir informacij, ki so vodile do napačnih predstav. Podobno so ugotovili tudi raziskovalci (Harlen in Holroyd, 1997), ki so raziskovali, kako razumevanje temeljnih naravoslovnih konceptov vpliva na samozavest pri poučevanju in posledično na poučevanje. Ugotovili so, da manj samozavestni učitelji, ki imajo sami težave z razumevanjem temeljnih konceptov, v izogib težavam pri poučevanju iščejo različne strategije za poučevanje, kar ima pogosto za posledico omejujoče učinke na učenje otrok.

V okviru naravoslovnega dne, ki ga bom predstavila v prispevku, sem želela ugotoviti pripravljenost otrok 4. razreda osnovne šole (starost 9–10 let) za sprejemanje vsebin iz biologije rastlin, ki so v učnem načrtu za 6. razred osnovne šole in pozneje, a so vseeno povezane z vsebinami predmeta naravoslovje in tehnika za 4. razred. Predstavila bom ugotovitve, ki se tičejo same izvedbe naravoslovnega dne. Na podlagi izkušenj z izvedbo bom podala nekaj konkretnih predlogov za izboljšanje pouka bioloških vsebin v okviru predmetov na razredni stopnji osnovne šole (4.–6. razred).

ŠTUDIJA PRIMERA: BOTANIČNI NARAVOSLOVNI DAN V 4. RAZREDU OŠ

Učni načrt

Pri načrtovanju naravoslovnega dne sem upoštevala želje učiteljice in cilje iz učnega načrta za predmet naravoslovje in tehnika (Predmetna kurikularna skupina za naravoslovje in tehniko, 1998) ter izbor konceptov, ki so predvideni za višje razrede osnovne šole. Izmed ciljev iz predmeta naravoslovje in tehnika smo izbrali cilje, povezane s cvetnicami, njihovo zgradbo in razmnoževanjem.

Učenci:

- spoznajo, da imajo živa bitja, ki jih uvrščamo v isto skupino, nekatere enake značilnosti,
- uporabljajo metodo razvrščanja,
- spoznajo zgradbo kopenskih rastlin: steblo, korenino, liste, cvetove, plodove,
- razločujejo med rastlinami s cvetovi in brez cvetov (Predmetna kurikularna skupina za naravoslovje in tehniko, 1998).

Z učenci pa sem v okviru naravoslovnega dne želela obravnavati naslednje koncepte iz biologije rastlin. Ti koncepti večinoma niso vključeni v učni načrt za 4. razred.

- Rastline se zaradi pritrjenosti srečujejo z velikimi življenjskimi problemi.
- Rastline so prilagojene na okolje, v katerem živijo.
- Rastline so povezane z drugimi organizmi iz okolice.
- Zaradi lažjega opisovanja in proučevanja rastlin posamezne vrste poimenujemo in združujemo v višje skupine, ki jih tudi poimenujemo.
- Rastline se razmnožujejo in za uspešno razmnoževanje pogosto potrebujejo pomoč drugih organizmov.

Čas in kraj izvedbe naravoslovnega dne

Naravoslovni dan smo izpeljali junija z učenci četrtega razreda. Pri izvedbi sem tesno sodelovala z učiteljico razrednega pouka, razredničarko testnega razreda. Naravoslovni dan smo izvedli v okolici šole, ki se nahaja zunaj strnjene naselja. Šolo obdajajo gojeni travniki in njive, ki jih razmejujejo mejice, ki omogočajo ogled mnogih rastlin.

Vsebinska izvedba naravoslovnega dne je bila popolnoma prepuščena meni kot zunanji izvajalki z Oddelka za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Moje področje raziskovalnega in pedagoškega dela je botanika. Za izvedbo naravoslovnega dne sem imela na voljo pet šolskih ur (petkrat 45 minut).

POTEK NARAVOSLOVNEGA DNE

1. Uvod

Uvodni del naravoslovnega dne poteka v učilnici.
Trajanje: 1 šolska ura

Kaj dela biolog?

Metoda: pogovor

Komentar: Izvajalec naravoslovnega dne v našem primeru ni učitelj, ki je vse leto poučeval učence, ampak oseba, ki je v šolo prišla z druge ustanove, z univerze. Učenci se do četrtega razreda uradno še niso srečali z vsebino predmeta biologija in vsebinami, ki jih biologi raziskujemo. Ker je biologija vseeno splošno poznano področje, me je zanimalo, kaj si učenci predstavljajo, da delajo biologi. Pogovor sem želela napeljati tudi na področje biologije, ki se ukvarja z rastlinami, botaniko.

Kaj so rastline?

Metoda: risanje in vodeni pogovor

Komentar: Pojem rastlina so učenci že spoznali v četrtem razredu in prvem triletju osnovne šole. V četrtem razredu so spoznali tudi lastnosti rastlin, zato je bil cilj pogovora zbrati informacije, ki jih o rastlinah že vedo. Na začetku sem jih prosila, da na kartonček narišejo eno izbrano rastlino. Sledil je vodeni pogovor, v katerem sem želela izpostaviti pomembno lastnost rastlin – pritrjenost.

Rastline so pritrjene – kateri življenjski problemi rastlin so s tem povezani?

Metoda: vodeni pogovor z risanjem miselnega vzorca na tablo

Komentar: Z nizom podvprašanj sem učence usmerjala pri razmišljanju o življenjskih problemih rastlin, ki so povezani s pritrjenostjo. Želela sem izpostaviti primere, ki so učencem znani iz vsakdanjega življenja, a jih do sedaj še niso sistematično povezali s problemom pritrjenosti rastlin na podlago:

- a) rastlina ne more pobegniti pred rastlinojedci,
- b) rastlina ne more pobegniti z območja z neugodnimi življenjskimi razmerami,
- c) rastlina ne more sama poiskati partnerja za spolno razmnoževanje in
- č) rastlina ne more sama raznesti svojih potomcev.

Na tablo sem risala miselni vzorec, ki je nastajal odvisno od odgovorov učencev. Miselni vzorec smo dopolnili z rešitvami, ki so jih učenci poznali:

- a) obramba pred rastlinojedci → strupenost, neužitnost, trni in bodice, velikost rastline,
- b) preživljanje hudih razmer v okolju → čebulice in drugi založno podzemni organi,
- c) pomoč pri razmnoževanju → prenos cvetnega prahu s pomočjo vetra ali živali,
- č) pomoč pri razširjanju → letalne naprave na semenih ali plodovih, užitni plodovi, ki jih raznašajo živali (gl. str. 38).

2. Raziskovanje okolice šole

Osrednji del naravoslovnega dne je potekal zunaj, v okolici šole.

Trajanje 2 šolski uri

Iskanje strategij (rešitev) različnih vrst rastlin za reševanje problemov, povezanih s pritrjenostjo

Metode: opazovanje, nabiranje vzorčnih primerkov rastlin itd., razvrščanje nabranih rastlin, vodeni pogovor
Učenci so postopoma dobili navodila. Ko so končali posamezno fazo terenskega dela, so dobili naslednje navodilo.

1. navodilo: Pošičite in naberite primere rastlin, pri katerih se nazorno vidijo načini obrambe pred obžiralci.

Učenci so v skupinah po 4 prehodili vnaprej določeno območje in nabrali rastline ali dele rastlin. Rastline so

prinesli za zbirno mesto, kjer smo jih razvrstili v skupine in najdbe komentirali. Nekaj rastlin sem nabrala tudi sama. Najbolj nazorne primere rešitev, ki smo jih našli v naravi, so si učenci zabeležili na učni list.

2. navodilo: S pomočjo lopatk izkopljite nekaj prsti in poiščite podzemne dele rastlin, ki omogočajo rastlinam preživetje neugodnih razmer.

To nalogo smo izvedli na območju, kjer je znano, da rastejo zvončki in nekatere druge rastline, ki imajo v zemlji založne organe. Izkopane dele rastlin so učenci ponovno zakopali. Nekateri so naleteli na čebulice in korenike. Primere so si zapisali na učni list.

3. navodilo: Poiščite in naberite vsaj 10 različnih cvetočih rastlin.

Učenci so nabrane cvetoče rastline prinesli na šotorsko platno, ki smo ga pogrnilo na tla. Okrog platna smo razporedili podloge za sedenje in si najprej ogledali ripečo zlatico – rastlino, ki ima velike cvetove z različnimi cvetnimi deli. Spoznali smo dele cveta (cvetno odevalo, prašniki in pestič) in si jih ogledali s pomočjo ročnih lup. Pogovorili smo se o vlogi cvetnih delov. Nato smo razvrščali cvetove po različnih kriterijih:

- ali so cvetovi zvezdasti ali somerni,
- ali cvetovi dišijo ali ne,
- ali so cvetovi posamični ali združeni v skupine (socvetja),
- kdo raznaša pelod: veter ali žuželke – povezava z barvitostjo cvetnega odevala.

V učni list smo napisali, kdo pomaga opravevati rastline.

Komentar: Terensko delo je bilo zelo dinamično in pri učencih zelo dobro sprejeto. Učenci so se izkazali kot zelo dobri opazovalci. Ker je bilo delo usmerjeno z natančnimi navodili, se razlike v botaničnem predznanju učencev niso zelo izrazile. Pokazalo pa se je, da mora za tovrstno vodeno terensko delo izvajalec nujno zelo dobro poznati rastline, ki rastejo na opazovanem območju, in se hitro odzivati na različna vprašanja, ki se porajajo učencem. Učenci so izjemno radovedni in postavljajo zelo raznolika vprašanja. Le če dobijo zadovoljiv odgovor, jih to vzpodbudi k nadaljnjemu raziskovanju in jim poveča zanimanje za delo, drugače odtavajo po svoje in želijo k drugim aktivnostim pritegniti sošolce. Zelo pomembno se mi zdi poudariti, da sem skušala odgovoriti tudi na vprašanja, ki niso bila popolnoma neposredno povezana z načrtovano vsebino, če se mi je zdelo, da lahko tako motiviranim učencem prek odgovora pomagam usvojiti kak dodaten biološki koncept.

3. Opazovanje delov rastlin v učilnici

Nekaj cvetov smo shranili in odnesli v učilnico. Ogledali smo si jih s pomočjo stereolup.

Trajanje: 30 minut

Ogled delov cveta s pomočjo stereolup

Metode: uporaba stereolup, vodeni pogovor

Komentar: Učenci so ostali razporejeni v skupine. Pod stereolupo so si ogledali različne vzorce na cvetnih odevalih različnih rastlinskih vrst, opazovali so cvetni prah in poiskali pestič s plodnico – del cveta, iz katerega se razvije plod. Vsak učenec si je izbral cvet, ki ga je nato narisal na kartonček. Z razstave narisanih cvetov smo nato še enkrat videli pestrost cvetov kritosemenk.

4. Kaj so plodovi in kakšna je njihova vloga

Metode: opazovanje in razvrščanje, vodeni pogovor

Komentar: Vsaka skupina je na mizo dobila množico različnih plodov. Ponovili smo, da se plod razvije iz plodnice, dela cveta. Plodove smo razvrščali po različnih kriterijih. Izpostavili smo vprašanje, kdo plodove raznaša in zakaj je to pomembno za rastlino.

Na koncu smo se osredotočili na strok arašida, ki je zelo dober primer, s pomočjo katerega lahko otrokom pokažemo dele plodu. Najprej so učenci odstranili lupino – osemenje in v notranjosti našli dve semeni. Ugotovili so, da so semena obdana s semensko lupino. Ko so jo odstranili, so v njej našli kalček – mlado rastlino, ki se jo da opazovati tudi s prostim očesom. Prerezali so še nekaj drugih plodov in ugotovili, da vsi vsebujejo semena in da vsa semena vsebujejo kalček. Z vprašanjem *Kaj zraste iz semena?* in odgovori nanj smo zaključili zgodbo o razmnoževanju rastlin.

5. Pogovor o naravoslovnem dnevu, vrednotenje (evalvacija in samoevalvacija)

Učenci so po koncu naravoslovnega dne želeli nadaljevati z delom, čeprav je časa že zmanjkalo. Na kartončke so zapisali, kaj jim je najbolj ostalo v spominu ali kaj jim je bilo najbolj všeč.

RAZPRAVA

Naravoslovni dan je pokazal, da so biološke vsebine izjemno privlačne za učence četrtega razreda osnovne šole. Z jasnim vodenjem in nazornimi primeri, ki jih lahko najdemo že v okolici šole, lahko izpeljemo aktivnosti, ki vodijo k doseganju precej zahtevnejših ciljev, kot jih predvideva učni načrt. Seveda to zahteva zelo dobro poznavanje vsebine, ki jo predstavljamo. Pokazalo se je, da je bilo veliko vsebin, ki smo jih z učenci obravnavali v okviru naravoslovnega dne, novih tudi za učiteljico. Zato bi ponovno rada poudarila pomen kakovostnega naravoslovnega izobraževanja in doizobraževanja učiteljev, ki poučujejo naravoslovne vsebine na razredni stopnji osnovne šole. Predlagam, da se v osnovno izobraževanje in poznejše seminarje za učitelje razrednega pouka bolj sistematično vključuje strokovnjake iz matičnih strok, v našem primeru biologije, saj lahko taki pristopi bistveno prispevajo k dvigu kakovosti poučevanja bioloških vsebin na razredni stopnji osnovne šole (Harlen in Holroyd, 1997). Razredna stopnja osnovne šole vključuje obdobje, ko je motiviranost učencev za opazovanje in raziskovanje še zelo visoka, hkrati pa se v tem obdobju s podajanjem napačnih informacij ustvarjajo

napačne predstave pri učencih, ki jih je v nadaljnjem izobraževanju izjemno težko odpraviti (Novak, 2005; Tanner in Allen, 2005). Ker je v slovenskih šolah praksa, da nekatere predmete (tuji jeziki, likovna in glasbena vzgoja) že na razredni stopnji poučujejo učitelji predmetnega pouka, bi bilo vredno razmisliti, da bi bilo podobno možno tudi pri predmetu naravoslovje in tehnika. Raziskave so pokazale, da znajo strokovjaki za posamezna področja, ki zelo dobro poznajo svoje področje (npr. biologijo), vsebine kakovostno in ustrezno poenostaviti, da so primerne tudi za poučevanje na razredni stopnji osnovne šole. Ustrezna predstavitev temeljnih konceptov s področja biologije, fizike in kemije v tem obdobju pa dokazano izjemno pozitivno vpliva na razumevanje naravoslovnih konceptov v nadaljnjem izobraževanju (Novak, 2005).

Posodobljeni učni načrti predvidevajo, da začnejo učenci v šestem razredu pri predmetu naravoslovje uporabljati mikroskop. Zelo dober vmesni člen med opazovanjem s prostim očesom in uporabo mikroskopa je stereolupa. Šolske stereolupe navadno povečajo 20- ali 40-krat. Opazovanje različnih objektov s pomočjo stereolup je izjemno zanimivo za učence, saj jim povečava odpira nov svet, hkrati pa zaradi preproste uporabe in ne prevelikih povečav ohranja neposreden stik z dejansko velikostjo opazovanega predmeta. Zelo dobro bi bilo, če bi osnovnošolcem že na razredni stopnji (morda že od prvega razreda dalje) omogočili uporabo stereolupe. Najbolje bi bilo vpeljati neke vrste raziskovalne koticke, kjer bi bila ta naprava ves čas na voljo, učenci pa bi sami prinašali objekte za opazovanje. V višjih razredih (četrti in peti razred) pa bi bilo uporabo stereolupe nujno treba vpeljati med metode pri predmetu naravoslovje in tehnika.

V uvodu sem komentirala neuskkljenost vertikale bioloških vsebin v učnih načrtih na razredni stopnji. Če bi bilo omogočeno vsaki od predmetnih skupin, da sodeluje pri pripravi učnih načrtov za vse predmete, ki vsebujejo vsebine z njihovih vsebinskih vertikal (v našem primeru biologije), bi lahko zelo pripomogli k večji kakovosti poučevanja v osnovni šoli, zmanjšali količino napačnih predstav pri učencih in poskrbeli za smiselno nadgradnjo vsebin. Iz kolofonov objavljenih učnih načrtov je razvidno, da pri pripravi zadnjih učnih načrtov temu ni bilo tako.

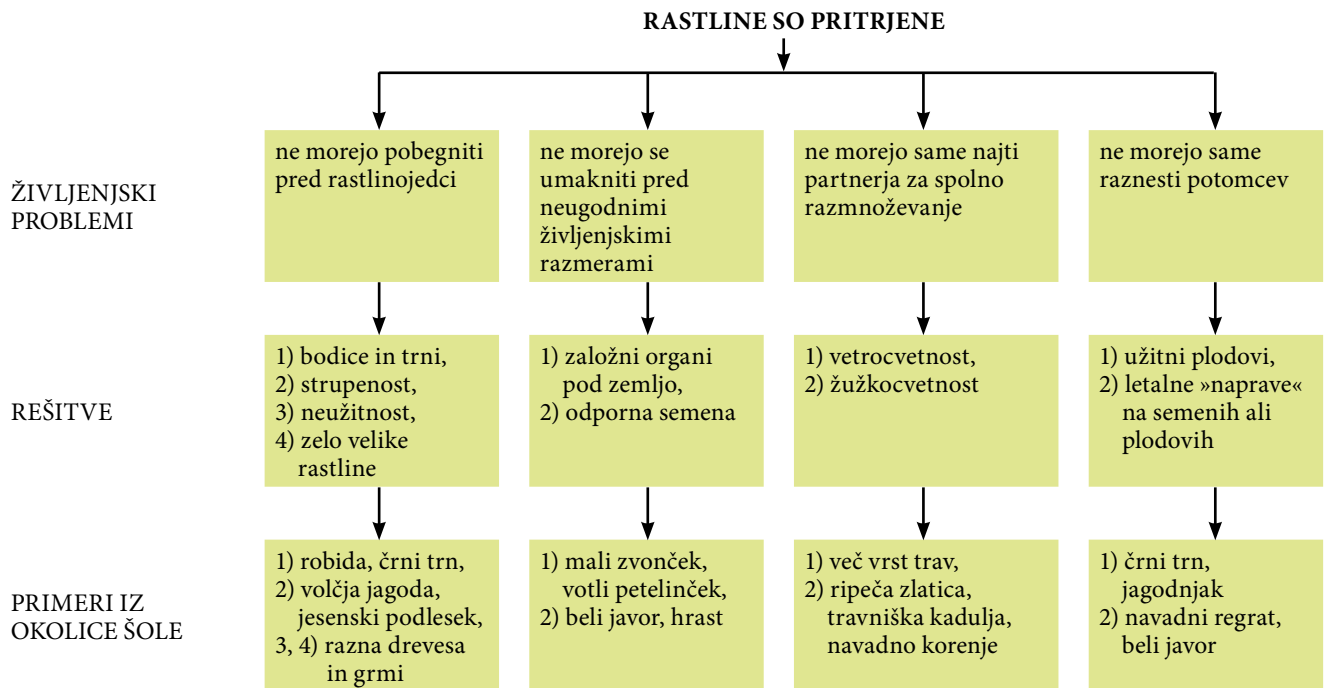
SKLEPI, POVEZANI Z IZVEDBO NARAVOSLOVNEGA DNE

Izkušnje, ki sem jih dobila pri izvedbi naravoslovnega dne, lahko strnem v več ugotovitev. Nekatere temeljijo na mojem opazovanju dinamike v razredu in v času terenskega dela, nekatere pa so povzete iz kratkih zapisov, ki so jih na koncu naravoslovnega dne na kartončke zapisali učenci.

Moje ugotovitve so:

- Učenci si vsaj delno predstavljajo, kaj je delo biologov. Seveda so navedli predvsem teme, ki so jim zanimive in o katerih lahko dobijo informacije na televiziji: predvsem proučevanje živali in rastlin.
- Učence raziskovalno delo na terenu in delo z rastlinami zelo zanima. Vsi so v okviru evalvacije zapisali, da jim je bil naravoslovni dan všeč.
- Učence je zelo lahko motivirati za terensko delo in opazovanje rastlin na terenu. Znajo zelo dobro opazovati in opaženo povezati s predhodnim znanjem.
- Učenci pričakujejo in celo zahtevajo konkretne odgovore na svoja vprašanja. Zato je bila nujna visoka stopnja zbranosti pri vodenju programa in stalno spremljanje aktivnosti vseh učencev v skupini.
- Če so bila moja vprašanja jasno zastavljena in ponazorjena s konkretnimi primeri, ki jih učenci poznajo, so znali sami odgovoriti na vprašanja, ki niso predmet učnega načrta za njihovo stopnjo, ampak sodijo v vsaj dva razreda višje. Iz pogovora z učenci je bilo jasno razvidno, da razumejo, kaj jih sprašujem, in tudi zelo smiselno odgovarjajo.
- Navdušenje nad uporabo stereolup je bilo izjemno. Izvedba dela naravoslovnega dne, na katerem smo uporabljali stereolupe, je bila zato izvedena le delno, saj ni bilo mogoče zaustaviti učencev pri njihovem lastnem raziskovanju materiala, ki so ga prinesli v učilnico. Ko sem jih prosila, da zapišejo, kaj jim je bilo v okviru naravoslovnega dne najbolj všeč, jih je večina soglasno in brez pomisleka odgovorila, da je to delo s stereolupo.
- Pet ur intenzivnega dela je minilo prehitro. Ves čas so zbrano sledili in sodelovali tudi učenci, ki v razredu ne sodijo med najboljše. To je bilo presenetljivo tudi za razredničarko testnega razreda.

Slika 1: Povzetek miselnega vzorca, dopoljenega z nekaj primeri rastlin, ki smo jih videli v okviru terenskega dela.



LITERATURA

- Harlen W., Holroyd C. (1997). Primary teachers' understanding of concepts of science: impact on confidence and teaching. *International Journal of Science Education* 19(1): 93–105.
- Novak J. D. (2005): Results and implications of a 12-year longitudinal study of science concept learning. *Research in Science Education* 35: 23–40.
- Področna kurikularna komisija za vrtce (1999): Kurikulum za vrtce. http://www.pfmb.uni-mb.si/files/stud_gradivo_oddelek/4021_Kurikulum_za_vrtce.pdf (13. 9. 2011).
- Predmetna komisija za posodabljanje učnega načrta za naravoslovje in tehniko, Vodopivec I. (2011). Program osnovna šola, Naravoslovje in tehnika, Učni načrt. Zavod RS za šolstvo. http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_obvezni/Naravoslovje_in_tehnika_obvezni.pdf (13. 9. 2011).
- Predmetna komisija, Skvarč M. (2011). Program osnovna šola, Naravoslovje, Učni načrt. Zavod RS za šolstvo. (http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_obvezni/Naravoslovje_obvezni.pdf) (13. 9. 2011)
- Predmetna kurikularna skupina za naravoslovje in tehniko (1998). Učni načrt: Naravoslovje in tehnika.
- Predmetna skupina, Kolar M. (2011). Program osnovna šola, Spoznavanje okolja, Učni načrt. Zavod RS za šolstvo. http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_obvezni/Spoznavanje_okolja_obvezni.pdf (13. 9. 2011).
- Schusser E. E. (2008). From flowers to fruits: How children's books represent plant reproduction. *International Journal of Science Education* 30(12): 1677–1696.
- Tanner K., Allen D. (2005). Approaches to biology teaching and learning: Understanding the wrong answers – teaching toward conceptual change. *Cell Biology Education* 4: 112–117.
- Vilhar B. s sod. (2011). Program osnovna šola, Biologija, Učni načrt. Zavod RS za šolstvo. http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_obvezni/Biologija_obvezni.pdf (13. 9. 2011).