

Z ustreznimi pristopi do preoblikovanja alternativnih pojmovanj

Nataša Dolenc-Orbanić

Univerza na Primorskem, Pedagoška Fakulteta

Claudio Battelli

Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Učenje pojmujeemo kot dinamičen proces spreminjanja, rekonstrukcije in oblikovanja pojmov, kar od učitelja zahteva, da ve, kdaj in kako se učenci pojme učijo, saj način poučevanja vpliva na to, kako bodo pojme razumeli, uporabljali ali vključili v svoje obstoječe izkušnje. Pri tem je neizogibno pojavljanje otrokovih t. i. alternativnih pojmovanj, ki so pogosto nepopolna ali celo napačna. Nastajajo najprej spontano, iz različnih osebnih izkušenj, oblikujejo pa se tudi v šoli, zlasti zaradi neustreznih učiteljevih razlag in strokovno neurejenosti ali zavajajočih obrazložitev pojmov v učnem gradivu. Tako nastala pojmovanja so pogosto globoko zasidrana, predstavljajo veliko oviro pri učenju in jih s tradicionalnimi strategijami poučevanja težko preoblikujemo. Z uporabo sodobnih pristopov k poučevanju, ki so naravnani k aktivni konstrukciji znanja, pa učenjem omogočamo, da opustijo alternativna pojmovanja in jih nadomestijo z novimi, ki so bliže znanstvenim »resnicam«. Na podlagi omenjene problematike v prispevku predstavljamo nekaj konkretnih primerov, kako in zakaj napačna pojmovanja nastajajo ter s kakšnimi pristopi jih je mogoče preoblikovati, saj je ravno oblikovanje pojmov ena od temeljnih nalog pouka.

Ključne besede: pouk naravoslovja, alternativa pojmovanja, konstruktivistični pristop

Uvod

Pri poučevanju se vseskozi, tako v učnih načrtih kot pri pisanju učnih priprav oziroma pri načrtovanju učnih ur, srečujemo s pojmi. Naj najprej opredelimo, kaj pojmi sploh so: v *Slovarju slovenskega knjižnega jezika* (1994, 889) je pojem definiran kot »miselna tvorba, določena z bistvenimi lastnostmi, značilnostmi konkretnega ali abstraktnega predmeta, predmetov«. Eggen in Kauhak (2004 v Thompson in Logue 2006, 553) pa sta pojme opredelila kot ideje, predmete ali pojave, ki nam pomagajo razumeti, kako je zgrajen in kako deluje svet okoli nas.

Kot pravi Hans Aebli, je osrednja naloga pouka oblikovanje pojmov (Marentič Požarnik 2000, 50). Z oblikovanjem pojmov v svet občutkov vnašamo red in organizacijo, pomagajo nam prepoznati predmete in pojave okoli nas, pojmi omogočajo uporabo jezika, vnašajo ekonomičnost in zmanjšujejo potrebo po nenehnem novem učenju.

Otroci si o naravnih pojavih in procesih spontano ustvarijo alternativna pojmovanja, ki se pogosto razlikujejo od splošno sprejetih (Tanner in Allen 2005; Hershey 1995). Za neustrezno razumevanje pojmov, ki se razlikuje od splošno sprejetih znanstvenih razlag, uporabljamo različno terminologijo. V tuji literaturi so najpogostejše v rabi izrazi, kot so: *misconceptions*, *alternative conceptions*, *preconceptions* (Martin, Sexton in Gerlovich 2002). Pri nas pa se najbolj uveljavljajo izrazi, kot so: *naivne predstave*, *nepopolne* ali *napačne predstave* oz. *napačna pojmovanja* (Vilhar 2009; Dolenc-Orbanić in Battelli 2011).

Na nastajanje in razvoj otrokovih naivnih, nepopolnih ali celo napačnih pojmovanj vpliva veliko dejavnikov (Hershey 1995). Med prve sodijo različne osebne izkušnje, pridobljene v vsakdanjem življenju, s spontanim odkrivanjem okolja. Pomemben je vpliv domačega okolja, saj starši pogosto ne poznajo ustreznega odgovora na otrokova vprašanja ali pa jim ne posvečajo potrebne pozornosti. Med drugimi dejavniki pa bi omenili nekritično sprejemanje razlag, interakcije s sovrstniki ter neustrezno uporabo znanstvenih izrazov v vsakdanjem življenju in v šoli (Tanner in Allen 2005). V šoli se lahko nepopolna ali celo napačna pojmovanja oblikujejo predvsem zaradi neustreznih učiteljevih razlag in strokovno nekorektnih ali zavajajočih obrazložitev pojmov v učnem gradivu (učbenikih, delovnih zvezkih itd.) (Vilhar 2009). V njih so pogosti primeri pretiranega poenostavljanja in posploševanja, uporaba neustreznega izrazja ter primeri antropomorfnega, antropocentričnega in teleološkega gledanja na svet (Abimbola in Baba 1996; Battelli in Dolenc-Orbanić 2006; 2008; Dolenc-Orbanić in Battelli 2011). Antropomorfizem (gr. *anthrōpos* – človek, *morphō* – oblika) je prenašanje človeških lastnosti ali odnosov na druga bitja, stvari ali pojave zunaj človeka. Nanaša se tudi na poosebljanje. Antropocentrizem (gr. *anthrōpos* – človek, *kentron* – središče) je nazor, katerega glavna zamisel je človekova nadrejenost naravi. Človeka klasificira višje na lestvici – kot gospodarja živalstva, rastlinstva in Zemlje nasploh. Zelo pogoste so tudi razlage naravnih pojavov, ki temeljijo na smotrnosti (teleološko gledanje na svet). Teleologija (gr. *tēlos* – cilj, namen) je nauk, po katerem ima vse dogajanje v

naravi in družbi svoj namen. Do neustreznih razlag naravnih pojavov in procesov pogosto pride tudi zaradi tega, ker evolucija ni vedno ustrezno usvojena. To se dogaja, ker evlucijske procese pogosto obravnavajo fragmentarno, površno in celo dogmatično. Pri razlagi evlucijskih procesov je pogosta Lamarckova razlaga, ker se zdi na prvi pogled zelo razumna in sprejemljiva, kredibilna, saj je bližja otrokovemu teleološkemu in antropocentričnemu pogledu na svet.

Tako gledanje na svet je značilno za otroka, vendar se pojavlja vsesplošno, tudi pri odraslih in posledično v vrtcih in šolah. Glede na to, da na primere antropomorfizmov, antropocentrizmov in teleologizmov v vsakdanjem življenju, na primer v religiji, mitologiji, retoriki in literaturi, pogosto naletimo, se njihova uporaba prenaša tudi na razlago strokovnih vsebin.

Pojmovanja, ki si jih otroci ustvarijo že v zgodnjem otroštvu, so odločilnega pomena, saj vplivajo tudi na kasnejše oblikovanje in razumevanje pojmov. Kljub temu da so razlage v nadaljnjem šolanju metodološko in strokovno ustrezne, se nepopolna ali celo napačna pojmovanja lahko ohranjajo. Pogosto so tako močno zasidrana, da jih je težko preoblikovati. Prihaja do interakcije med obstoječimi in novimi pojmovanji, zato ne pride do konceptualne spremembe in stare pojme le redko nadomestijo novi (Chinn in Brewer 1993; Eggen in Kauchak 2004; Wenning 2008).

Problematika in cilji raziskave

Tradicionalni pouk se začne z oblikovanjem pojmov, ne oziraje se na to, ali so učenci o tem že kaj vedeli in izkusili, zato so učinki takega pouka velikokrat skromni. Moč in vztrajnost zamisli o svetu in naravnih pojavih, ki si jih je ustvaril otrok, sta pogosto podcenjeni. Zato je pomembno, da učitelji sprejmejo in priznajo, da alternativna pojmovanja obstajajo, potem pa izberejo enega od številnih pristopov k poučevanju, ki nepopolna ali napačna pojmovanja pomagajo preoblikovati. Eden od njih je konstruktivistični pristop.

Teorije konstruktivizma, ki gradijo na pomembnem deležu lastne aktivnosti pri oblikovanju pojmov, vodijo k didaktičnim pristopom, ki skušajo naivna ali alternativna pojmovanja najprej odkriti (stopnja elicitacije) in jih nato na stopnji rekonstrukcije preoblikovati v smeri znanstvenih pojmov (Dražumerič idr. 2001). Učenec pri tem premošča vrzeli med lastno in znanstveno razlago. Napačna pojmovanja tako predstavljajo osnovo, na kateri gradimo

pravilnejše znanje, prav zato je pomembno zgodnje spoznavanje in odkrivanje pojmovanj. Pomembno je tudi zgodnje usmerjanje v odkrivanje in nabiranje izkušenj, ki vodijo k oblikovanju ustrežnejših razumevanj.

Na podlagi omenjene problematike v prispevku predstavljamo nekaj konkretnih primerov, kako in zakaj nastajajo nepopolna ali celo napačna pojmovanja ter s kakšnimi pristopi jih je mogoče preoblikovati, saj je ravno oblikovanje pojmov ena od temeljnih nalog pouka.

Z raziskavo smo hoteli: (1) poiskati nekaj konkretnih primerov iz učnega gradiva, ki morda lahko vplivajo na nastanek napačnih pojmovanj, ter jih razložiti, (2) ugotoviti, ali se napačna pojmovanja ohranjajo, in (3) ugotoviti, ali je konstruktivistični pristop učinkovit za ustrezno oblikovanje pojmov.

Metodologija

Opis vzorca

Glede na cilje raziskave smo vanjo vključili učence in študente. Prvo skupino je sestavljalo 76 učencev 5. razreda osnovne šole, drugo pa 44 študentov 2. letnika študijskega programa Razredni pouk (1. stopnja) Pedagoške fakultete Univerze na Primorskem.

Zbiranje in obdelava podatkov

Raziskavo smo izvedli v treh delih. Najprej smo poiskali nekaj konkretnih primerov iz učnega gradiva, ki morda lahko vplivajo na nastanek napačnih pojmovanj. Pregledali smo učno gradivo za naravoslovna predmeta, ki ju poučujejo na razredni stopnji osnovne šole, za spoznavanje okolja in naravoslovje in tehniko, ter iz njega izpisali nekaj primerov antropomorfizmov, antropocentrizmov in teleologizmov in jih razložili.

V drugem delu smo hoteli ugotoviti, ali se napačna pojmovanja ohranjajo. Poskušali smo ugotoviti, katera alternativna pojmovanja o hrani in prehranjevanju pri rastlinah se pojavljajo pri učencih in študentih ter koliko se ta razlikujejo pri obeh raziskovanih skupinah. Zato smo pripravili anketni vprašalnik s tremi vprašanji odprtega tipa, vezanimi na pojmovanje hrane in prehranjevanje pri rastlinah. Dobljene vprašalnike smo pregledali ter jih analizirali in obdelali tako kvantitativno kot kvalitativno. Pri kvalitativni analizi smo se osredotočili na napačna pojmovanja sodelujočih, pri kvantitativni pa smo pregledali, koliko učencev oziroma študentov je navedlo določen odgovor.

V tretjem delu smo skušali ugotoviti, ali lahko s konstruktivističnim pristopom izboljšamo razumevanje omenjene tematike, zato smo v 5. razredu osnovne šole izvedli pouk s konstruktivističnim pristopom. V ta namen smo s pomočjo vprašalnika ugotavljali, kakšna so bila pojmovanja pri učencih pred obravnavo učne vsebine in po njej.

Rezultati in razprava

1. del raziskave: Prikaz konkretnih primerov iz učnega gradiva, ki morda lahko vplivajo na nastanek napačnih pojmovanj, ter njihova razlaga

Po pregledu učnega gradiva za naravoslovne predmete na razredni stopnji osnovne šole smo ugotovili, da se v njih pojavlja veliko razlag, ki lahko učence zavajajo in jih vodijo k neustreznemu oblikovanju pojmov. V nadaljevanju smo navedli nekaj konkretnih primerov tovrstnih razlag, pri čemer smo opozorili, zakaj je posamezna razlaga lahko zavajajoča, in predlagali, kako bi jo ustrezneje oblikovali.

V učnih gradivih pogosto zasledimo primere teleološkega gledanja na svet ali smotrnosti (finalizem) v naravi. Kot primer navajamo naslednji citat: »Nekateri organizmi, kot so morske vetrnice, so pritrjeni na podlago, da jih vodni tokovi ne odnesejo.« (Brumen idr. 2005, 8) Primer nakazuje pojavljanje določene lastnosti (pritrjevanje na podlago) za doseganje cilja (da jih vodni tokovi ne odnesejo). Živali, v našem primeru morske vetrnice, živijo pritrjene na podlago zato, ker je ta lastnost zapisana v dednem materialu. Zunanji dejavniki, vodni tokovi ali valovi, so le selektivni, to pomeni, da imajo živali, ki te lastnosti nimajo in niso močno pritrjene na podlago, manj možnosti za preživetje, ker jih močni valovi lahko odnesejo. Zaradi te lastnosti imajo živali v danem okolju (kjer prevladujejo močni valovi) več možnosti za preživetje in zato tudi večjo zmožnost za razmnoževanje oz. prenos dednih lastnosti na potomce (*fitness*). Pravilna trditev bi se glasila: »Nekateri organizmi, kot so morske vetrnice, so pritrjeni na podlago, zato imajo manj možnosti, da jih vodni tokovi odnesejo.« Ali pa: »Vodni tokovi ali boljše močni valovi morske vetrnice težje odnesejo, ker so trdno pritrjene na podlago.«

Drugi primer, pri katerem se srečamo s teleološko razlago naravnih pojavov, opisuje spremembo dlake pri živalih v zimskih mesecih: »Živali dobijo gostejšo dlako, nekatere pa celo zamenjajo poletno dlako z belo, da so na snegu manj opazne.« (Krnel idr. 2013, 12) Iz trditve lahko razberemo, da se živalim pozimi barva

dlake spremeni v belo, zato da bi bile na snegu manj opazne. Primer prikazuje pojavljanje določene lastnosti (bela barva dlake) za doseganje cilja (manjša opaznost na snegu). V resnici barva dlake postane bela ne zaradi bele barve snega, ampak zato, ker je lastnost zapisana v dednem materialu. Pojavljanje te lastnosti povzroča zunanji dejavnik, temperatura. Zaradi bele barve plenilci te živali težje opazijo, zato imajo več možnosti za preživetje v danem okolju (v snegu) in s tem tudi večjo zmožnost razmnoževanja. Pravilna trditev bi se torej glasila: »Živali imajo gostejšo dlako, nekatere celo belo, zato so na snegu manj opazne.« Ali pa: »Živali so na snegu manj opazne, ker je njihova dlaka pozimi bela.«

Naslednji primer smotrnosti v naravi, ki učence zavaja v popolnoma napačen način razmišljanja, smo našli v učbeniku za 4. razred in se glasi: »Živali, ki živijo pod zemljo, imajo noge v obliki lopate, da z njimi lahko kopljejo, odrivajo prst in se premikajo pod zemljo.« (Brumen idr. 2004, 53) Na isti strani lahko zasledimo še naslednji zapis: »Živali tečejo zato, da ujamejo plen ali pobegnejo pred nevarnostjo, kot srnjak na sliki.« Med živimi bitji se le človek odloči, da bo tekel, zato da bo ujel plen.

Podobni primeri otroke, in ne samo njih, pogosto usmerjajo v popolnoma neznanstven, napačen način razmišljanja. Do omenjenih napak pri razlagi naravnih pojavov in procesov pride zaradi tega, ker evolucija ni vedno ustrezno usvojena in je, kot smo že omenili, Lamarckova razlaga evolucije bližja otrokovemu pogledu na svet ter zato bolj razumljiva in logična.

Živim bitjem zelo pogosto pripisujemo človeške lastnosti ali pa na svet gledamo z vidika človeka, ki je v središču življenja na Zemlji. V učnih gradivih smo zasledili naslednji primer *antropocentričnega* in *antropomorfnega* gledanja na naravne pojave: »Živali se v bivaliških skrijejo pred slabim vremenom ali sovražniki.« (Brumen idr. 2004, 34) Izraz »sovražniki« je primer pripisovanja človeških lastnosti živalim (v naravi – med živalmi – ni sovraštva). Tako gledanje pogosto pripelje do pojma »dobro« ali »slabo« živo bitje. Ustreznejša oblika zapisa bi bila zato naslednja: »Živali se v bivališča umaknejo pred neustreznimi vremenskimi razmerami ali plenilci.« V enem od učbenikov, ki smo jih pregledali, pa smo zasledili ustrezno razlago, in sicer da »živali ne poznajo sovražnikov, saj ne znajo sovražiti. Če mačka poje miš, tega ne naredi zaradi sovraštva, ampak zato, ker je lačna.« (Skribe Dimec idr. 2003, 60) V naravi ne moremo govoriti o sovražnikih, kajti gre za prehranjevalne odnose med živimi bitji.

Z naslednjim primerom bi radi opozorili na antropocentričen

pogled na naravo: »Sadna drevesa škropijo pred škodljivci.« (Vovk Korže idr. 2002, 10) Uporaba pojma »škodljivci« je zelo pogosta in splošno razširjena, čeprav živali niso samozavestni, moralni osebk, ki lahko prevzamejo odgovornost za presojanje, kaj je slabo in kaj dobro.

2. del raziskave: Primerjanje napačnih pojmovanj o prehranjevanju rastlin pri učencih 5. razreda in pri študentih

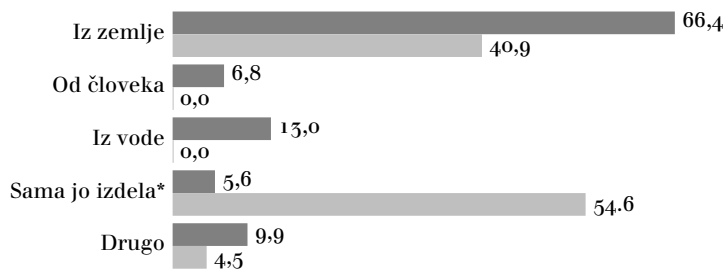
Glede na to, da različne raziskave kažejo, da so napačna pojmovanja zelo trdovratna in da se jih le težka znebimo, nas je v tem delu raziskave zanimalo, ali se pojmovanja učencev in študentov bistveno razlikujejo. Učencem in študentom smo zastavili tri vprašanja: (a) Od kod dobi rastlina hrano? (b) Kaj rastlina potrebuje za življenje? in (c) Kako bi opredelil/-a hrano? Izbrali smo tematiko hrane in o prehranjevanja rastlin, saj se na tem področju pojavlja veliko napačnih pojmovanj.

V nadaljevanju smo ob vprašanih najprej predstavili primere napačnih pojmovanj pri posamezni skupini. Zanimalo nas je, kaj si sodelujoči v raziskavi mislijo o tem, od kod rastlina dobi hrano. Pri pregledu in analizi odgovorov smo naleteli na številna napačna pojmovanja. Izpostavili smo le nekaj najpogostejših:

- rastlina dobi hrano iz zemlje (s koreninami črpa hrano iz tal);
- hrana za rastlino je voda;
- hrana za rastlino so gnojila oziroma mineralne snovi;
- rastline dobijo hrano iz zraka.

Temu je sledila kvantitativna obdelava odgovorov. S slike 1 lahko razberemo, da je kar 66,4 % učencev in 40,9 % študentov prepričanih, da rastlina dobi hrano iz zemlje.

6,8 % učencev je bilo mnenja, da rastline dobijo hrano od človeka. Opaziti je, da so se tega antropocentrizma med šolanjem znebili, saj nihče od vprašanih študentov ni navedel takega odgovora (slika 1). Podoben rezultat smo dobili pri odgovoru, da rastline hrano dobijo iz vode. 13 % učencev se je odločilo, da je vir hrane za rastlino voda, študentje pa tega odgovora niso izbrali. Razlike so se pojavile predvsem pri opredelitvi, da si rastline hrano izdelajo same. Le 5,6 % učencev in 54,6 % študentov se je opredelilo tako. Razlika med študenti in učenci je razumljiva, saj so se študentje že večkrat srečali z obravnavo te tematike in bi jim morali biti ti pojmi jasni. Vseeno pa smo pričakovali, da bo delež



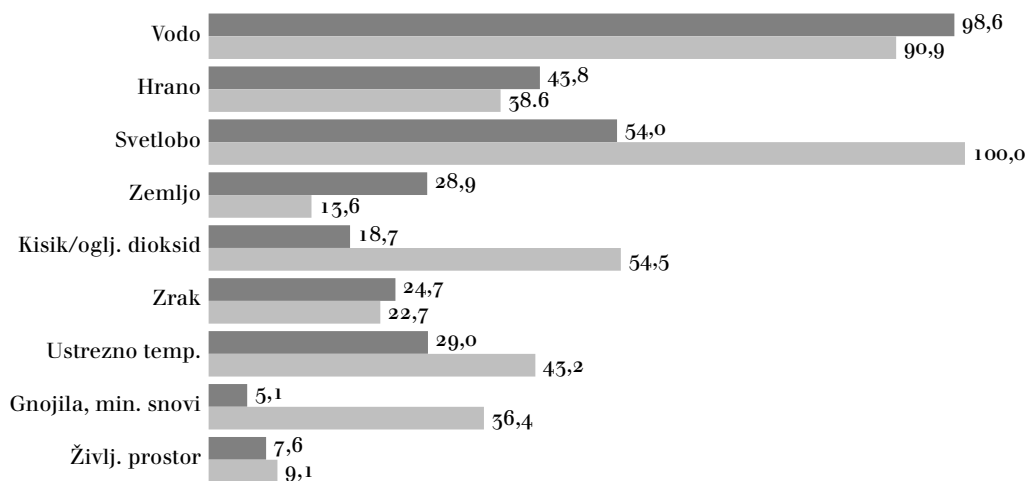
SLIKA 1 Delež odgovorov učencev in študentov na vprašanje »Od kod rastlina dobi hrano?« (temno – učenci, svetlo – študenti; * s fotosintezo)

študentov, bodočih učiteljev, ki vedo, da si rastline hrano izdelajo same, večji. Do podobnih ugotovitev so prišli tudi v raziskavi (Rode 2011), v kateri so ugotavljali razlike v razumevanju procesa prehranjevanja pri rastlinah. Le 29,7 % učencev, 30,6 % študentov in 50,5 % učiteljev je prehranjevanje rastlin opredelilo pravilno.

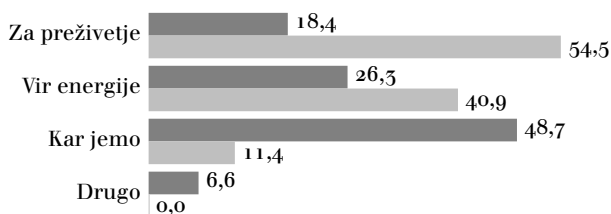
Pri naslednjem vprašanju nas je zanimalo, ali učenci in študentje vedo, kaj rastlina potrebuje za življenje. Iz slike 2 lahko razberemo, da je 98,6 % učencev in 90,9 % študentov prepričanih, da rastlina za življenje potrebuje vodo. Do majhnih odstopanj med skupinama je prišlo tudi pri odgovorih hrana (43,8 % učencev in 38,6 % študentov) in zrak (24,7 % učencev in 22,7 % študentov). Do večjega odstopanja v odgovorih med sodelujočima skupinama je prišlo pri dejavniku svetloba, in sicer so vsi študentje in le nekaj več kot polovica učencev (54 %) svetlobo navedli kot pomemben dejavnik za življenje rastlin. S slike 2 lahko razberemo tudi večje odstopanje pri dejavniku mineralne snovi (pojemljejo jih kot gnojila), saj je ta dejavnik omenilo le 5,1 % učencev in kar 36,4 % študentov. Več učencev kot študentov je prepričanih, da rastline za življenje potrebujejo zemljo (28,9 % učencev in 13,6 % študentov).

Pri tretjem vprašanju nas je zanimalo, kako vprašani pojmujejo hrano. Kot vidimo iz slike 3, so učenci večinoma (48,7 %) prepričani, da je hrana tisto, kar jemo, študentje pa so hrano opredelili kot snov, nujno potrebno za preživetje (54,5 %). Tako učenci kot študentje so hrano opredelili kot vir energije (učenci: 26,3 %, študentje: 40,9 %).

Če pogledamo v *Slovar slovenskega knjižnega jezika* (1994, 282), pod geslom hrana najdemo naslednjo razlago: »hrána -e ž (á) 1. kar sprejema organizem zaradi snovi, potrebnih za rast in obstoj, ali te snovi: dajati hrano otroku; iskati, prebavljati, uživati hrano; nasuti pticam hrane; prijemati hrano z nožicami; dolgo vzdrži brez hrane; živali se hranijo z rastlinsko, živalsko hrano ...;



SLIKA 2 Delež odgovorov učencev in študentov na vprašanje »Kaj rastlina potrebuje za življenje?« (temno – učenci, svetlo – študenti)

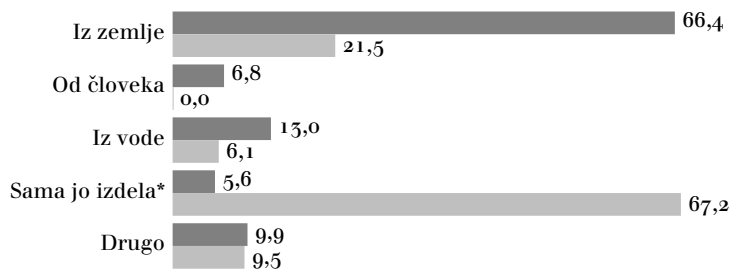


SLIKA 3 Delež odgovorov učencev in študentov na vprašanje »Kako bi opredelil/-a hrano?« (temno – učenci, svetlo – študenti)

biol. rastlinska hrana rudninske snovi, iz katerih rastlina gradi organske snovi; biol., kem. beljakovinska hrana«. Že iz tega lahko vidimo, da je pod istim geslom skritih več pomenov, kar lahko učence zavaja pri razumevanju prehranjevanja rastlin. Hrana je v naravoslovju definirana kot material, sestavljen iz kompleksnih substanc, ki jih živa bitja potrebujejo kot vir energije za svoje življenjske procese in kot vir za izgradnjo biomase (Leeds National Curriculum Science Support Project 1992).

3. del raziskave: Ugotavljanje učinkovitosti konstruktivističnega pristopa

Pred začetkom konstruktivističnega pouka so učenci izpolnili vprašalnik, s katerim smo ugotovili, kakšna so njihova pojmovanja v zvezi s prehranjevanjem rastlin. Ta pojmovanja so pred-



SLIKA 4 Delež odgovorov učencev na vprašanje »Od kod rastlina dobi hrano?« pred konstruktivističnim poukom in po njem (temno – učenci, svetlo – študenti)

stavljala izhodišče za načrtovanje konstruktivističnega pouka o prehranjevanju pri rastlinah. Po izvedbi pouka smo pojmovanja učencev znova preverjali. Osredotočili smo se na vprašanje, od kod rastlina dobi hrano. Primerjali smo pojmovanja učencev pred konstruktivističnim poukom in po njem.

Kot lahko razberemo s slike 4, je več kot polovica (66,4 %) učencev zapisala, da rastlina hrano dobi iz zemlje. Predstave učencev so se po posegu spremenile, in sicer je po njem tako mislilo le še 21,5 % učencev. Vidimo lahko, da je kar 67,2 % učencev zapisalo, da si rastline hrano izdelajo same (slika 4), kar imamo glede na zahtevnost vsebine lahko za spodbuden rezultat.

Zanimivo je, da je bilo pred konstruktivističnim poukom 13 % učencev mnenja, da rastlina dobi hrano iz vode, kasneje se je delež tako mislečih učencev zmanjšal na 6,1 %. Pri nekaterih odgovorih je zaznati številne antropocentrizme, kot na primer, da rastline dobijo hrano od človeka (6,8 % učencev se je opredelilo tako). Pri tem odgovoru so se učenci najverjetneje navezovali na gnojenje, saj jih to pogosto zavede k misli, da gnojila za rastline predstavljajo hrano.

Sklepi

Z raziskavo smo ugotovili, da se v pregledanih učnih gradivih pojavljajo neustrezne, celo napačne razlage pri obravnavi naravnih pojavov in procesov, ki potencialno lahko vplivajo na nastanek napačnih pojmovanj. Največ je bilo primerov antropomorfizmov, antropocentrizmov in teleološkega gledanja na svet. Posebno pozornost bi bilo treba nameniti posledicam neustreznega, zavajajočega ali celo napačnega izražanja, tako v razlagah učiteljev kakor v učnih gradivih. Menimo, da je vloga ravnatelja pri tem ključnega

pomena, saj kot pedagoški vodja usmerja učitelje k izboljšavam v procesu učenja in poučevanja. Ravnatelj lahko znotraj aktivov in v sodelovanju z drugimi sodelavci in strokovnjaki iz drugih institucij spodbuja strokovne razprave o tej tematiki ter tako učiteljem omogoči dostop do novih idej in primerov dobre prakse. Profesionalni razvoj učiteljev naj bi vodil tudi k pridobivanju znanj in kompetenc, s katerimi bi lahko prepoznali nepopolne ali napačne razlage v učnih gradivih. Prav tako bi bilo dobro, če bi ravnatelj pri spremljanju posameznih ur poudarek namenil tudi ustreznosti učiteljevih razlag. Te naj bi bile poenostavljene, jasne, otroku razumljive, vendar strokovno neoporečne, saj so pojmovanja, ki si jih otroci ustvarijo že v zgodnjem otroštvu, odločilnega pomena in vplivajo na njihovo poznejše razumevanje in na njihov odnos do narave.

Kljub temu da so razlage v nadaljnjem šolanju metodološko in strokovno ustrezne, se nepopolna ali celo napačna pojmovanja lahko ohranjajo. Ko pa se utrdijo, jih le s težavo preoblikujemo. To smo dokazali v drugem delu raziskave, pri čemer smo ugotovili, da se pojmovanje prehranjevanja pri rastlinah pri študentih ne razlikuje bistveno od pojmovanja osnovnošolcev. Študentje kljub večkratni obravnavi te tematike med šolanjem ter obsežnejši in natančnejši obravnavi vsebin niso pokazali boljšega znanja.

Za doseganje kvalitetnejšega znanja, znanja z razumevanjem, je treba uporabiti sodobne strategije poučevanja, saj so strokovnjaki s številnimi raziskavami (na primer Yenilmez in Tekkaya 2006; Çibik in Diken 2008) dokazali, da tradicionalni pristopi poučevanja pri odpravljanju napačnih pojmovanj niso učinkoviti. Zelo je pomembno, da učitelji (na vseh stopnjah šolanja) posvetijo večjo pozornost problematiki pojavljanja nepopolnih, napačnih pojmovanj in njihovem preoblikovanju. Najprej je treba ugotoviti, kakšne so predstave učencev, dijakov ali študentov, in jih, če so te alternativne ali celo napačne, poskušati s primernimi pristopi spremeniti.

Eden od načinov je konstruktivistični pristop, za katerega smo v raziskavi pokazali, da je pri odpravljanju alternativnih pojmovanj učinkovit. Konstruktivistični pristop temelji najprej na odkrivanju zamisli učencev, na aktivnem učenju in na izgradnji lastnega znanja, v sklepni fazi pa na preverjanju pojmovanj po procesu učenja.

Poučevanje v družbi znanja, ki stremi k nenehnim izboljšavam pouka, je tesno povezano s strokovnim razvojem učiteljev, pri čemer ima ravnatelj pomembno vlogo, tako s spodbujanjem sodob-

nejših pristopov k poučevanju in z omogočanjem nenehnega strokovnega izpopolnjevanja učiteljev, pa tudi z zagotavljanjem sredstev in pripomočkov za sodobnejši pouk.

Literatura

- Abimbola, I. O., in S. Baba. 1996. »Misconceptions & Alternative Conceptions in Science Textbooks: The Role of Teacher as Filters.« *The American Biology Teacher* 58 (1): 14–19.
- Battelli, C., in N. Dolenc-Orbanić. 2006. »Zvita kot lisica, nesramna kot kukavica.« V *Zgodnje učenje in poučevanje*, ur. V. Medved Udovič, M. Cotič in D. Felda, 447–454. Koper: Annales.
- Battelli, C., in N. Dolenc-Orbanić. 2008. »Preobrazba žuželk.« V *Sodobne strategije učenja in poučevanja*, ur. V. Medved-Udovič, M. Cotič in M. Cencič, 209–214. Koper: Pedagoška fakulteta.
- Brumen, M., L. Hajdinjak, B. Kruder in T. Pufič. 2004. *Naravoslovje in tehnika 4: učbenik za naravoslovje in tehniko v 4. razredu devetletnega osnovnošolskega izobraževanja*. Ljubljana: TZS.
- Brumen, M., L. Hajdinjak, B. Mencinger Vračko, B. Kruder in T. Pufič. 2005. *Naravoslovje in tehnika 5: učbenik za naravoslovje in tehniko v 5. razredu devetletnega osnovnošolskega izobraževanja*. Ljubljana: TZS.
- Čibik, A. S., in E. H. Diken. 2008. »The Effect of Group Works and Demonstrative Experiments Based on Conceptual Change Approach: Photosynthesis and Respiration.« *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* 9 (2): 1–22.
- Chinn, C. A., in W. F. Brewer. 1993. »Factors that Influence How People Respond to Anomalous Data.« V *Proceedings of the Fifteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 318–323. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Dolenc-Orbanić, N., in C. Battelli. 2011. »Napačne predstave v naravoslovju.« V *Razvijanje različnih pismenosti*, ur. M. Cotič, V. Medved Udovič in S. Starc, 275–282. Koper: Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Univerzitetna založba Annales.
- Dražumerič, N., S. A. Glažar in D. Krnel. 2001. »Konstruktivizem na Mednarodni osnovni šoli Danile Kumar v Ljubljani.« *Pedagoška obzorja* 16 (1): 71–93.
- Eggen, P., in D. Kauchak. 2004. *Educational Psychology: Windows, Classrooms*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Krnel, D., B. Bajt, M. Pečar, J. Ferbar, M. G. Antić in D. Grgičević. 2013. *Okolje in jaz 3: spoznavanje okolja za 3. razred osnovne šole; učbenik*. Ljubljana: Modrijan.
- Leeds National Curriculum Science Support Project. 1992. »Children's Ideas about Nutrition.« http://www.learner.org/courses/essential/life/support/pdf/3_nutrition.pdf
- Marentič Požarnik, B. 2000. *Psihologija učenja in pouka*. Ljubljana: DZS.

- Martin, R., C. Sexton in J. Gerlovich. 2002. *Teaching Science for all Children: Methods for Constructing Understanding*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Hershey, D. R. 1995. »Photosynthesis Misconceptions.« *American Biology Teacher* 57 (4): 198.
- Rode, S. 2011. »Pojmovanja fotosinteze.« Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
- Slovar slovenskega knjižnega jezika*. 1994. Ljubljana: DZS.
- Tanner, K., in D. Allen. 2005. »Approaches to Biology Teaching and Learning: Understanding the Wrong Answers – Teaching toward Conceptual Change.« *Cell Biology Education* 4: 112–117.
- Skribe Dimec, D., A. Gostinčar-Blagotinšek, F. Florjančič in S. Zajc. 2003. *Raziskujemo, gradimo: učbenik za naravoslovje in tehniko; 5. razred devetletne osnovne šole*. Ljubljana: DZS.
- Thompson, F., in S. Logue. 2006. »An Exploration of Common Student Misconceptions in Science.« *International Education Journal* 7 (4): 555–559.
- Vilhar, B. 2009. »Napačne in nepopolne predstave o živih sistemih.« V *Ekosistemi – povezanost živih sistemov: mednarodni posvet biološka znanost in družba*, ur. S. Strgulc Krajšek, M. Vičar in T. Popit, 150–169. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.
- Vovk Korže A., M. Petauer, V. Prevolšek in D. Šalej. 2002. *Odkrivam svoje okolje: učbenik za 3. razred 9-letne osnovne šole*. Ljubljana: Rokus.
- Yenilmez, A., in C. Tekkaya. 2006. »Enhancing Students' Understanding of Photosynthesis and Respiration in Plant through Conceptual Change Approach.« *Journal of Science Education and Technology* 15 (1): 81–87.
- Wenning, C. J. 2008. »Dealing More Effectively with Alternative Conceptions in Science.« *Journal of Physics Teacher Education Online* 5 (1): 11–19.

■ Nataša Dolenc-Orbanić je predavateljica na Pedagoški fakulteti Univerze na Primorskem
natasa.dolenc@pef.upr.si

Claudio Battelli je višji svetovalec za šole z italijanskim učnim jezikom na Zavodu Republike Slovenije za šolstvo, OE Koper.
claudio.battelli@zrss.si