

*Mag. Darija Petek*

## **Spoznavanje nekaterih pojmov (procesov) preko naravoslovnih poskusov v vrtcu**

Strokovni članek

UDK 5:373.2

### **POVZETEK**

Osnovni namen raziskave je bil, postaviti naravoslovni poskus kot izhodišče, ki pomaga otroku lastno zamisel potrditi in nadgraditi ali jo spremeniti in razumeti. Otroci so pred in med poskusi ter po njih iskali možne odgovore na zastavljena vprašanja, razmišljali in se ukvarjali z rešitvijo problema. Tako smo pridobili njihove prvotne zamisli, ki so se z izvajanjem poskusa potrdile ali pa so jih otroci morali spremeniti zaradi ugotovitev, ki jih je dal poskus. Z lastno aktivnostjo so zmogli naivno razlago spremeniti in jo tudi razumeti.

**Ključne besede:** naravoslovni poskus, zgodnje poučevanje naravoslovja, topnost, izhlapevanje, kristalizacija, konzervacija

## **Learning about certain notions (processes) via natural science experiments in kindergarten**

### **ABSTRACT**

The basic objective in this research was to set a natural science experiment as a basis which will help a child confirm and upgrade his or her own idea or to change and understand it. Before and during the experiments, children were looking for possible answers to the posed questions, reflected on them and focused on finding

---

a solution to the problem. This has helped us attain their initial ideas which were then either confirmed during the experiment or changed by children based on the conclusions drawn from the experiment. Their own participation allowed them to change and understand a naive explanation.

**Key words:** natural science experiment, early teaching of natural science, solubility, evaporation, crystallisation, conservation

## Uvod

Iz prakse in izkušenj vemo, da so za otrokov razvoj zelo pomembna prva leta njegovega življenja. V tem obdobju je potrebno otrokom približati okolje (predvsem naravno okolje), v katerem živi in katerega del je, procese in pojave, ki v njem potekajo, na čim bolj realen in razumljiv način. Pri tem, če se osredotočamo na vsebinsko kurikularno področje narave, ne moremo mimo raziskovanja in eksperimentiranja – izvajanja poskusov. Otroke je pri vsakem eksperimentiranju v vrtcu potrebno aktivno vključevati, jim dati možnost, da se sami soočajo z okoljem, v katerem živijo, bodisi v vrtcu ali na prostem. Naravoslovni poskus v vrtcu predstavlja temelj zgodnjega učenja in poučevanja naravoslovja, saj omogoča spoznavanje in razumevanje pojmov in procesov, ki so del vsakdanjega življenja. Nepravilne oz. naivne razlage pojavov in procesov pogosto ovirajo otrokovo kasnejše razumevanje in usvajanje strokovno ustreznih razlag. Zato je posebej pomembno odkrivanje otroških zamisli pred načrtovanim spoznavanjem novih vsebin. Otroci morajo pretehtati svoje zamisli ali pa sploh prvič poiskati odgovore na vprašanja in jih znati izraziti.

Otroci na podlagi naključnega opazovanja, tudi če niso vključeni v organiziran pouk naravoslovja, skladno s svojim kognitivnim razvojem sami konstruirajo pojme in razvijajo teorije. Pri tem pride do naivnih, laičnih, neznanstvenih idej, ki jih otroci niso zmožni povezati z znanstvenimi pojmovanji, vezanimi na abstraktne naravoslovne vsebine. To je razlog pogostih stisk otrok ob srečanju z znanostjo ter tudi zavračanja naravoslovja in slabe uspešnosti pri pouku, ki sta v osnovnih in srednjih šolah pogosta (Novak idr., 2003).

Naivne razlage ali razlage po zdravi pameti se zdijo smiselne, saj so produkt lastnih izkušenj in razmišljanj. Tudi z ostalo pojmovno strukturo niso v nasprotju, saj so iz nje izšle. Prav zato pa jih je težko spreminjati in tradicionalni pouk naravoslovja jim ne more do živega (Krnal, 1997/98). Marsikatero trditev se da preveriti. Preverjanje zamisli pa naj bi bilo prav začetno naravoslovje. Za to pa je potrebno razvijati nekaj spretnosti in sposobnosti. Glede na to, kako uporabiti izkušnje, kako ravnati s podatki, kako sklepati in razlagati, se je uveljavilo poimenovanje naravoslovni

postopki. Ti so: opazovanje, razvrščanje, urejanje, prirejanje, štetje, merjenje, postavljanje hipotez, načrtovanje in izvajanje poskusov, poročanje in povzemanje rezultatov, posploševanje itn. Nekateri izmed teh postopkov so zahtevnejši, usvojimo jih šele na stopnji abstraktnega mišljenja, nekateri pa so preprostejši in z njimi se začne naravoslovje v vrtcu. Tako naravoslovje povezuje mišljenje in dejavnosti, istočasno se razvijajo naravoslovni postopki, oblikujejo se stališča in pojmi (Antić, Bajd, Krnel in Pečar, 2001).

Otroci se pri raziskovalnih aktivnostih med igro neprisiljeno seznanjajo z mnogimi dejstvi in usvajajo številne pojme, kar je bistvo za njihovo kreativnost, ki je najbrž najbolj bistvena sposobnost za njihovo osebno uspešnost v prihodnosti. Vzgojitelji, ki se teh dejstev zavedajo, razumejo in tudi uresničujejo svoji vlogi pri izvajanju naravoslovnih aktivnosti (Novak idr., 2003):

- otrokom pomagajo, prebroditi prehod od laičnega na razumsko dojemanje sveta. S tem jim olajšajo usvajanje znanstvenih spoznanj;
- pri aktivnostih otroke že v začetku vključujejo v vnaprej organizirano raziskovanje, za tem pa jim vse bolj dopuščajo osebno kreativnost. Pri tem jih usmerjajo in spodbujajo h kritičnemu vrednotenju.

Pouk z raziskovanjem naj bi se približal pravemu raziskovanju v znanosti. Da bi bili za to pripravljeni, morajo otroci razumeti ključne naravoslovne pojme, ne le poznati določenih dejstev. Raziskovanje zaradi različnih dejavnosti in njihovih učinkov omogoča primerno okolje za rekonstrukcijo ali konstrukcijo pojmov. Tako nastali pojmi so trdni, bolj diferencirani in bolje povezani. Novi dokazi in podatki, zbrani pri eksperimentiranju ali opazovanju, vodijo do konstrukcije novega pojma ali do rekonstrukcije naivnega ali alternativnega pojma, ki ga je otrok že pridobil. Tako za znanstvenike kot za otroke obstoječi alternativni pojem, ki ni prepoznan in upoštevan, predstavlja oviro pri konstrukciji ustreznjega naravoslovnega pojma (Krnel, 2007).

Raziskovanje vključuje opazovanje, postavljanje vprašanj, pregled literature in drugih virov, da se ugotovi, kaj je že znanega, načrtovanje raziskave in pregled, kaj je znanega na eksperimentalnem področju, uporabo pripomočkov za zbiranje, analiziranje in interpretiranje podatkov, oblikovanje zaključkov, razlag in napovedi ter sporočanje rezultatov. Raziskovanje tako otroke vodi k razvijanju razumevanja naravoslovnih pojmov skozi neposredno izkušnjo s snovmi, predmeti, rastlinami in drugimi bitji, s pomočjo literature in drugih virov ter strokovnjakov, ob sprotne argumentiranju in izmenjavi mnenj. Vse to poteka pod vodstvom vzgojitelja.

Pri raziskovanju otroci postavljajo lastna vprašanja ali iščejo odgovore na vprašanja, ki jih je postavil vzgojitelj. Vprašanja otroke vodijo in usmerjajo v samostojne dejavnosti ter tudi v raziskovanje. Biti morajo zanimiva ter prilagojena

izkušnjam in sposobnostim otrok. Spraševati moramo tako, da bodo do odgovorov prišli sami (Skribe Dimec, 2007).

Aktivnost otroka kot raziskovalca se kaže tudi skozi postavljanje raziskovalnih vprašanj (na začetku kot izvor raziskovanja), oblikovanje hipotez, načrtovanje raziskave, testiranje hipotez in formuliranje odgovorov na raziskovalno vprašanje. Glede na vse to je raziskovanje hkrati sredstvo in cilj, proces in produkt – sredstvo, ki vodi k razumevanju naravoslovnih pojmov, in cilj, ki vodi k razumevanju narave naravoslovja, odkrivanju, kako naravoslovje in širša znanost delujeta (Krnjel, 2007).

V zgodnjem naravoslovju so najpomembnejša produktivna vprašanja, ki pogosto zahtevajo najprej neko dejavnost, nek naravoslovni postopek, šele nato lahko na vprašanja odgovorimo. V ožjem smislu so to akcijska vprašanja. Druga produktivna vprašanja usmerjajo opazovanje ali pa spodbujajo povezovanje in primerjanje (Antić idr., 2001).

Dobro in ustrezno oblikovanje vprašanj je bistveno za motiviranje otrok in uspešno učenje. Poleg produktivnih vprašanj so v naravoslovju zelo pomembna tudi odprta vprašanja. S takimi vprašanji ugotovimo, kako natančni opazovalci so otroci, kaj mislijo, kako si kaj predstavljajo, kako samostojni in inovativni so itd. Pogosto se odprta vprašanja začenjajo z: »Povej mi ...«, »Kaj misliš ...?«, »Kaj si odkril?«, »Kaj bi ti naredil?«, »Ali kdo misli drugače?«, »Kaj lahko s tem storimo?«, »Ali ima kdo kakšen predlog?« itd. (Skribe Dimec, 2007).

Po Piagetu je ena glavnih značilnosti predoperacionalne faze centracija: nagnjenost k temu, da se otrok osredotoči na en vidik situacije in zanemari druge. Primer: Tim draži mlajšo sestrico, da ima več soka kot ona, ker je svoj sok iz stekleničke preлил v visok in ozek kozarec, medtem ko je njen nizek in širok. Iz istega razloga, torej zaradi nesposobnosti decentracije, predšolski otroci pogosto pridejo do nelogičnih sklepov (Papalia, 2003).

Razvijajoča se sposobnost, razmišljati o predmetih v simbolični obliki, ostaja ves čas predoperacionalne faze omejena na razmišljanje v samo eno smer ali na enosmerno logiko. Otroku je zelo težko »razmišljati nazaj« ali si predstavljati, kako korake v nalogi obrniti v nasprotno smer. Reverzibilno mišljenje je vključeno v veliko nalogo, ki se na predoperacionalnem nivoju otroku zdijo težke, kot je na primer konzervacija snovi (Woolfolk, 2002). Konzervacija – ohranitev je po Piagetu zavedanje, da dva predmeta, ki imata enako določeno mero (npr. težo, količino ali dolžino), ostaneta enaka tudi po zaznavni spremembi (npr. oblike), če jima ničesar ne dodamo ali odvzamemo. Piaget je ugotovil, da tega načela otroci ne dojamajo vse do stopnje konkretnih operacij, ki se razvije od 7. do 11. leta. Različne vrste konzervacij (konzervacija števila, dolžine, tekočine, količine, teže, prostora, volumna) se razvijejo pri različnih starostih (Papalia, 2003).

Krnel (1997/98) podaja naslednje značilnosti otroškega naravoslovnega mišljenja:

- otroško mišljenje je močno odvisno in naslonjeno na zaznave: sladkor v vodi izgine, ker ga z vidom ne morejo več zaznati; tudi zaznave so odvisne od mišljenja. Glede na tisto, kar že vedo, izberejo cilj opazovanja (kaj je zanje pomembno) in po svoje vplivajo na razlago rezultatov;
- otroci želijo s čim manj podatki priti do končne razlage, zato pride do oženja zaznav. Pozornost usmerjajo na določen predmet, ne pa na interakcijo med elementi opazovanega sistema;
- za otroške razlage je značilna prednostna smer poteka nekega pojava, ki jo otroci določijo in okrog katere se vrtijo njihove razlage:
  - ▶ pojave, v katere je vpleten človek, otroci lažje razlagajo. Nekaj se je zgodilo, ker smo to sami naredili;
  - ▶ otroke zanimajo in privlačijo pojavi, kjer so spremembe dovolj hitre in dobro zaznavne. Usmerjeni so na spremembe, ne na ravnotežna stanja.

Naravoslovne dejavnosti naj bi spodbujale povezovanje različnih opažanj. Nova vprašanja in razgovor naj bi pojasnili, kaj so zakonitosti in kaj druge povezave pojavov in lastnosti. Zato smo v naši raziskavi postavili naravoslovni poskus kot temelj, preko katerega najprej odkrivamo in preverjamo otrokove prvotne zamisli, nato mu preko lastne aktivnosti omogočimo, pridobiti nove izkušnje in znanje, ki, končno, pomaga otroku lastno zamisel potrditi in nadgraditi ali jo spremeniti in razumeti.

Znotraj naše raziskave je bila otrokom dana možnost, da pred izvajanjem oz. ob izvajanju naravoslovnih poskusov oblikujejo lastna vprašanja, zamisli in ideje ter s tem iščejo nove možnosti, razmišljajo in se ukvarjajo z rešitvijo problema. Z otroki smo izvedli šest naravoslovnih poskusov (*Primerjanje prostornine snega in vode, Moč ledu, Primerjanje višine vode glede na obliko posode – 1. in 2. del, Naredimo si soline, Kristalizacija, Sladkorni bomboni*) v štirih tematskih sklopih. Otroke smo s pomočjo vnaprej pripravljenih opazovalnih shem opazovali ter zapisovali njihove prvotne zamisli in odgovore po opravljenih naravoslovnih poskusih.

V empiričnem delu bo tako predstavljen eden izmed štirih sklopov naravoslovnih poskusov, ki jih je zajemala celotna raziskava, opravljena v februarju in marcu leta 2006 v vrtcu Ljutomer (Majcen, 2007).

## Metodologija

### Raziskovalna metoda

Pri raziskavi je bila uporabljena študija primera. Podatki so bili zbrani z metodo strukturiranega načrtnega opazovanja, ki se je izvajalo v letu 2006.

### Raziskovalna vprašanja

Za ta sklop, ki je zajemal preverjanje otrokovega poznavanja procesov topnosti trdnih snovi, izhlapevanja tekočin in kristalizacije, smo postavili naslednja raziskovalna vprašanja:

1. Kako otroci po svoji intuitivni zamisli ali po že pridobljenih izkušnjah (vsakdanje življenje) prepoznajo in razlagajo proces raztapljanja soli v vodi in ali se to poznavanje in razlaga po opravljenem naravoslovnem poskusu spremeni?
2. Kakšna je otrokova razlaga kristalizacije soli oz. obrnljivosti procesa raztapljanja pred poskusom in po njem? Ali se otrokova intuitivna razlaga oz. razumevanje spremeni po opravljenem poskusu?
3. Kako dobro otroci te starosti poznajo proces izhlapevanja in ali ga tudi razumejo ter ustrezno opišejo in opredelijo pred poskusom in po njem?

### Opis vzorca

Raziskovalni vzorec predstavlja šestnajst vnaprej izbranih otrok vrtca Ljutomer, starih od 5 do 6 let. Otroci so zaradi varovanja osebnih podatkov označeni s črkami od A do P.

### Potek zbiranja podatkov

Za pridobitev podatkov je bila uporabljena kvantitativna tehnika, in sicer strukturirano (načrtno) opazovanje. Za opazovanje smo imeli vnaprej pripravljene opazovalne liste – sheme. Potekalo je februarja in v začetku marca 2006, v dopoldanskih urah (od sedme do desete ure dopoldne), v vrtcu Ljutomer.

Za samo zbiranje podatkov smo si izbrali kvantitativno tehniko, s katero dobimo kvantitativne podatke, kjer gre sicer za strukturirano (načrtno) opazovanje. Pridobili smo neposredne podatke, ki so pomembni za različne praktične in raziskovalne namene: podatki so veljavni, zbrani v naravnem okolju. Tako opazovanje

zahteva celega opazovalca, veliko časa, sodelovanja, usklajenosti in ne more biti anonimno.

### **Merski instrument**

Za potrebe raziskave smo izdelali opazovalne sheme, ki so vsebovale vprašanja, oblikovana po raziskovalnih vprašanjih za vsak poskus posameznega sklopa posebej. Pred izvedbo vsakega posameznega naravoslovnega poskusa smo po opazovalni shemi beležili prvotne (originalne) zamisli otrok. Enaka vprašanja smo po shemi zastavljali tudi ob ali po izvedbi vsakega poskusa. Opazovalne sheme so zaradi lažjega sprotnega beleženja ob razgovoru poleg vprašanj vsebovale tudi nekaj vnaprej predvidenih odgovorov otrok.

### **Obdelava podatkov**

Rezultati obdelave so predstavljeni tabelarično in opisno.

## **Rezultati in interpretacija**

Pri izvajanju naravoslovnih poskusov Naredimo si soline in Kristalizacija otroci spoznavajo vsakdanje procese: topnost trdnih snovi, izhlapevanje tekočin (vode) in kristalizacijo.

Idejno in izvedbeno smo poskuse zasnovali po opisih posameznih eksperimentov v Priročniku za učitelje – Okolje in jaz 3 (Antić idr., 2001).

Predstavljeni poskusi dajejo temelj za uresničevanje naslednjih operativnih ciljev (Kurikulum, 1999; Antić idr., 2001, 2004):

- otrok odkriva in spoznava, kako se snovi mešajo in kako se pri tem spreminjajo lastnosti;
- otrok spoznava spreminjanje snovi v vodi;
- otrok spoznava izhlapevanje vode iz različnih snovi.

### NARAVOSLOVNI POSKUS 1: *Naredimo si soline*

Pripomočki: prozoren plastični kozarec, voda, sol, žličke, papir, barvice.

---

***Potek eksperimentiranja:***

- otroci v kozarec z vodo stresejo žličko soli in premešajo, da se sol raztopi;
- sol dodajajo v vodo po žličkah; za vsako žličko premešajo in počakajo, da se sol raztopi, nato dodajo novo;
- ko se kljub mešanju sol ne topi več, prenehajo dodajati;
- sproti seštevajo vse žličke in na koncu na list papirja narišejo število dodanih žličk.

Pred izvedbo poskusa so otroci odgovarjali na vprašanje »Kaj misliš, da se bo zgodilo s soljo, ko jo bomo stresli v vodo in premešali?«

Možni odgovori so: **a)** Raztopila se bo. **b)** Izginila bo. **c)** Stalila se bo. **d)** Drugo.

Osem otrok (polovica) je odgovorilo, da bo sol izginila, štirje, da se bo raztopila, ko jo bomo stresli v vodo in premešali. Dva otroka sta nas presenetila z izvirnima odgovoroma »Sol bo voda razdrobila« in »Voda bo sol razjedla«. En otrok je za opisovanje mešanja in raztapljanja soli v vodi uporabil izraz »stopiti«, podobno kot za opis prehoda iz trdnega agregatnega stanja v tekoče, medtem ko je eden zatrdil, da se bo sol stalila.

Značilen odgovor mlajših otrok o raztapljanju sladkorja ali soli je, da ta v vodi izgine, ostane le njegov okus. Podobne so razlage pri raztapljanju obarvanih snovi, od katerih ostane v vodi le barva. Če se tovrstne razlage utrdijo, vodijo k razumevanju, da je snov sestavljena iz snovi same, ki izgine, in iz lastnosti (barva, okus), ki so v notranjosti in pridejo na dan. Tovrstno razumevanje so raziskovalci označili kot materializacija lastnosti. Starejši otroci, ki že poznajo prehod agregatnih stanj, si raztapljanje podobno razlagajo. Sladkor se v vodi spremeni v tekoči sladkor, ki se pomeša z vodo. Seveda sta raztapljanje in taljenje različna procesa. Pri raztapljanju gre vedno za interakcijo med dvema snovema, topilom in topljencem. V tem pogledu so pravilnejše nekatere razlage otrok, ki pripovedujejo o tem, da voda sladkor razdrobi, razgrize, razprši ipd. Ta razmišljanja se pozneje lahko razvijejo v naravoslovno razumevanje raztapljanja (Antić idr., 2001). Na enako zastavljeno vprašanje ob oz. po sami izvedbi poskusa so bili odgovori naslednji:



Otroci:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Možni odgovori:																
a	X	X	X		X		X	X	X		X		X	X		X
b				X		X				X		X				
c															X	

*Tabela 1:* Prikaz analize odgovorov na vprašanje 2 pri naravoslovnem poskusu 1

Tabela nam prikazuje, da so otroci ob oziroma po izvedbi naravoslovnega poskusa Naredimo si soline svojo prvotno zamisel spremenili. Ob izvedbi naravoslovnega poskusa je tako večina otrok odgovorilo, da se je sol, ko smo jo stresli v vodo in premešali, raztopila. Štirje otroci so še naprej trdili, da je sol izginila, en otrok pa je tako kot že pred izvedbo tudi ob izvedbi poskusa še vedno uporabljal izraz »staliti«.

Otroci, ki so že pred izvedbo naravoslovnega poskusa uporabljali izraz »raztopiti«, so ta izraz uporabljali tudi ob izvedbi naravoslovnega poskusa. Za te otroke lahko menimo, da so njihovi odgovori takšni zaradi izkušenj, ki jih že imajo z raztapljanjem soli v vodi, in jim uporaba te besede oziroma sam proces raztapljanja ni tuj. Za otroke, ki so besedo »raztopiti« uporabili šele ob izvedbi naravoslovnega poskusa, pa lahko menimo, da so njihovi odgovori delno naučeni – so posledica predhodnega razgovora, v katerem smo natančneje opredelili pomen in uporabo besede oziroma procesa raztapljanja. Tako smo tudi tukaj vplivali na bogatenje otrokovega besednega zaklada. To, da je slaba tretjina otrok kljub predhodnemu razgovoru še vedno naprej uporabljalo izraz »izginiti« (izraz »izginiti« so ti otroci uporabljali tako pred naravoslovnim poskusom Naredimo si soline kot tudi ob njem), je razumljivo in pričakovano. To nam potrjuje, da je res značilen odgovor mlajših otrok o raztapljanju sladkorja ali soli ta, da v vodi izgine (Antić idr., 2001).

## NARAVOSLOVNI POSKUS 2: *Kristalizacija*

Pripomočki: štirikotna posoda, slana voda, žličke, palčka, vrvica, flomaster.

**Potek eksperimentiranja:**

- otroci slano vodo iz kozarca prelijajo v štirikotno posodo ter s črto označijo višino vode;
- na palčko obesijo vrvico, ki sega v posodo;
- posodo postavijo na miren prostor in jo pokrijejo z listom papirja, da jo zaščitijo pred prahom;
- kristalizacija je dolgotrajen proces. Posodo z raztopino opazujemo vsak dan, približno 12 dni. Ob vsakem opazovanju se pogovorimo o tem, kaj je novega. Za vsako opazovanje zapišemo tudi datum.

Pred samim poskusom in po njem smo otrokom zastavili naslednje vprašanje:  
»Kaj misliš, da se bo po določenem času zgodilo z vodo v posodi?«

Možni odgovori so: **a)** Voda bo v posodi počasi izhlapela. **b)** Voda bo izginila. **c)** Nič se ne bo zgodilo. **d)** Drugo.

Otroci:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Možni odgovori:																
a		X	X				X					X				X
b	X			X				X			X		X	X	X	
c																
d					X	X			X	X						

**Tabela 2:** Prikaz analize odgovorov na vprašanje 1 pri naravoslovnem poskusu 2

Iz tabele 2 je razvidno, da je sedem otrok na vprašanje »Kaj misliš, da se bo po določenem času – po 9 dneh zgodilo z vodo v posodi?« odgovorilo »Voda bo izginila«. To je za otroke te starosti logičen odgovor, saj si otroci najprej »razlagajo izhlapevanje kot izginjanje. Sem sodijo tudi razlage, da vode pač ni, in tudi tiste, ki vzroke iščejo pri dejavnostih ljudi in živali (npr. *Nekaj se zgodi, ker je nekdo to naredil, samo se nič ne naredi*)« (Antič idr., 2001). Odgovori otrok E, F in I: »Vode bo vedno manj«, »Vedno manjša bo voda«, »Vedno manj bo vode« so prav tako zelo realni. Za te otroke lahko sklepamo, da si pojav izhlapevanja razlagajo na njim enostavnejši način. Veliko otrok pa je odgovorilo, da bo voda v posodi počasi izhlapela. Nihče od otrok ni predvideval, da se ne bo nič zgodilo. Ocenjujemo, da je bilo vprašanje primerno starosti otrok in temu primerni so tudi odgovori. Vsi

ti odgovori nam tudi potrjujejo, da so se s pomenom besede in tudi s samim pojavom izhlapevanja že srečali.

Po izvedenem naravoslovnem poskusu je večina otrok svojo zamisel spremenilo. Večina jih je odgovorila, da je voda v posodi po devetih dneh izhlapela. To nam potrjuje, da je večina otrok ob razgovoru osvojilo sam pomen besede oz. pojem izhlapevanje. Le dva izmed otrok sta še trdila, da je voda izginila. Odgovor »Zmanjšala se je, potem pa je več ni bilo« nam potrjuje, da k prvi stopnji razvoja razumevanja izhlapevanja res sodijo razlage, da vode pač ni (Antić idr., 2001). Pomembno je, da so vsi otroci opazili, da se z vodo nekaj dogaja.

Zanimalo nas je tudi poznavanje obrnljivosti procesa raztapljanja trdne snovi (v našem primeru soli), zato smo preverjali otrokove zamisli z vprašanjem »Kaj misliš, da se bo po določenem času zgodilo s soljo v posodi?«

Možni odgovori so bili: **a)** Sol lahko dobimo nazaj – v posodi se bodo pojavili kristalčki soli. **b)** Soli ne moremo dobiti nazaj – v posodi se ne bodo pojavili kristalčki soli. **c)** Nič se ne bo zgodilo. **d)** Drugo.

Možni odgovori:	a	b	d
Otroci:			
A		X	
B		X	
C		X	
D		X	
E	X		
F	X		
G			V posodi ne bomo dobili nazaj kristalčkov soli, ker jih ne vidimo.
H			V posodi ne bomo videli soli, ker se je raztopila.
I			Ne bomo videli soli, ker je sedaj ne vidim.
J	X		
K		X	
L			V posodi ne bomo videli soli zato, ker se je raztopila prej.
M			V posodi ne bomo videli soli, ker se je raztopila.
N		X	
O			V posodi ne bomo videli soli, ker se je že raztopila, kervode tudi več ne bo.
P		X	

*Tabela 3:* Prikaz analize odgovorov na vprašanje 3 pri naravoslovnem poskusu 2

Tabela 3 nam prikazuje odgovore otrok na zastavljeno vprašanje. Večina otrok je predvidelo, da po določenem času soli ne bomo dobili nazaj. Nekateri izmed njih so tudi pojasnili, zakaj – ker so se kristalčki soli raztopili ali pa ker jih ne vidimo. Ta odgovor (ker jih ne vidimo) nam dokazuje, kako je razumevanje naravnih pojavov še oprto predvsem na vizualne zaznave. Otroka sta s tem najbrž hotela povedati, da je sol popolnoma izginila. Na podlagi odgovorov otrok, da soli ne moremo dobiti nazaj oziroma da se v posodi po določenem času ne bodo pojavili kristalčki soli, lahko sklepamo, da so ti otroci prepričani, da proces raztapljanja ni obrnljiv – da iz slane vode soli ne moremo dobiti nazaj. Petina otrok pa je pred izvedbo naravoslovnega poskusa predvidelo, da sol po določenem času lahko dobimo nazaj. Za te otroke lahko menimo, da imajo s pojavom kristalizacije že izkušnje ali pa da so njihovi odgovori naključni.

Po sami izvedbi poskusa je večina otrok svojo prvotno zamisel spremenilo. Tako so vsi otroci na enako vprašanje kot pred izvedbo po poskusu presenečeno odgovorili: »Sol smo dobili nazaj oziroma v posodi so se pojavili kristalčki soli.« Nekateri so ob tem navdušeno pripovedovali, da so se kristalčki soli nalovili oziroma prilepili na vrstico in na palčko ter na posodo. Glede njihovega pripovedovanja ocenjujemo, da je bila njihova pozornost popolnoma usmerjena na rezultat naravoslovnega poskusa. Otroci so s tem poskusom tako spoznali oziroma se prepričali, da je »proces raztapljanja pojav, pri katerem raztopljen snov ostane v raztopini in se iz nje lahko tudi izloči« (Krnel, 1997/98), oziroma da je proces raztapljanja obrnljiv.

## Diskusija

Pred izvajanjem in ob izvajanju naravoslovnih poskusov nas je pozitivno presenetil odziv otrok v smislu oblikovanja vprašanj, iskanja odgovorov in izražanja idej.

Posamezni otroci so pri iskanju odgovorov ob vprašanjih, ki so jim bila zastavljena pred izvajanjem in ob izvajanju vsakega posameznega naravoslovnega poskusa, v nas iskali usmerjevalca, kar je po našem mnenju zelo pomembna naloga oziroma vloga vzgojitelja, saj le-ta postavlja ustrezna vprašanja, otroke spodbuja, usmerja, vodi in jim pomaga, da oblikujejo lastne zamisli, ideje ter s tem iščejo nove možnosti, razmišljajo in se ukvarjajo z rešitvijo problema.

Ugotovili smo, da imajo otroci te starosti z raztapljanjem trdnih snovi – predvsem soli in sladkorja že izkušnje. Ko so otroci v vodo stresli sol in premešali, soli niso več videli. Sol se je raztopila. Odgovori večine otrok, predvsem na vprašanje »Kaj mislite, da se bo zgodilo s soljo, ko jo bomo stresli v vodo in premešali?«, nas niso presenetili, saj menimo, da so ti odgovori (izginila bo) značilni – primerni za njihovo starost. Pri tem vprašanju sta nas pozitivno presenetila odgovora dveh otrok »Sol bo voda razdrobila« in »Voda bo sol razjedla«.

Z izvedbo naravoslovnega poskusa Kristalizacija ugotavljamo, da otroci te starosti (5–6 let) pojav izhlapevanja tekočin (predvsem vode pri sobni temperaturi) poznajo, saj nihče od otrok ni povedal, da se z vodo v posodi po določenem času ne bo nič zgodilo. Hkrati pa na podlagi odgovorov ob vprašanjih, ki smo jim jih zastavili pred izvajanjem in ob izvajanju naravoslovnega poskusa, ugotavljamo njihovo nezmožnost razlage tega pojava. Veliko otrok je sicer ob vprašanju »Kaj misliš, da se bo po določenem času zgodilo z vodo v posodi?« povedalo, da bo voda počasi izhlapela, vendar pa istočasno ugotavljamo, da si večina otrok pojav izhlapevanja najprej razlaga kot izginjanje, kar je za otroke te starosti povsem logično.

Velika večina otrok je pred izvedbo naravoslovnega poskusa Kristalizacija trdilo, da proces raztapljanja ni obrnljiv, torej da iz slane vode ne moremo dobiti soli nazaj. Ob izvedbi naravoslovnega poskusa pa so ti otroci svojo prvotno zamisel spremenili. Ob vsakem opazovanju so navdušeno pripovedovali, kaj se je zgodilo: da so se kristalčki soli nalovili oziroma prilepili na vrstico in na palčko ter na posodo. Otroci so tako s tem naravoslovnim poskusom spoznali oziroma se prepričali, da je pojav raztapljanja obrnljiv, kar so pozitivno sprejeli. Menimo, da je na to v veliki meri vplival tudi zanimiv končni rezultat naravoslovnega poskusa.

## Sklep

V naši raziskavi smo dokazali, da ima otrok o vsakem pojavu v vsakdanjem življenju svojo razlago – svojo prvotno zamisel. Preden se vzgojitelj loteva izvajanja naravoslovnih poskusov, v katerih poskuša prikazati nekatere procese, ki potekajo v okolju in so pravzaprav povsem običajen del vsakdanjega življenja, je nujno, da pozna te otroške razlage. Kajti le zasnova in vodena izvedba na osnovi poznavanja otrokovih zamisli vodita otroka v smeri razrešitve problema in spremembe razumevanja oz. razlage (sproži kognitivni konflikt). Otrok svoje zamisli primerja z novimi in drugačnimi izkušnjami o naravnih pojavih. To nasprotje pa povzroči zmedo, nezadovoljstvo in pojavi se težnja po razjasnitvi in rešitvi konflikta. Če otrok želi, da pride do rešitve konflikta, si mora pridobiti več izkušenj in informacij, ki potem postopoma pripeljejo do zavedanja in s tem do razumevanja – rešitve na višjem nivoju.

Naš vzorec je bil res majhen, a rezultati so spodbudni in motivirajo za nadaljnje raziskovanje z dobro načrtovanimi eksperimenti. Ob oziroma po izvajanju naravoslovnih poskusov nas je zanimalo tudi, kako, kdaj in komu otroci svoje pridobljeno znanje in izkušnje posredujejo naprej. Opazili smo, da so otroci o vsem, kar so opazili, najprej poročali seveda svojim vrstnikom. To se je dogajalo predvsem zjutraj, ko se jih večina iz enega oddelka srečuje v skupni igralnici, pa tudi zunaj na igrišču. Še posebej aktivno so sodelovali na razstavi, kjer so z zanima-

njem natančno opisovali postopke, pripomočke za izvajanje in končne rezultate posameznega naravoslovnega poskusa. Ker so otroci naravoslovne poskuse izvajali večinoma sami z našo pomočjo, se je poglobilo njihovo zanimanje. Tako so tudi svoje izkušnje uporabljali pozneje pri igrah v posameznih kotičkih.

## LITERATURA

Antić, M., Bajd, B., Krnel, D. in Pečar, M. (2001). *Okolje in jaz 3: spoznavanje okolja za 3. razred devetletne osnovne šole*. Priročnik za učitelje. Ljubljana: Modrijan.

Antić, M., Bajd, B., Ferbar, J., Grgičević, D., Krnel, D. in Pečar, M. (2004). *Okolje in jaz 3: spoznavanje okolja za 3. razred devetletne osnovne šole*. Učbenik. Ljubljana: Modrijan.

Krnel, D. (1997/98). Zgodnje učenje naravoslovja. *Naravoslovna solnica*, 2 (1–2), 13–18.

Krnel, D. (2007). Pouk z raziskovanjem. *Naravoslovna solnica*, 11 (3), 8–11.

*Kurikulum za vrtce. Predšolska vzgoja v vrtcih*. (1999). Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo.

Majcen, A. (2007). *Izkustveno učenje predšolskega otroka ob naravoslovnih poskusih*. Diplomsko delo, Maribor: Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta.

Novak, T., Ambrožič Dolinšek, J., Bradač, Z., Cajnkar Kac, M., Majer, J., Mencinger Vračko, B., Petek, D. in Papalia, D. E. (2003). *Otrokov svet*. Ljubljana: Educy.

Pirš, P. (2003). *Začetno naravoslovje z metodiko*. Maribor: Pedagoška fakulteta Univerze v Mariboru.

Skribe Dimec, D. (2007). *Raziskovalne škatle*. Ljubljana: Modrijan.

Woolfolk, A. (2002). *Pedagoška psihologija*. Ljubljana: Educy.

Elektronski naslov: darja.petek@uni-mb.si

*Založniški odbor je prispevek prejel 25. 9. 2009.*

Recenzentski postopek je bil zaključen 25. 3. 2010.