

## SAŽETAK

Cilj rada bio je utvrditi utjecaj metode eksperimenta na razvoj prirodoslovne pismenosti kod djece predškolske dobi u području prirodnih znanosti fizike i kemije. Prirodoslovna pismenost u kontekstu ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja podrazumijeva razvoj prirodoslovnih znanja i razumijevanja posredovanih suvremenim metodičkim pristupima. Eksperiment kao metoda rada s djecom doprinosi stjecanju predodžbi o prirodoslovnim sadržajima, konkretizaciji teorijskog znanja u njegovoj praktičnoj primjeni te povezivanju djece sa živom i neživom prirodom u integriranom predškolskom kurikulumu. Rezultati empirijskog istraživanja, provedenog s tridesetero djece predškolske dobi tijekom dva sklopa istraživačko-spoznajnih aktivnosti u urbanoj predškolskoj ustanovi, temelje se na kvalitativnoj analizi podataka prikupljenih tijekom sustavnog promatranja djetetovog autonomnog izvođenja eksperimenata. Rezultati istraživanja pokazuju utjecaj metode eksperimenta na poticanje istraživačkog interesa djece predškolske dobi koji pogoduje razvoju prirodoslovne pismenosti te posljedično ukazuju na potrebu implementiranja metode eksperimenta u odgojno-obrazovnu praksu sa svrhom ranog usvajanja prirodoslovnih znanja i razumijevanja.

**Cljučne riječi:** metodički pristupi, eksperiment, istraživanje, prirodoslovna pismenost, rani i predškolski odgoj i obrazovanje

## ABSTRACT

The aim of this study is to determine the impact of experiments on the development of natural sciences literacy among preschool children in the area of physics and chemistry. Natural sciences literacy in the context of early and preschool education implies the development of natural sciences knowledge and understanding mediated by modern methodological approaches. Experiments as a method of educating children contributes to the acquisition of concepts of natural sciences resources, the concretization of the theoretical knowledge into its practical application, and creation of relation between children and the animate and inanimate nature. The results of empirical research conducted among thirty children of preschool age during the two research and cognitive activities in urban pre-school are based on a qualitative analysis of the data collected during the systematic observation of the child's autonomous experimentation. The results of the research show the impact of the experiment method on the stimulation of research interests among preschool children, which is useful for the development of natural sciences literacy. They also indicate the need for implementation of the experiment method in educational practice with the purpose of early acquisition of natural sciences knowledge and understanding.

**Keywords:** methodological approaches, experiment, research, natural sciences literacy, early and preschool education



**ZVONIMIR UŽAREVIĆ**

Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
zuzarevic@foozos.hr

**VESNICA MLINAREVIĆ**

Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
vmlinarevic@foozos.hr

**ZDENKA BJELBRK**

Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
zdenkabjelbrk@gmail.com

**UTJECAJ EKSPERIMENTA NA RAZVOJ  
PRIRODOSLOVNE PISMENOSTI U  
DJECE PREDŠKOLSKE DOBI**

*A kísérlet szerepe a természet megismerésében az  
iskoláskor előtti gyermekeknél*

*The impact of experiments on the development of natural  
sciences literacy among preschool children*

## 1. Uvod

Suvremeno poimanje istraživački usmjerenog odgojno-obrazovnog procesa implicira poticanje djeteta da samo istražuje, otkriva i samostalno dolazi do određenih spoznaja uz primjerenu podršku odgojitelja. U ranoj i predškolskoj dobi posebno je važno djetetu osigurati radost otkrivanja i učenja koje se najviše oslanja na igru i druge djetetu zanimljive aktivnosti, a dječji vrtić omogućava djetetu da samo sebe percipira kao kompetentnog i uspješnog učenika te razvija različite strategije učenja i stječe kompetenciju „učenja učenja“ (Nacionalni kurikulumu za rani predškolski odgoj i obrazovanje, 2014). Istraživačko se učenje u hrvatskom odgojno-obrazovnom sustavu nije sustavno implementiralo u odgojno-obrazovnu praksu. Metodički su pristupi pedagoški osmišljene metode rada odgojitelja kojima se potiče razvoj prirodoslovne pismenosti djece rane i predškolske dobi. Prirodoslovna pismenost djece rane i predškolske dobi tumači se i vrjednuje kroz stečena prirodoslovna znanja i razumijevanja, odnosno kompetencije koje djetetu omogućavaju razumijevanje žive i nežive prirode i njezinih zakonitosti. Eksperiment kao metoda rada omogućava istraživačko iskustvo djece u području nežive prirode i rano usvajanje prirodoslovnih znanja i razumijevanja u suglasju s njihovim razvojnim sposobnostima. Uvidom u rezultate istraživanja prikazane kvalitativnom analizom podataka prikupljenih sustavnim opažanjem djece, uočava se potreba implementiranja metode eksperimenta u odgojno-obrazovni proces s ciljem poticanja razvoja prirodoslovne pismenosti djece rane i predškolske dobi. Afirmacija metode eksperimenta u odgojno-obrazovnoj praksi podrazumijeva prepoznavanje i podržavanje dinamičnog pristupa usvajanja prirodoslovnih

znanja i razumijevanja od strane odgojitelja kao kreatora jedinstvenog metodičkog scenarija. Rad omogućava bolji uvid u utjecaj metode eksperimenta na razvoj prirodoslovne pismenosti djece rane i predškolske dobi. Teorijska razmatranja i rezultati istraživanja mogu koristiti odgojiteljima za promišljanje i izbor učinkovitijih metoda rada koje pogoduju metodičkom unaprjeđivanju odgojiteljske prakse u suglasju sa suvremenim tendencijama istraživački usmjerenog odgojno-obrazovnog procesa.

## 2. Razvoj prirodoslovne pismenosti kod djece rane i predškolske dobi

Razvoj prirodoslovne pismenosti u ustanovama ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja proučavalo je nekoliko hrvatskih autora (Slunjski 2012; Ivković i Boneta 2013; Milotić 2013; Ristić Dedić 2013; Vujičić 2013), stoga što razvijanje šireg spektra vještina djece rane i predškolske dobi dovodi do motivacije za istraživanjem i boljih obrazovnih postignuća u školskom odgojno-obrazovnom kontekstu. Teorijska razmatranja navedenih autora usmjerena su na istraživačko učenje kao način prirodoslovnog opismenjavanja djece rane i predškolske dobi kao i razvoj prirodoslovne pismenosti. Prirodoslovna pismenost razmatra se s aspekta razvoja prirodoslovnih znanja i razumijevanja koja djetetu rane i predškolske dobi omogućuje razumijevanje žive i nežive prirode i prirodnih zakonitosti te čovjeka kao njezina sastavnog dijela. Slunjski (2012) definira prirodoslovnu pismenost kroz stjecanje prirodoslovnih kompetencija koje djecu uvode u znanstveni način razmišljanja i osiguravaju razvijanje pozitivnih stavova prema znanosti, tehnologiji, okolišu i društvu te potiču dječji interes za daljnjim obrazovanjem u području prirodoslovlja. Vujičić (2013) također ističe važnost prirodoslovne pismenosti koja se ostvaruje autonomnim traženjem objašnjenja prirodoslovnih pojava ili razumijevanjem prirodoslovnih sadržaja pri čemu djeca razvijaju i nadograđuju svoje sposobnosti i prirodoslovna znanja i razumijevanja. Ivković i Boneta (2013) razmatraju prirodoslovnu pismenost djece rane i predškolske dobi u kontekstu buđenja i jačanja interesa za prirodoslovna područja tijekom daljnjeg djetetovog razvoja u školskom odgojno-obrazovnom kontekstu i životu općenito. Neprijeporna je potreba oblikovanja odgojno-obrazovnog procesa kojeg karakterizira aktivno stjecanje prirodoslovnih iskustava te razvoj prirodoslovnih znanja i razumijevanja uslošnjanjem sadržajne prirodoslovne raznolikosti sa specifičnostima cjelovitog učenja djece rane i predškolske dobi. Sadržajni okvir prirodoslovlja u kontekstu ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja s obzirom na specifične interese i mogućnosti svakog pojedinog djeteta uključuje »istraživanje problema iz područja prirodnih znanosti, znanja o životu, fizikalna znanja, kemijska znanja, znanja o Zemlji i svemiru, znanja o osobnim i socijalnim aspektima života, znanja o ekologiji, te znanost i tehnologiju« (Tablica 1). Sadržajno raznolike prirodoslovne aktivnosti omogućuju djetetu istraživanje, otkrivanje i razumijevanje zakonitosti prirode i čovjeka kao njezinog integralnog dijela te izgrađivanje kritičkoga stava djeteta o povezanosti čovjeka i prirode (Slunjski 2012: 165).

Tablica 1: Područja prirodoslovlja u kontekstu ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (Slunjski, 2012: 166)

PODRUČJE PRIRODOSLOVLJA U KONTEKSTU RANOG I PREDŠKOLSKOG ODGOJA I OBRAZOVANJA	
PRIRODOSLOVNA KATEGORIJA	NAČIN I SADRŽAJ PROUČAVANJA
Istraživanje problema iz područja prirodnih znanosti	<ul style="list-style-type: none"><li>- ispitivanje</li><li>- istraživanje</li><li>- klasificiranje</li><li>- iznošenje pretpostavki</li><li>- stvaranje i provjeravanje vlastitih hipoteza s drugima</li></ul>
Znanja o životu	<ul style="list-style-type: none"><li>- proučavanje života ljudi, biljaka i životinja</li><li>- proučavanje funkcioniranja živih organizama</li></ul>
Fizikalna znanja	<ul style="list-style-type: none"><li>- proučavanje neživih materijala – krutih, tekućih i plinovitih</li><li>- proučavanje energije poput svjetla, vjetra, zvuka, elektriciteta, gibanja i magnetizma te njihovih zakonitosti poput gravitacije, ravnoteže, itd.</li></ul>
Kemijska znanja	<ul style="list-style-type: none"><li>- kompozicija i mijenjanje supstancija, npr. otapanje</li></ul>
Znanja o Zemlji i svemiru	<ul style="list-style-type: none"><li>- materijali na Zemlji</li><li>- promjene na Zemlji i nebu koje mogu uključivati i neke geološke (stijene, školjke), meteorološke (voda, atmosfera) te astronomske aspekte (Sunce, Mjesec, planete i zvijezde)</li></ul>
Znanja o osobnim i socijalnim aspektima života	<ul style="list-style-type: none"><li>- zdravlje</li><li>- promjene u okruženju</li><li>- načini konzerviranja i recikliranja materijala</li></ul>
Ekologija	<ul style="list-style-type: none"><li>- odnos između živih bića i njihova okruženja (briga čovjeka za biljke i životinje)</li></ul>
Znanost i tehnologija	<ul style="list-style-type: none"><li>- povezanost prirode i ljudskih ostvarenja</li></ul>

Müller (2010: 12) usmjerava na prirodoslovne sadržaje u kojima prevladavaju teme o prirodnim znanostima te razmatra pitanje o potrebi i korisnosti »provođenja znanstvenih tema u dječjem vrtiću te pitanje o interesu djece rane i predškolske dobi za tematiziranjem znanstvenih prirodoslovnih sadržaja«. Haider i suradnici (2009) kritički razmatraju pita-

nje o potrebi upoznavanja djeteta rane i predškolske dobi s prirodoslovnim pojavama iz domene nežive prirode, primjerice s utjecajem fizikalne sile uzgona na plutanje i potonuće predmeta u vodi te s kemijskim principom reverzibilne transformacije krutih tvari. Treba istaknuti osnovni razlog za pozitivnim odgovorom o primjeni znanstvenih tema u dječjem vrtiću, a to je veliki interes djece rane i predškolske dobi za svakodnevnim pojavama u živoj i neživoj prirodi. U kontekstu navedenoga, Müller (2010) navodi da se u aktualnim razmatranjima prirodoslovnog opismenovanja naglašava veliki istraživački interes djece kao osnovni argument za uvođenje prirodoslovnih sadržaja i područja iz nežive prirode u rani i predškolski odgoj i obrazovanje. Posve je razumljivo da snažan istraživački interes djece podržava mogućnost pristupa prirodoslovnim sadržajima s visokom razinom intrinzične motivacije, bez vanjskih pritisaka ili očekivanja, a eksperiment se pokazuje kao najprikladnija metoda.

Sikirica (2004) pojašnjava iskustveno učenje djece rane i predškolske dobi koje se temelji na vlastitom istraživačkom iskustvu kojim dominiraju eksperimentiranje, opažanje, mjerenje, iskazivanje rezultata, razumijevanje, stvaranje zaključaka o opaženim promjenama te razvijanje sposobnosti predviđanja pojava na temelju prethodno stečenih prirodoslovnih znanja i razumijevanja. Suvremeno prirodoslovno obrazovanje djece rane i predškolske dobi implicira sudjelovanje djece u istraživačkim aktivnostima. Ristić Dedić (2013: 4) ističe kako istraživačko učenje »kod djece razvija istraživačke vještine, ali i širi spektar vještina, primjerice vještine samoreguliranog učenja, komunikacijske vještine, vještine rada u grupi, djelujući istovremeno na povećanje znatiželje i interesa djece« za prirodoslovljem. Osim toga, sudjelovanje djece u istraživačkim aktivnostima potiče prirodnu znatiželju i pogoduje shvaćanju svijeta, prirode i društva kao pojava koje dijete može iskustveno doživjeti. Istraživačke su aktivnosti sastavnica iskustvenog usvajanja prirodoslovnih znanja i razumijevanja na svim razinama obrazovanja, od ranog i predškolskog konteksta do poslijediplomskog studija. Polazeći od raznovrsnosti prirodoslovnih sadržaja Slunjski (2012) ukazuje na važnost pedagoškog okruženja koje djeci nudi raznolike mogućnosti istraživanja i autonomnog otkrivanja prirodoslovnih znanja. Ista autorica ističe važnost organizacijske fleksibilnosti odgojno-obrazovnog procesa koji osigurava kontinuirano istraživanje i učenje djece s ciljem razvoja prirodoslovne pismenosti. Na tragu iznesenog valja istaknuti da djeca rane i predškolske dobi razvijaju prirodoslovna znanja i razumijevanja u kvalitetno osmišljenom oblikovanom odgojno-obrazovnom procesu vodeći se svojom prirodnom istraživačkom znatiželjom uz primjerenu podršku odgojitelja.

Za razliku od navedenog pristupa podrške istraživačkom učenju, u ustanovama ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja dominantni pristup u prirodoslovnom opismenovanju djece rane i predškolske dobi ograničen je na transmisiju znanja. Ristić Dedić (2013) navodi kao prepreke šire implementacije istraživačkog pristupa u odgojno-obrazovnu praksu slabu opremljenost odgojno-obrazovnih ustanova, organizacijske probleme i nedostatan obrazovanje odgojitelja te samu kulturu poučavanja prirodoslovlja u ustanovama ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja. Slijedom navedenoga, razvoj prirodoslovne

pismenosti u ranoj i predškolskoj dobi ostvariv je uz podršku odgojitelja te prilagodbu prirodoslovnih aktivnosti razvojnim mogućnostima djeteta.

Vujičić (2013) naglašava da je djeci rane i predškolske dobi potrebna potpora u istraživanju i učenju koja se sastoji u kreiranju izazovnog i poticajnog okruženja za usvajanje prirodoslovnih sadržaja u kojem će djeca imati vrijeme i prostor za istraživanje, eksperimentiranje, provjeravanje i traženje odgovora. Došen Dobud (2005) navodi da je u susretu djeteta rane i predškolske dobi s obiljem sadržajnih poticaja iz svijeta prirodoslovlja potrebno omogućiti dovoljno vremena kako bi se spontano ostvarile djetetove emocionalne reakcije, sukladne razini poznavanja prirodoslovnih sadržaja. Ovakav pristup usvajanja i istraživanja prirodoslovnih sadržaja temelji se na razumijevanju i podupiranju postojećeg intuitivnog znanja djece o svijetu u kojem žive. Upravo zato rano upoznavanje djece s prirodoslovnim pojavama putem metode eksperimenta pogoduje boljem razumijevanju prirodoslovnih koncepata u daljnjem formalnom obrazovanju. Krahn (2005) upućuje na činjenicu da djeca posjeduju raznoliko prirodoslovno znanje koje se odnosi na pojmove u različitim prirodoslovnim područjima, a naziva se intuitivnim znanjem ili intuitivnom teorijom djeteta. Smatra se da su djeca rane i predškolske dobi posebno osjetljiva na istraživanje pojava nežive prirode i sklona su neumorno tražiti odgovore na brojna pitanja. Stoga su djeci tijekom prirodoslovnog opismenjavanja potrebna brojna iskustva, rukovanje, manipuliranje i istraživanje, te angažiranje svih osjetila kako bi svojim aktivnim uključivanjem u prirodoslovne eksperimente, rasprave i objašnjenja dolazila do svojih osobnih istina i teorija razvijajući samim time svoja prirodoslovna znanja i razumijevanja.

### **3. Metoda eksperimenta u razvoju prirodoslovne pismenosti kod djece rane i predškolske dobi**

Metodički pristupi smatraju se važnom odrednicom odgojno-obrazovnog procesa u području prirodoslovlja i razvoja prirodoslovnih znanja i razumijevanja djece rane i predškolske dobi. Metode rada definirane su kao »provjereni načini efikasne komunikacije među subjektima u procesu prenošenja i usvajanja znanja, vještina, razvijanja sposobnosti i poticanja svih ostalih potencijala razvitka osobnosti u procesu poučavanja i učenja« (Mlinarević i Brust Nemet 2012: 253). Metodika se može promatrati kao sustavno promišljanje teorije i prakse radi poboljšanja odgojno-obrazovnog procesa (Pranjić 2011). Sloboda izbora metodičkih pristupa u provođenju prirodoslovnih sadržaja s djecom rane i predškolske dobi smatra se osnovnim preduvjetom za kreiranje uspješne odgojiteljske prakse (De Zan 2005). Promišljanje o metodama rada u provođenju raznovrsnih prirodoslovnih sadržaja od velike je važnosti za stjecanje prirodoslovnih znanja i razumijevanja u predškolskoj ustanovi. Modaliteti stjecanja prirodoslovnih iskustava i znanja djece trebaju biti usklađeni sa specifičnostima učenja u toj dobi koje se odnose na cjelovito holističko i konstruktivističko usvajanje prirodoslovnih znanja kroz neposredno iskustvo i aktivno sudjelovanje djece.

Proces spoznaje prirodoslovnih sadržaja u ranoj i predškolskoj dobi odvija se osjetilno, iskustveno i riječima u okruženju koje karakterizira otvorenost odgojitelja u pogledu poticanja dječje znatiželje u otkrivanju i istraživanju prirode. Osjetilno spoznavanje prirodoslovnih sadržaja uključuje spoznavanje osjetilima vida, sluha, njuha, okusa, opipa, boli, topline, hladnoće i orijentacije u prostoru. Posebnu važnost u spoznavanju prirodoslovnih sadržaja ima osjetilo vida, što ukazuje na djetetovo stjecanje podataka o okruženju promatranjem i motrenjem. Iskustveno spoznavanje prirodoslovnih sadržaja karakterizira praktični rad koji integrira prirodoslovnu teoriju i njezinu primjenu, čime se ostvaruje mogućnost razvoja prirodoslovnih znanja i razumijevanja djece na temelju iskustvenog doživljaja. Spoznavanje prirodoslovnih sadržaja riječima odvija se pomoću riječi koje djeca konstruiraju svojim misaonim operacijama, primjerice analiziranjem, razlikovanjem, uspoređivanjem, pretpostavljanjem, asociranjem, klasificiranjem, dokazivanjem i zaključivanjem (De Zan 2001). De Zan (2005) navodi tri skupine metoda rada u provođenju prirodoslovnih sadržaja: metoda praktičnih radova, vizualne metode i verbalne metode. Posebnost je metode praktičnih radova u poticanju djece na spoznavanje prirodne okoline većim brojem osjetila, primjerice autonomnim promatranjem predmeta i pojava, izvođenjem eksperimenata, crtanjem, bilježenjem, zaključivanjem i izvještavanjem (De Zan 2001). De Zan (2001) nadalje naglašava da se posebna pozornost u provođenju prirodoslovnih sadržaja pridaje upravo eksperimentu kojim se ostvaruje otkrivanje prirodnih zakonitosti u praktičnoj primjeni teorijskoga i iskustvenog znanja. De Zan (1994) stoga naglašava da se uvođenjem djeteta rane i predškolske dobi u istraživački rad osigurava cjelovitije spoznavanje prirodoslovnih sadržaja, razvija se istraživački duh djeteta i utječe se na stjecanje suvremene kulture rada djeteta u granicama pedagoške svrhovitosti. Došen Dobud (2005) ističe kako se ranim provođenjem praktičnih aktivnosti potiče djetetova divergentnost, fluentnost i razvoj kreativne mašte, ostvaruju se potencijalne sposobnosti djeteta, njeguje se spontanost kao dragocjeni dar djetinjstva, a samim time čuva se autentično djetinjstvo. Vizualne se metode rabe u nedostatku dostupnosti izvorne stvarnosti (Dolenc 2008). Metoda demonstracije je važna u provođenju prirodoslovnih sadržaja u radu s djecom rane i predškolske dobi pokazivanjem i zornim izlaganjem vizualnih sredstava, a njezino je izvorno značenje u poticanju procesa spoznavanja prirodoslovnih sadržaja. Metoda crtanja nalazi široku primjenu u provođenju prirodoslovnih aktivnosti i aktivator je bržega i temeljitijeg usvajanja prirodoslovnih znanja te doprinosi svrhovitom pojašnjavanju izvorne stvarnosti kod djece rane i predškolske dobi (De Zan 2001). Posebnost je verbalne metode u razvijanju govornih sposobnosti djece rane i predškolske dobi tijekom usvajanja prirodoslovnih sadržaja. Verbalne metode uključuju metodu usmenog izlaganja i metodu razgovora za djecu rane i predškolske dobi, te metodu čitanja i pisanja za djecu školske dobi (De Zan 2005). Primjenom metode usmenog izlaganja tijekom provođenja prirodoslovnih sadržaja oživljava se odgojno-obrazovni proces, razvija se pozornost djeteta i obogaćuje djetetov rječnik u području prirodoslovlja, što utječe na kulturu govora i sustavno njeguje brižnost o ljepoti hrvatskoga jezika. Važnost metode razgovora tijekom provođenja prirodoslovnih sadržaja s djecom rane i predškolske dobi sastoji se u

njezinom povoljnom utjecaju na razvijanje djetetovog mišljenja, govora i samostalnosti, što naglašava njezinu veliku odgojnu vrijednost (De Zan 2001).

Ipak se posebna pozornost pridaje jednoj od metoda praktičnih radova, metodi eksperimenta, kojom se ostvaruje otkrivanje prirodnih zakonitosti u praktičnoj primjeni teorijskoga i iskustvenog znanja. Dolenc (2008) razmatra važnost metode praktičnih radova, posebice eksperimenta, jer najpotpunije odgovara načelu zornosti. Treba istaknuti da metoda praktičnih radova od djeteta zahtijeva aktivnost, razvija samostalnost, pridonosi stjecanju vještine uporabe pribora i postizanju nove kvalitete znanja, što se ne može ostvariti provođenjem prirodoslovnih sadržaja ostalim metodama rada. S tim u vezi, De Zan (2005) navodi važnost usložnjavanja vizualnih i praktičnih metoda u provođenju prirodoslovnih sadržaja koje uključuju metodu demonstracije, metodu crtanja i eksperimenta, uzimajući u obzir i verbalne metode koje pridonose razvijanju govornih sposobnosti djeteta rane i predškolske dobi tijekom usvajanja prirodoslovnih sadržaja. Nema dvojbe da afirmacija pojedinog metodičkog pristupa usmjerenog na razvoj prirodoslovne pismenosti djece rane i predškolske dobi podrazumijeva iskustveno učenje djece kojim se podržava djetetovo autonomno istraživanje žive i nežive prirode.

#### 4. Važnost eksperimenta u poticanju razvoja prirodoslovnih znanja i razumijevanja

Važnost se eksperimenta u radu s djecom rane i predškolske dobi sastoji u uspješnom ilustriranju prirodoslovnih pojava i stjecanju predodžbi o prirodoslovnim sadržajima općenito. Haider i suradnici (2009) ističu da se činjenično znanje smatra manje važnim, a posebna pozornost obraća se usvajanju prirodoslovnih sadržaja autonomnim eksperimentiranjem koje pogoduje razvoju prirodoslovne pismenosti djece. Eksperiment nedvojbeno pridonosi fasciniranju djece prirodoslovnim pojavama te doprinosi znatiželji i **čuđenju djece** te razvijanju istraživačkog interesa za prirodoslovnim sadržajima a posljedično se potiče razvoj prirodoslovnih znanja i razumijevanja. Müller (2010) pod pojmom eksperiment podrazumijeva ponovljive i objektivne postupke s namjerom stjecanja znanja. Takav metodički pristup iziskuje velike napore odgojitelja i zahtijeva opsežno planiranje, praćenje, precizan rad prilikom provedbe dokumentiranja i analize te interpretacije dobivenih izmjerenih vrijednosti. Blagec (2008) definira eksperiment kao metodu rada u ranom provođenju prirodoslovnih sadržaja koja doprinosi povezivanju djeteta sa živom i neživom prirodom kroz otkrivanje svojstava materijala, uzročno-posljedičnih veza i odnosa te kroz rješavanje problemskih situacija tijekom procesa spoznavanja svijeta koji dijete okružuje. Nedvojbeno je da se eksperiment može razmatrati s metodičkog gledišta kao iskustveni izvor spoznaje prirodoslovnih sadržaja kojim se potiče razvoj prirodoslovnih znanja i razumijevanja djece rane i predškolske dobi.

Na osnovi dosadašnjega razmatranja iskustva u radu s djecom rane i predškolske dobi, koje se odnosi na provođenje prirodoslovnih sadržaja primjenom eksperimenta (Krahn 2005; Haider i sur. 2009; Hirschmugl-Gaisch 2009; Müller 2010), utvrđeno je da su djeca

vrlo zainteresirana za autonomno istraživanje, promatranje i otkrivanje te da eksperimentiraju s velikim entuzijazmom, veseljem i ustrajnošću. Ovu činjenicu potrebno je uzeti u obzir prilikom implementacije metode eksperimenta u proces prirodoslovnog opismenjavanja tijekom odgojno-obrazovnog procesa s djecom rane i predškolske dobi. Promišljenim odabirom metodičkih oblika rada utječe se na intrinzičnu motivaciju djece za autonomnim istraživanjem koje pogoduje poticanju i razvijanju dječjeg interesa za prirodoslovnim sadržajima i pridonosi razvoju prirodoslovne pismenosti u skladu s razvojnim mogućnostima i sposobnostima djece.

Hirschmugl-Gaisch (2009) razmatra predškolski odgojno-obrazovni kontekst navodeći da se veća pozornost u provođenju prirodoslovnih sadržaja s djecom rane i predškolske dobi pridaje živoj prirodi nego neživoj prirodi. Autor navodi da odgojitelji u predškolskom odgojno-obrazovnom kontekstu nemaju dovoljno prirodoslovnih znanja i kompetencija za prirodoslovne fizikalne i kemijske probleme iz čega proizlazi da nisu u mogućnosti odgovoriti na predmetno specifična dječja pitanja. Neprimjereni prostor za fizikalne i kemijske eksperimente i potrebne pripreme za provođenje prirodoslovnih aktivnosti predstavljaju dodatnu prepreku odgojiteljima za tematiziranje fizikalnih i kemijskih sadržaja u predškolskom odgojno-obrazovnom kontekstu. Posljedice toga najdrastičnije se uočavaju kroz nedostatnu konkretizaciju teorijskog znanja iz domene nežive prirode u njegovoj praktičnoj primjeni.

Krahn (2005) ističe da sadašnji sustav ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja ne osigurava optimalne uvjete za predškolsku djecu da slijede svoje znanstvene interese i stječu odgovarajuća prirodoslovna znanja pogodna za svoju dob. Zahvaljujući navedenim okolnostima djeca vrlo rano odustaju od učenja istraživanjem i eksperimentiranjem te umjesto toga uče oponašajući model odgojitelja u predškolskom odgojno-obrazovnom kontekstu i kasnije model učitelja tijekom obveznog obrazovanja u školskom odgojno-obrazovnom kontekstu. Kako bi se očuvale i promicale istraživačke sposobnosti i intuitivna znanja djece važno je osigurati pogodne situacije učenja od ranog djetinjstva što uključuje odgojno-obrazovne djelatnike koji podupiru djetetov istraživački interes i istraživačke postupke s intencijom razvoja prirodoslovnih znanja i razumijevanja. Kontinuirano stručno usavršavanje odgojno-obrazovnih djelatnika izgrađuje njihovu pedagošku profesiju i senzibilizira njihovu pedagošku odgovornost za umrežavanjem metodičkih oblika rada kojima se njeguje intrinzična motivacija djeteta za spoznavanjem prirodoslovnih pojava autonomnim eksperimentiranjem i razvojem prirodoslovnih znanja i sposobnosti.

U tom svjetlu, kritičkom analizom navedenih razmatranja hrvatskih autora (Slunjski 2012; Ivković i Boneta 2013; Milotić 2013; Ristić Dedić 2013; Vujičić 2013) i stranih autora (Krahn 2005; Haider i sur. 2009; Hirschmugl-Gaisch 2009; Müller 2010) želi se ilustrirati potreba ozbiljnijeg planiranja prirodoslovnog opismenjavanja u predškolskom odgojno-obrazovnom kontekstu te potreba istraživanja metodičkih pristupa kojima se potiče razvoj prirodoslovne pismenosti kod djece rane i predškolske dobi.

## 5. Metodologija istraživanja

### 5.1. Cilj istraživanja

Cilj je istraživanja bio ispitati utjecaj metode eksperimenta na razvoj prirodoslovne pismenosti kod djece rane i predškolske dobi iz područja prirodnih znanosti fizika i kemija te upoznati djecu s utjecajem fizikalne sile uzgona na plutanje i potonuće predmeta u vodi i s kemijskim principom reverzibilne transformacije krutih tvari u vodi.

### 5.2. Metode rada

Kvalitativno istraživanje provedeno je u dječjem vrtiću u Slavonskome Brodu s tridesetero (30) djece dobi od 4 do 5 godina. Podaci su prikupljeni metodom sustavnog promatranja tijekom neposrednog odgojno-obrazovnog rada, u obliku dva sklopa istraživačko-spoznajnih aktivnosti „Mali fizičari“ i „Mali kemičari“ s više eksperimenata. Za potrebe istraživanja pripremljena su dva radna lista s prikazom i opisom deset eksperimenata iz područja prirodnih znanosti fizika i kemija. Dva sklopa istraživačko-spoznajnih aktivnosti provedena su tijekom dva susreta, svaka u vremenskom trajanju od 90 minuta. Tijekom provođenja istraživačkih aktivnosti djeca su bila podijeljena u pet skupina, po šestoro djece u svakoj skupini. Istraživanje se odvijalo po antipozitivističkoj paradigmi koja polazi od pretpostavke da se stvarnost može razumjeti isključivo s gledišta istraživača koji je dio djelatnosti i konteksta koji se istražuju. Rezultati istraživanja se temelje na kvalitativnoj analizi prikupljenih podataka, a tijekom autonomnog izvođenja eksperimenata.

### 5.3. Postupak istraživanja

Na početku istraživačko-spoznajnih aktivnosti „Mali fizičari“ i „Mali kemičari“, djeci je pročitana priča tematski prilagođena istraživačko-spoznajnim aktivnostima koje su bile predviđene za pojedinu aktivnost. Istraživačko-spoznajne aktivnosti su provedene na način da je svaka skupina djece samostalno pripremila prostor za rad, postavila na radni stol unaprijed pripremljeno laboratorijsko posuđe i pribor te materijale potrebne za izvođenje eksperimenata. Od djece se tražilo imenovanje laboratorijskog posuđa, pribora i materijala. Svaka skupina dobila je usmene upute potrebne za izvođenje eksperimenta. Djeci je pojašnjen postupak svakog pojedinog eksperimenta, pri čemu se djeci ukazalo na potrebu pažljivoga promatranja, potom usmenog objašnjavanja i na kraju iznošenja zaključka svake skupine. Samostalnim praktičnim radom djeca su provela eksperiment i razvijala komunikaciju s vršnjacima i odgojiteljem, opažali i pokušali objasniti nastale promjene. Donosili su zaključke na osnovi vlastitoga opažanja. Nakon provedenog eksperimenta, svaka skupina je pristupila samostalnom pospremanju pribora i materijala

korištenih tijekom izvođenja eksperimenta. Sigurnosni aspekt eksperimenta ostvaren je korištenjem potpuno bezopasnih materijala koji isključuju opasnost za djecu tijekom izvođenja eksperimenta. Prikupljeni podaci bit će korišteni u svrhe odgoja i obrazovanja s mogućnošću prezentiranja odgojno-obrazovnoj javnosti i stručnim skupinama. Jamči se sigurnost svih prikupljenih podataka te poštivanje etičkog kodeksa istraživanja s djecom. U daljnjem tekstu slijedi opis u istraživačko - spoznajnim aktivnostima i ishodi eksperimenata s navedenim iskazima djece i zaključcima rezultata istraživačkoga rada nakon provedenog eksperimenta.

## 6. Rezultati i rasprava

### 6.1. Kvalitativna analiza podataka za istraživačko-spoznajne aktivnost „Mali fizičari“

Istraživačko-spoznajnim aktivnostima se željelo istražiti utjecaj metode eksperimenata na usvajanje prirodoslovnih znanja i razumijevanja djece iz područja prirodne znanosti fizika kroz upoznavanje djece s utjecajem fizikalne sile uzgona na plutanje i potonuće predmeta u vodi.

#### *Uvodna priča o Gustafu Gustafssonu*

Uvodnom pričom poticao se istraživački interes djece za pojavom plutanja i potonuća. Djeca su zajedno s likom iz priče Gustafom istražili i spoznali koji predmeti mogu plutati na vodi a koji predmeti će potonuti. Većina djece spontano i samoinicijativno se uključuje u iznošenje prijedloga o tome kako pomoći Gustafu izgraditi brod polazeći od svojih ranije stečenih znanja, sposobnosti i vještina. Opažanjem tijekom iznošenja prijedloga djece, zabilježeni su sljedeći iskazi: »I onda bih mu pomogao da napravi jedan veliki, veliki brod.«; »Ja bih odrezala jedno drvo, pa bi ono nosilo Gustafa na vodi.«; »A mogli bi zabiti 'eksere' na grane od drveta, pa bi on mogao dalje putovati.«; »Ja bi napravio od lišća jedan veliki brod, da može stati on i njegov prijatelj.«; »Ja bih dao Gustafu svoju loptu da se vozi po moru.« Navedene izjave djece upućuju na veliki istraživački interes za pojavom plutanja i potonuća različitih predmeta u vodi.

Uvodna priča djecu rane i predškolske dobi motivira i senzibilizirana za pojave nežive prirode i sklona su neumorno tražiti odgovore na brojna prirodoslovna pitanja razvijajući svoja fizikalna znanja i razumijevanja.

#### *Uvodni eksperiment „Pluta i tone“*

Eksperimentom »Pluta i tone« izgrađivala se na dinamičan način spoznaja o pojavi plutanja i potonuća predmeta od različitog materijala u vodi. Djeca su zaključila da drvo, pluto i spužva plutaju na vodi te da vijak, mramor, kamen, novčić, školjka i staklena kugla

tonu na dno i složila su predmete na odgovarajući predložak sa strjelicama, uz usmeno objašnjenje plutanja i potonuća pojedinog predmeta. Iskazi djece su sljedeći: »Školjka je potonula jer živi na dnu mora.«; »Ja sam bacao kamen u more i on je tamo isto potonuo.«; »Drvo pluta na vodi jer sam se ja vozila u čamcu koji je imao drvene daske.«; »Novčić je potonuo na dno kao kada smo tata i ja bacili novčić u fontanu.« Tijekom izvođenja eksperimenta djeca su autonomno eksperimentirala o pojavi plovnosti predmeta od različitoga materijala. Vidljiv je spontani istraživački interes djece prilikom uzastopnog ponavljanja uranjanja pojedinih predmeta u vodu kako bi se dokazala njihova plovnost. Bila je spontana vršnjačka interakcija tijekom donošenja zaključka o provedenom eksperimentu koji se odnosi na imenovanje predmeta koji plutaju i predmeta koji tonu u vodi.

Ostvarena je atmosfera visoke razine dječje pozornosti tijekom usvajanja prirodoslovnih sadržaja putem eksperimenta koji pogoduje razvoju fizikalnih prirodoslovnih znanja i razumijevanja i nudi mogućnost daljnjeg istraživanja plovnosti ponuđenih predmeta.

#### *Eksperiment „Predmeti koji plutaju u vodi“*

Eksperimentom »Predmeti koji plutaju u vodi« kod djece se razvijala spoznaja da u vodi predmeti postaju naizgled lakši, uz upoznavanje djece s pojmom plovnosti. Djeca su samostalno zaključila da je boca u kanti s vodom lakša u odnosu na bocu uz kantu, pri čemu su obje boce napunjene jednakom količinom vode. Djeci je objašnjeno da je uzrok učinka uzgon koji djeluje na sva tijela uronjena u vodu. Dio djece unutar skupine nije osjetio razliku prilikom podizanja i spuštanja dviju boca na užetu. Objasnjeno je većeg broja djece u skupini ukazuje na to da su opažanjem zamijetili razliku prilikom istovremenog podizanja i spuštanja dviju boca. Zabilježeni su iskazi djece koji se odnose na njihovo opažanje tijekom izvođenja eksperimenta: »Ova boca je lakša jer ju nosi voda.«; »Obadvije boce su meni jednake.«; »Ova boca se ljulja na vodi pa je zato lakša.«; »Ova druga se zalijepila za pod.« Iskazi djece upućuju na prisutnost intrinzične motivacije djece za proučavanjem prirodoslovnih pojava nežive prirode koja potiče istraživački interes, a samim time pogoduje razvoju prirodoslovne pismenosti u području prirodne znanosti fizika.

Suvremeno shvaćanje odgoja i obrazovanja djece rane i predškolske dobi implicira osmišljavanje metodičkog scenarija kojim se potiče samostalno istraživanje djece prema njihovim sklonostima i sposobnostima.

#### *Eksperiment „Loptica za tenis ispod vode“*

Eksperimentom »Loptica za tenis ispod vode« poticalo se djecu na istraživanje uzgona u vodi pomoću loptice za tenis. Djeca su zaključila da loptica ne može ostati na dnu posude jer na lopticu u vodi djeluje sila. Djeci je objašnjeno da je uzrok ovoga učinka sila uzgon. Vidljiva je spremnost djece na istraživačke aktivnosti koje se odnose na djelovanje

sile uzgona na sva tijela uronjena uvodu. Zabilježeni su sljedeći iskazi djece: »Hop, skočila je gore.«; »Neće loptica ostati na dnu, hoće ići van.«; »Neki vjetar je potjerao lopticu, pa je iskočila iz posude.« Objašnjenja djece utemeljena na opažanju pridonijela su zaključku djece da loptica uvijek iskače na površinu vode. Djeci je objašnjeno da je uzrok ovoga učinka uzgon koji djeluje na sva tijela uronjena u vodu, ali da unatoč tome ne mogu sva tijela plutati na vodi, što će biti predmetom sljedećih eksperimenata.

Doživljaj dječjeg uspjeha tijekom eksperimenta potiče radoznalost i interes djece za autonomnim istraživanjem i razumijevanjem nežive prirode te pridonosi kvaliteti iskustava djece s prirodoslovnim sadržajima i dinamičnom usvajanju prirodoslovnih znanja iz područja prirodne znanosti fizika.

#### *Eksperiment „Brod od plastelina“*

Eksperimentom »Brod od plastelina« cilj je bio kod djece razviti spoznaju da je oblik predmeta odlučujući čimbenik za sposobnost plutanja ili potonuća pojedinog predmeta u vodi. Djeca su zaključila da je uzrok plutanja broda od plastelina njegov izmijenjeni oblik u odnosu na kuglu te veća površina kojom brod dodiruje površinu vode u odnosu na kuglu. Na osnovi opažanja, djeca su objasnili da je kugla od plastelina potonula na dno čaše s vodom, dok je brod od plastelina ostao plutati na vodi. Sljedeći su iskazi djece: »Što se radi s ovom trubom?«; »Kugla je potonula kao i ja kada sam skakao ‘bumbu’ u bazenu.«; »Moj brod ima rupicu, pa je i on potonuo na dno.«; »Kada plivamo na leđima, onda ne potonemo.« Iskazi djece ukazuju na razvijanje spoznaje o tome da kugla od plastelina tone na dno čaše, a da plastelin u obliku broda pluta na vodi.

Provođenjem prirodoslovnih sadržaja metodom eksperimenta potiče se stjecanje organizacijskih i radnih sposobnosti djece te iznošenje vlastitih pretpostavki i prosudbi. Metodom eksperimenta ostvaruje se viša razina samostalnosti djece, sposobnost aktivnog promišljanja o prirodoslovnim pitanjima i razvija se istraživački duh, a samim time i prirodoslovna pismenost djece rane i predškolske dobi.

#### *Eksperiment „Brod i kugla od plastelina“*

Eksperimentom »Brod i kugla od plastelina« poticalo se razvijanje spoznaje da je težina predmeta važan čimbenik za sposobnost plutanja ili potonuća pojedinog predmeta u vodi. Ističe se važnost istisnute vode tijekom uranjanja predmeta u vodu kao najznačajniji aspekt plutanja i potonuća. Na osnovi opažanja, djeca su zaključila da je razina vode u čaši niža prilikom uranjanja kugle od plastelina. Tijekom izvođenja eksperimenta djeca su iskazala spremnost za isprobavanjem novog i nepoznatog. Nakon neposrednog opažanja eksperimenta djeca su iznosila svoja objašnjenja u kojima se naziru uzročno-posljedični odnosi između stvari i pojava. Iskazi djece su sljedeći: »Nisu iste crte, ova druga je ispod.«;

»Više ti je vode brod istisnuo.«; »Jednako sam napravio kuglu i brod a crta na čaši nije ista.«; »Brod je širi od kugle pa je vodu pogurao van.« Dječje opažanje smatra se osnovom za konačno objašnjenje i zaključak ovoga eksperimenta. Unutar skupine ostvaren je zaključak da drugačije oblikovana tijela (kugla od plastelina i brod od plastelina) istiskuju različitu količinu vode iako imaju istu težinu.

Ranim provođenjem fizikalnih prirodoslovnih sadržaja metodom eksperimenta potiče se kod djece razvoj kreativne mašte i ostvaruju se potencijalne istraživačke sposobnosti koje pogoduju razvoju njihovih fizikalnih znanja i razumijevanja.

## **6.2. Kvalitativna analiza podataka za istraživačko-spoznajne aktivnosti „Mali kemičari“**

Istraživačko-spoznajnim aktivnostima cilj je bio istražiti utjecaj metode eksperimenta na usvajanje prirodoslovnih znanja i razumijevanja djece iz područja prirodne znanosti kemija kroz upoznavanje djece s kemijskim principom reverzibilne transformacije krutih tvari u vodi.

### *Uvodna priča „Kako je sol došla u more“*

Uvodnom pričom »Kako je sol došla u more« poticalo se djecu na razvijanje spoznaje o topljivosti krutih tvari u vodi i kemijskom principu reverzibilne transformacije krutih tvari u vodi. Djeca su pokazala interes pažljivim praćenjem tijeka priče o tome kako je sol došla u more. Razgovorom s djecom dobio se uvid da je priča potaknula njihov interes za pojavom topljivosti krutih tvari u vodi. Većina djece aktivno se uključila u iznošenje prijedloga o tome kako je sol došla u more. Iskazi djece su: »Može se posoliti more kao paprikaš kada jedemo.«; »Ja bih pronašla jedan poklopac i zatvorila vrč iz kojeg curi sol.«; »Može sol padati i iz oblaka.«; »Ja sam probao popiti morskou vodu i bila je bljak, i bilo mi je muka.«; »Ne vidiš sol, a more je slano.« Navedeni iskazi djece upućuju na veliki interes djece za istraživanjem kemijskih prirodoslovnih pojava i traženjem odgovora na pitanja »Zašto je to tako?« ili »Kako se to radi?«, pri čemu su djeca spremna nositi se s problemskim zadacima iz područja prirodoslovlja.

Intrinzično motivirano usvajanje kemijskih znanja djece oslanja se na vlastitu dinamiku pojedinog djeteta i njegove samoregulacijske snage. Navedenim pristupom promiče se aktivno učenje djece koje uključuje poticanje njihovog razumijevanja i kritičkog promišljanja ponuđenih prirodoslovnih sadržaja.

### *Uvodni eksperiment „Otapanje krutih tvari u vodi“*

Eksperimentom »Otapanje krutih tvari u vodi« razvijala se spoznaja o topljivosti i neopljivosti krutih tvari u vodi. Djeca su zaključila da su krute tvari sol i šećer topljive u

---

vodi, dok krute tvari brašno i riža nisu topljive u vodi. Tijekom izvođenja eksperimenta djeca su aktivno sudjelovala u istraživanju topljivosti pojedinih krutih tvari. Eksperimentirajući s različitim krutim tvarima, kod djece se razvijala spoznaja o tome jesu li određene krute tvari topljive u vodi ili nisu. Miješanjem otopine s topljivom krutom tvari uz pomoć žlice razvila se kod djece spoznaja da se krute tvari otapaju brže ako se pri tome otopina promiješa žlicom. Iskazi djece su: »Rižu bi otopili da se malo zagrije.«; »Sol se nije ni vidjela u vodi, odmah je nestala.«; »Brašno se pretvorilo u mlijeko, nije se otopilo.«; »Šećer se najprije malo vidio, pa sam onda miješao i onda više nisam vidio šećer u čaši.« Vidljiva je spremnost djece za istraživačke aktivnosti, što se smatra osnovnim argumentom za poticanje prirodoslovnog opismenjanja iz područja kemije u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju.

Prirodnoj sklonosti djece prema autonomnom istraživanju i razvijanju kemijskih prirodoslovnih znanja pogoduju veliki interes djece za prirodoslovnim sadržajima iz područja kemije i dječja neograničena radoznalost za prirodoslovnim pojavama.

#### *Eksperiment „Otapanje kocke šećera u vodi“*

Eksperiment »Otapanje kocke šećera u vodi« doprinosi zapažanju pojave topljivosti krute tvari u vodi. Djeca su zaključila da se kocka šećera otapa u vodi, ali da to nije vidljivo našim očima, za razliku od ljubičaste boje koja je vidljiva. Tijekom izvođenja eksperimenta primijećen je interes djece za pojavu topljivosti kocke šećera u vodi. Dječje iznenađenje izazvala je pojava cvjetnog uzorka u vodi uslijed otapanja kocke šećera kojoj je jedna ploha prethodno obojana ljubičastom bojom. Objašnjenja djece utemeljena na njihovom autonomnom opažanju ukazuju na to da su uočili distribuciju šećera u vodi vidljivu okom zahvaljujući obojanoj plohi kocke šećera. Sljedeći su iskazi djece: »Gle, cvijet se proširio.«; »Moj cvijet polako raste.«; »Zašto je moje umrljano?« U razgovoru s djecom prilikom njihovog objašnjenja eksperimenta saznalo se da djeca imaju izgrađenu spoznaju o pojavi topljivosti krute tvari u vodi zahvaljujući vizualno osebujnoj pojavi cvjetnog uzorka u vodi tijekom otapanja kocke šećera.

Dječje istraživanje topljivosti kocke šećera u vodi, kao i veliki interes djece za prirodoslovnim sadržajima iz područja kemije, pripisuje se njihovoj želji za istraživanjem svijeta kojim su okruženi a samim time i za usvajanjem novih kemijskih znanja i razumijevanja.

#### *Eksperiment „Otapanje kocke šećera u toploj i hladnoj vodi“*

Eksperimentom »Otapanje kocke šećera u toploj i hladnoj vodi« poticalo se kod djece zapažanje utjecaja temperature otapala na topljivost krute tvari. Djeca su zaključila da se kocka šećera brže otapa u toploj vodi. Ustrajnost djece u strpljivom promatranju čaše s toplom i čaše s hladnom vodom nakon uranjanja kocke šećera u svaku čašu rezultirala je

zapažanjem promjene brzine topljivosti kocke šećera. Iskazi djece su: »Ništa se ne događa, samo stoje kocke u vodi.«; »Ova se kocka počela prva rušiti.«; »Gle, mrvice se odvajaju od kocke.«; »Sad se više ništa ne vidi.« Objašnjenja djece utemeljena na njihovom opažanju ukazuju na zaključak da se kocka šećera bolje otapa u toploj vodi, što djeci postaje još jasnije kada se otopina lagano promiješa žlicom. Djeca su spontano i s oduševljenjem izvela eksperiment pokazujući pri tome visoku razinu koncentracije, ustrajnosti i osobne fasciniranosti zapaženim promjenama.

Unutar skupine vidljiv je veliki interes djece za istraživanjem vještina iz svijeta odraslih i za stjecanje novih kemijskih znanja i razumijevanja autonomnim eksperimentiranjem.

#### *Eksperiment „Odvajanje tekuće faze od taloga odlijevanjem“*

Eksperimentom »Odvajanje tekuće faze od taloga odlijevanjem« razvijala se dječja spoznaja o tome da se kruta tvar netopljiva u vodi može odvojiti odlijevanjem tekuće faze od taloga, pri čemu se voda izlijeva iz posude a kruta tvar ostaje u posudi. Djeca su zaključila da se kruta tvar nakon kraćeg vremena spušta na dno posude kao talog, a voda se može odliti u drugu praznu čašu. Tijekom izvođenja eksperimenta djeca su aktivno sudjelovala u istraživanju krutih tvari koje nisu topljive u vodi. Objašnjenja većine djece u skupini ukazuju da su opažanjem zamijetili da ponuđene krute tvari nisu topljive u vodi uslijed miješanja tekućine žlicom, te da se kruta tvar nakon kraćeg vremena spušta na dno posude kao talog, a voda se može odliti u drugu praznu čašu. Iskazi djece su: »Kamenčići se sigurno neće otopiti.«; »Rižu moramo skuhati da se otopi.«; »Voda će iscuriti iz čaše ako malo nagnemo, ovako u stranu.«; »Moja voda je iscurila, a kamenčići su ostali.«; »Meni je malo riže iscurilo u drugu čašu.« U razgovoru s djecom prilikom njihovog objašnjenja eksperimenta saznaje se da djeca imaju izgrađenu spoznaju o odvajanju tekuće tvari od taloga, pri čemu koriste drugu terminologiju.

Intrinzična motivacija djece za autonomnim istraživanjem i otkrivanjem prirodoslovnih pojava te spremnost djece na razvoj kemijskih znanja i razumijevanja kroz neposredno istraživačko iskustvo pridonose razumijevanju nežive prirode vlastitim osjetilima, bez posredovanja odgojitelja kao prenositelja znanja.

#### *Eksperiment „Odvajanje tekuće faze od taloga pomoću filter papira i cjedila“*

Eksperimentom »Odvajanje tekuće faze od taloga pomoću filter papira i cjedila« kod djece se poticala i razvijala spoznaja da se kruta tvar netopljiva u vodi može brže i sigurnije odvojiti pomoću filter papira i cjedila. Djeca zaključuju da se tekuća faza brže odvaja od taloga pomoću cjedila u odnosu na sporije odvajanje tekuće faze od taloga pomoću filter papira. Tijekom izvođenja eksperimenta djeca su aktivno sudjelovala i pravilno koristila pribor i materijale za rad. Objašnjenja djece utemeljena na njihovom opažanju ukazuju na

razvijanje spoznaje o bržem odvajanju tekuće faze od taloga pomoću cjedila u odnosu na polagano odvajanje tekuće faze od taloga pomoću filter papira. Iskazi djece su: »Moja voda je brzo iscurila kroz cjediljku.«; »Zašto voda stoji u lijevku, samo malo kapa?«; »Voda je iscurila, a kamenčići su ostali.«; »Voda sporo curi kroz filter papir zato što on nema rupice kao cjediljka.«

Vidljiva je spremnost djece na istraživačko iskustvo koje pridonosi razvijanju osnove za kasnije razumijevanje prirodoslovnih sadržaja iz područja kemije tijekom dječjeg razvoja u školskom odgojno-obrazovnom kontekstu. Također je vidljiva i potreba djece za različitim oblicima istraživanja i upoznavanja prirodoslovnih metoda rada kojima se istražuje i spoznaje neživa priroda.

## 7. Zaključak

U provođenju prirodoslovnih istraživačko-spoznajnih aktivnosti s djecom rane i predškolske dobi trebao bi biti metodički kvalitetno oblikovan odgojno-obrazovni proces u kojem dijete stječe prirodoslovna iskustva i gradi svoju prirodoslovnu pismenost u stimulativnom okruženju koje nudi mogućnost autonomnog istraživanja djece u skladu s njihovim interesima i sposobnostima. Ranim provođenjem prirodoslovnih sadržaja metodom eksperimenta potiče se kod djece razvoj kreativne mašte i ostvaruju se potencijalne istraživačke sposobnosti. Posebnost metode eksperimenta u provođenju prirodoslovnih aktivnosti vidljiva je u poticanju intrinzične motivacije djece za autonomnim istraživanjem i otkrivanjem prirodne okoline te kroz spremnost djece da izgrađuju prirodoslovno znanje i razumijevanje kroz neposredno istraživačko iskustvo. Prednost metode eksperimenta u odnosu na ostale metodičke pristupe očituje se u osposobljavanju djece za aktivno promišljanje o prirodoslovnim pitanjima uz neizravnu podršku odgojitelja, čime se ostvaruje viša razina samostalnosti djece koja pogoduje procesu konstruiranja prirodoslovnih znanja. Rezultati istraživanja utemeljeni na kvalitativnoj analizi dokumentiranih podataka ukazuju na očekivani pozitivni utjecaj metode eksperimenta na proces prirodoslovnog opismenjavanja koji je usmjeren prema usvajanju novih prirodoslovnih znanja i razumijevanja. Istraživanje je pokazalo da metoda eksperimenta, kao važna determinanta odgojno-obrazovnog procesa u području prirodoslovlja, značajno utječe na spontani istraživački interes djece iz područja prirodnih znanosti fizike i kemije a samim time i na ishode prirodoslovnog opismenjavanja. Ovim radom ukazuje se na važnost metode eksperimenta kao iskustvenog izvora spoznaje u ranom provođenju prirodoslovnih sadržaja te ističe njegov utjecaj na razvoj prirodoslovnih znanja i razumijevanja kod djece rane i predškolske dobi.

### Literatura:

- Blagec, K. (2008). Laboratorij - mjesto istraživanja i učenja djece. U: *Cjeloživotno učenje za održivi razvoj*, ur. Vinka Uzelac i dr., 25-29. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet u Rijeci.
- De Zan, I. (1994). *Istraživačka nastava biologije*. Zagreb: Školske novine.
- De Zan, I. (2001). *Metodika nastave prirode i društva*. Zagreb: Školska knjiga.
- De Zan, I. (2005). *Metodika nastave prirode i društva*. Zagreb: Školska knjiga.
- Dolenec, Z. (2008). *Uvod u metodiku nastave biologije*. Zagreb: Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.
- Došen Dobud, A. (2005). *Malo dijete - veliki istraživač*. Zagreb: Alinea.
- Haider, T., Hartinger, A., Fölling-Albers, M., König, B. (2009). Chemische Experimente im Kindergarten. Eine kleine Auswahl an einfachen Experimenten für Kinder im Vorschulalter. [www.chemie-im-alltag.de/articles/0065/Chemie\\_im\\_Kindergarten.pdf](http://www.chemie-im-alltag.de/articles/0065/Chemie_im_Kindergarten.pdf) (28. srpnja 2017)
- Hirschmugl-Gaisch, S. (2009). Die Rolle des naturwissenschaftlichen Experiments im Kindergarten. [www.ph-kaernten.ac.at](http://www.ph-kaernten.ac.at) (7. kolovoza 2017)
- Ivković, Ž. i Boneta, Ž. (2013). Razvoj znanstvene pismenosti u vrtiću: izazov za roditelje. *Dijete, vrtić, obitelj*, 19(73). [http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=214850](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=214850) (15. listopada 2017)
- Krahn, S. (2005). *Untersuchungen zum intuitiven naturwissenschaftlichen Wissen von Kindern im Alter zwischen zwei und sieben Jahren*. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Naturwissenschaften an der Universität Bielefeld. Bielefeld: Universität Bielefeld.
- Milović, B. (2013). Djeca kao znanstvenici - znanstvenici kao djeca. *Dijete, vrtić, obitelj*, 19(73). [http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=215443](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=215443) (15. listopada 2015)
- Mlinarević, V. i Brust Nemet, M. (2012). *Izvanastavne aktivnosti u školskom kurikulumu*. Osijek: Gradska tiskara Osijek.
- Müller, F. (2010). *Physik im Kindergarten*. Würzburg: Bayerische Julius-Maximilians-Universität.
- Ministartvo znanosti obrazovanja i sporta Republike Hrvatske (2014). Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje. Zagreb.
- Pranjić, M. (2011). Nastavna metodika - teorijske osnove. *Kroatologija*, 2(2). [http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=119618](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=119618) (24. rujna 2017)
- Ristić Dedić, Z. (2013). Istraživačko učenje kao sredstvo i cilj prirodoslovno obrazovanja: Psihološka perspektiva. *Dijete, vrtić, obitelj*, 19(73). [http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=214849](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=214849) (30. listopada 2017)
- Sikirica, M. (2004). Učenje otkrivanjem. U: *Nove slike iz kemije*, ur. Nenad Raos, Zagreb: Školska knjiga.
- Slunjski, E. (2012). Dijete kao znanstvenik - prirodoslovni aspekti suvremeno koncipiranoga kurikuluma ranog odgoja. *Školski vjesnik*, 61(1-2). [http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=120515](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=120515) (15. studenog 2015)
- Vujičić, L. (2013). »Razvoj znanstvene pismenosti u vrtiću: izazov za odgajatelje«, *Dijete, vrtić, obitelj*, 19(73). [http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=214850](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=214850) (15. listopada 2017)