

Vpliv izkustvenega učenja na znanje in odnos do deževnikov ter komposta pri prvošolcih

Janja Plazar

Univerza na Primorskem

janja.plazar@pef.upr.si

Anja Cijan

Osnovna šola Antona Ukmarja

anja.cijan@antonukmar.si

V raziskavi smo z uporabo izkustvenega in frontalnega načina poučevanja v dveh skupinah učencev prvega razreda osnovne šole ugotavljali, ali pristop poučevanja vpliva na učenčevo znanje in razumevanje naravoslovnih vsebin. Prav tako nas je zanimalo, ali neposredna izkušnja vpliva na zmanjšanje napačnih predstav in predsodkov do živali. Pred izvedbo dejavnosti v razredu in po njej smo preverili znanje učencev o postopku kompostiranja ter o značilnostih in življenju deževnikov ter preverili njihov odnos do deževnikov i komposta. Ugotovili smo, da sta bila znanje in trajnost znanja prvošolcev po tem, ko so bili deležni izkustvenega učenja, večja, kot po tem, ko so bili deležni frontalnega učenja. Prav tako se je v skupini, kjer je potekal izkustveni pouk, zmanjšalo število napačnih predstav in predsodkov v povezavi z deževniki ter s kompostiranjem v primerjavi s skupino, ki je bila deležna le frontalnega učenja.

Ključne besede: izkustveno učenje, frontalno učenje, spoznavanje okolja, deževniki, kompostiranje, napačne predstave



© 2024 Janja Plazar in Anja Cijan

<https://doi.org/10.26493/978-961-293-403-3.33-49>

Uvod

Otroci imajo že od rojstva vgrajeno potrebo po opazovanju in raziskovanju. Že od zgodnjega otroštva razvijajo osnovno razumevanje naravnih pojavov in procesov skozi vsakodnevne aktivnosti, kar počnejo spontano, predvsem preko igre. Naravno okolje ima v zgodnjem otroštvu izjemen pomen, saj se otrok se pri svojih vsakodnevnih aktivnostih, kot so sprehod in igre v naravi, redno srečuje z naravoslovjem (Conezio in French, 2020; Trundle, 2010). Raziskave na področju razvojne in kognitivne psihologije kažejo, da lahko pri otrocih brez ustreznih spodbud iz okolja pride celo do zaostanka v razvoju (Hadzigeorgiou, 2002). Pomembno je, da okolje otrokom zagotavlja spodbudne pogoje. Veliko staršev namreč skuša otroke zaščititi pred nevarnostmi in umazanijo, vendar jih s tem prikrajšajo za dragocene izkušnje. Te izkušnje so ključne za razumevanje zapletenejših pojavov in procesov v kasnejših fazah kognitivnega razvoja (Batistič Zorec, 2002).

Otrok sam ustvarja ideje in razvija teorije, ki pa so brez vodenega opazovanja in organiziranega raziskovanja le naivne. Za to usposobljena odrasla oseba ima pri zgodnjem poučevanju naravoslovja pomembno vlogo, saj otroku pomaga svet dojemati bolj razumsko in manj laično ter jih vzpodbuja h kritičnemu vrednotenju sveta (Novak idr., 2003). Prvo vodeno spoznavanje narave in sveta okoli sebe otrok doživi pri pouku naravoslovja. Tam sistematično odkriva nekatere naravne pojave in procese, spoznava naravoslovne metode ter postopoma usvaja naravoslovne pojme. Učitelj mora temeljito poznati naravoslovne vsebine in hkrati razumeti, kako otroci dojemajo in razumejo obravnavane teme. Pomembno je, da zna postavljati vprašanja, ki otrokom omogočajo razvoj po lastni poti, ter zaznavati njihov napredek pri učenju. Poleg tega mora biti sposoben organizirati ustrezno delovno okolje, v katerem je mogoče doseči vse te cilje (Novak idr., 2003).

Zgodnje poučevanje naravoslovja je ključnega pomena za razvijanje pozitivnega odnosa do tega področja. Končni cilj je naravoslovno pismen posameznik, ki je sposoben razumeti abstraktne ideje ter raziskovati naravo in reševati probleme na logičen in znanstven način (Eshach in Fried, 2005). V zadnjih nekaj desetletjih se je povečalo zanimanje za problematiko naravoslovne pismenosti, zlasti za pojav nepopolnih ali napačnih predstav v naravoslovju (Battelli, 2014). Do nepravilnega razumevanja naravnih procesov in pojavov pogosto prihaja zaradi prepletanja napačnih predstav, stereotipov ter predsodkov (Driver in Ericson, 1978). Dejavniki, ki vplivajo na oblikovanje napačnih predstav, so poenostavljanje in posploševanje ter uporaba napačnega izrazoslovja, lahko pa so posledica antropomorfne, antropocentričnega in teleološkega gledanja na svet (Battelli in Dolenc Orbanić, 2011). Temelje naravoslovne pismenosti se gradi tudi pri učnem predmetu spoznavanje okolja v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju. Neustrezno poučevanje naravoslovnih vsebin v tem obdobju ima lahko daljnosežne posledice za naravoslovno pismenost posameznika in celotno družbo (Kožuh in Plazar, 2021).

Naivne, nepopolne oz. napačne predstave v naravoslovju so pogosto tako močno zasidrane, da jih je s tradicionalnimi strategijami poučevanja težko spremeniti, saj prihaja do interakcije med starimi in novimi predstavami (Battelli, 2014). Zato je primernejši način poučevanja naravoslovja, tako v zgodnjem otroštvu kot tudi v osnovni šoli, izkustveno učenje.

Izkustveno učenje ima ključno vlogo pri učenju in poučevanju naravoslovnih vsebin v šoli ter vrtcu. V *Kurikulu za vrtce* (Krnj, 2008) že sama opredelitev področja narave poudarja, da otroci aktivno raziskujejo živi in neživi svet okoli sebe s pomočjo lastnih izkušenj. Prav tako opis predmeta spoznava-

nje okolja v učnem načrtu za osnovne šole (Ministrstvo za šolstvo in šport in Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2011) razkriva, da je predmet zasnovan tako, da vključuje procese, postopke in vsebine, ki učencem omogočajo spoznavanje sveta skozi neposredne izkušnje. Glavna cilja predmeta, to sta razumevanje okolja in razvoj spoznavnega področja, se dosejata preko aktivnega raziskovanja okolja (Korban Črnjavič in Hus, 2009).

Za razliko od izkustvenega je za tradicionalno, frontalno poučevanje značilno, da je učitelj v vlogi prenašalca znanja. Prednosti tega načina so sicer v tem, da je tako poučevanje časovno ekonomično, saj lahko vključuje večje število učencev ter omogoča pregled nad potekom dela celega razreda v primerjavi z izkustvenim učenjem (Plešec Gasparič in Valenčič Zuljan, 2019). Pomanjkljivosti so manjša individualizacija pouka, manj povratnih informacij s strani učencev, manj sodelovanja, učenci pa so večinoma v pasivni vlogi poslušalcev (Kramar, 2009). Izkustveno učenje povezuje konkretno izkušnjo z njenim opazovanjem, preučevanjem in teoretično osnovo z aktivnim preizkušanjem (Marentič Požarnik, 2000), poleg tega stimulira učenje, povečuje motivacijo za učenje, razvija eksperimentalne in komunikacijske spretnosti, sproža razvoj kritičnega razmišljanja, razvija kreativnost, izboljšuje odnos do naravoslovja in spodbuja razvoj bralne pismenosti pri učencih (Ferk Savec, 2014). Ko otroci aktivno sodelujejo pri učenju, se ne le učijo, temveč tudi oblikujejo svoja lastna razumevanja in razlage (Vygotsky in Cole, 1978). Izkustveno učenje tako ne le bogati učni proces, temveč tudi razvija celostne osebnosti učencev.

Ob aktivnem raziskovanju sveta lahko otroci začnejo izražati predsodke ali strah pred nekaterimi živalmi (Muris, 2007). Izvor naj bi bil logične narave, saj lahko otroka obvaruje pred nevarnostjo, iracionalen strah pa večinoma izzveni v najstniških letih (Field in Davey, 2001), le ob nepravilni obravnavi se ohrani v času odraslosti. Field in Joanne Lawson (2003) navajata, da so lahko vzroki za predsodke in neosnovani strah pred živalmi neposredna negativna izkušnja, opazovanje drugih ter transmisija preko negativnih informacij.

Najboljši način za odpravljanje predsodkov in napačnih predstav je neposredna izkušnja, in sicer z izkustvenim spoznavanjem, opazovanjem in s skrbjo za živali (Vrščaj idr., 2003). Tomažič (2011) ugotavlja, da je neposredna izkušnja z živaljo povezana z manjšo stopnjo strahu in gnusa do njih. Če otroci ne pridobijo neposrednih izkušenj z živalmi v zgodnjih letih izobraževanja, ostajajo njihova čustva strahu in gnusa povprečno močnejša kot pri otrocih, ki so bili neposredno v stiku z različnimi živali. Stiki z živalmi v nižjih razredih osnovne šole tako pripomorejo tudi k ustvarjanju pozitivnega odnosa do njih (Tomažič, 2011).

Eden od načinov, kako otroku v predšolskem obdobju in prvih razredih osnovne šole predstaviti živa bitja, s katerimi se srečuje v svojem vsakodnevnem življenju, je preučevanje prsti, komposta in živih bitij, ki v njih živijo. V tleh živi ogromno različnih živih bitij, ki jih uvrščamo med bakterije, glive, rastline in živali. Ene najvidnejših živali, ki živijo v tleh, so deževniki, ki se hranijo z odmrliimi rastlinskimi deli tako, da požirajo prst in iz nje izkoristijo le prebavljive snovi, preostanek, glistine, pa izločijo na površje (Strgar in Vrščaj, 2000). S svojim delovanjem tako premešajo prst, jo prezračijo in jo delajo rodovitnejšo. Deževnike najdemo tudi v kompostu, predelanem organskem materialu, ki nastane v procesu kompostiranja, in sicer iz različnih živalskih in rastlinskih odpadkov (Jelnikar in Vardjan, 1983).

Namen in cilji raziskave

Namen naše raziskave je bil raziskati in analizirati vpliv izkustvenega učenja na pridobljeno znanje ter odnos do deževnikov, komposta in kompostiranja pri prvošolcih. Ugotavljali smo razliko v pridobljenem znanju o kompostiranju in vlogi deževnikov pri njem ter v trajnosti pridobljenega znanja med kontrolno skupino (KS) prvošolcev, kjer je potekalo frontalno učenje, in eksperimentalno skupino (ES) prvošolcev, kjer je potekalo izkustveno učenje, ter v trajnosti pridobljenega znanja v obeh skupinah prvošolcev. Cilj raziskave je bil tudi preveriti, kako so se odnos, predsodki in napačne predstave v povezavi z deževnikom in s kompostiranjem spremenile v KS v primerjavi z ES prvošolcev.

Metodologija

Uporabili smo kvalitativni raziskovalni pristop, v katerem smo uporabili deskriptivno in kavzalno eksperimentalno metodo raziskovanja.

Opis vzorca

Raziskava temelji na neslučajnostnem, namensko izbranem vzorcu. Vključenih je bilo 52 otrok (29 deklic in 23 dečkov) iz dveh oddelkov prvega razreda ene izmed obalnih osnovnih šol. Starost učencev je bila med šest in sedem let. Raziskavo smo izvajali v dveh skupinah s po 26 učenci; v KS, kjer smo izvajali frontalni pouk, je sodelovalo 14 deklic in 12 dečkov, v ES, kjer smo izvajali izkustveni pouk, pa 15 deklic in 11 dečkov.

Merski pripomočki

Podatke smo zbirali s pomočjo vprašalnika, ki je bil sestavljen iz osmih vprašanj zaprtega tipa, na katera so učenci odgovarjali z obkroževanjem kratkih

odgovorov ali slikovnih predlog, in enega vprašanja odprtega tipa, na katerega so odgovorili z eno besedo. Vprašanja so se nanašala na vonj, barvo in sestavo komposta, na postopek kompostiranja, na poznavanje deževnika in odnos do njega ter na občutke ob rokovanju z njim.

Postopki zbiranja in obdelave podatkov

S pomočjo vprašalnika smo izvedli preizkus znanja v obeh skupinah otrok, v KS in ES. Vsak otrok je dobil vprašalnik, ki ga je rešil individualno. Prvo preverjanje znanja je potekalo pred izvedbo naravoslovnih dejavnosti v razredu; s tem smo preverili predznanje učencev o obravnavani temi in odnos do rokovanja z deževniki. V KS smo predstavili deževnika, njegovo vlogo in proces kompostiranja frontalno, s pomočjo slikovne predstavitve in razlage. V ES smo izvedli izkustveni pouk, v katerem smo skupino razdelili na štiri podskupine, ki so izmenično opazovale in rokovale s kompostom ter z glistinami. V tej skupini smo izvajalci dejavnosti razlago podajali sproti, učence vabili k rokovanju, opazovanju in vonjanju predstavljenih materialov. Po izvedbi vseh dejavnosti smo s pomočjo enakega vprašalnika izvedli drugo preverjanje znanja, s katerim smo preverili, koliko znanja so učenci pridobili po izvedenem pouku in kakšen je njihov odnos do deževnikov, komposta ter kompostiranja. Čez dva meseca smo izvedli še tretje preverjanje, ko smo s preizkusom znanja z enakim vprašalnikom ugotavljali razliko v trajnosti pridobljenega znanja o kompostiranju in vlogi deževnikov med obema skupinama učencev.

Podatke smo obdelali s pomočjo deskriptivne in inferenčne statistike. Za deskriptivno statistiko (izračun odstotkov) smo uporabili Microsoft Office Excel, medtem ko smo zahtevnejše statistične analize naredili v računalniškem programu R¹. Podatke smo analizirali s pomočjo naslednjih (neparametričnih) statističnih testov: Fisherjev test, Cochranov Q-test, Dunnov test (*post hoc* za Cochranov Q), Friedmanov test, Wilcoxonov test (*post hoc* za Friedmanov test) in permutacijski test.

Pri statističnih analizah, kjer smo primerjali, kako se znanje spreminja v času (Cochranov Q- in Friedmanov test), smo učence, ki niso sodelovali pri vseh treh preverjanjih znanja, izpustili.

Rezultati

S prvim vprašanjem smo učence vprašali, ali poznajo vonj komposta. Izbirali so med možnostmi, da ima vonj po gnilem, po hrani ali po gozdu oz. po

¹ Več o programu na: <https://www.R-project.org/>.

Preglednica 1 Prikaz deleža pravilnih odgovorov na prvo vprašanje
(»Kakšen vonj ima kompost?«)

Preverjanje znanja	Pravilni odgovori v KS	Pravilni odgovori v ES
1.	12,5	8,7
2.	60,9	80,0
3.	50,0	76,0

Opombe KS – kontrolna skupina, ES – eksperimentalna skupina. V odstotkih.

zemlji. Za pravilen odgovor smo upoštevali vonj po gozdu oz. po zemlji, po gnilem ali pa po hrani pa za napačna odgovora.

Pri preverjanju predznanja je bil delež pravilnih odgovorov na vprašanje pri obeh skupinah nizek (preglednica 1): v KS je bilo pravilnih odgovorov 12,5 %, v ES pa 8,7 %. Razlike med skupinama niso bile statistično značilne ($p > 0,1$, Fisherjev test). Po izvedbi dejavnosti smo izvedli drugo preverjanje znanja. V ES, kjer je potekalo izkustveno učenje, je na prvo vprašanje pravilno odgovorilo 80,0 % učencev, v KS, kjer je potekal frontalni pouk, pa 60,9 %. Slednji povprečji po Fisherjevem testu nista statistično značilno različni ($p > 0,1$). Tretje preverjanje znanja je v primerjavi z drugim pokazalo rahel upad pravilnih odgovorov: v ES na 76,0 % in frontalni skupini na 50,0 %. Slednji povprečji sta po Fisherjevem testu mejno značilno različni ($p < 0,1$). Za obe skupini smo ugotovili statistično značilno razliko med tremi preverjanji znanja znotraj vsake skupine ($p < 0,001$, Cochranov Q-test), in sicer med prvim in drugim ($p < 0,001$, Dunnov test) ter med prvim in tretjim preverjanjem ($p < 0,05$, Dunnov test). Med drugim in tretjim preverjanjem znanja ni statistično značilnih razlik, na podlagi česar lahko sklepamo, da se pridobljeno znanje o vonju komposta v preučevanem obdobju dveh mesecev ni zmanjšalo.

Učenci ES so po izvedbi dejavnosti dosegli boljše rezultate kot učenci KS. Prav tako je bilo v ES v primerjavi s KS zaznati manjši upad v trajnosti pridobljenega znanja. Menimo, da so rezultati pokazali večjo učinkovitost izkustvenega učenja zato, ker so imeli učenci možnost kompost povohati. Posledično so si vonj bolje zapomnili kot učenci v KS, kjer jim je bil vonj komposta le opisan. Prav tako so učenci ES dosegli boljše rezultate pri tretjem preverjanju znanja v primerjavi z učenci KS. V KS se je ohranil večji delež zmotnega prepričanja, da kompost smrdi, najverjetneje zato, ker niso imeli izkustvenega doživetja.

Drugo vprašanje je bilo odprtega tipa in je učence spraševalo, kakšne barve menijo, da je kompost. Za pravilna odgovora smo šteli črno in rjave barve, ostale barve pa za napačne.

Učenci ES so po izpeljani dejavnosti bolje odgovarjali na vprašanje o barvi

Preglednica 2 Prikaz deleža pravilnih odgovorov na drugo vprašanje
(»Kakšne barve je kompost?«)

Preverjanje znanja	Pravilni odgovori v KS	Pravilni odgovori v ES
1.	29,2	47,8
2.	30,4	96,0
3.	62,5	92,0

Opombe KS – kontrolna skupina, ES – eksperimentalna skupina. V odstotkih.

komposta, delež pravilnih odgovorov pa je bil tudi po preteku dveh mesecev višji v skupini, ki je bila deležna izkustvenega pouka (preglednica 2).

Pri preverjanju predznanja učencev o barvi komposta je bil delež pravilnih odgovorov pri učencih KS 29,2 %, pri učencih ES pa 47,8 %. Čeprav je bila razlika znatna, ni bila statistično značilna ($p > 0,1$, Fisherjev test). Po izvedbi frontalnega in izkustvenega pouka je na drugo vprašanje pravilno odgovorilo 96,0 % učencev ES, v KS pa le 30,4 % učencev, kar se je izkazalo za statistično značilno ($p < 0,001$, Fisherjev test), kar kaže na slabše pomnjenje, če je snov obravnavana frontalno. Pri tretjem preverjanju znanja se je pokazal rahel upad pravilnih odgovorov v ES, in sicer na 92,0 %, v KS pa dvig na 62,5 %, kar se je izkazalo za signifikantno različno ($p < 0,05$, Fisherjev test).

Preverili smo tudi, ali obstaja statistično značilna razlika med tremi preverjanji znanja znotraj skupin. Za KS smo ugotovili, da se rezultati signifikantno razlikujejo ($p < 0,05$, Cochranov Q-test) med drugim in tretjim preverjanjem znanja ($p < 0,1$, Dunnov test). Za ES smo prav tako ugotovili statistično značilno razliko v odgovorih ($p < 0,001$, Cochranov Q-test) med prvim in drugim ($p < 0,001$, Dunnov test) ter prvim in tretjim preverjanjem znanja ($p < 0,01$, Dunnov test). Glede trajnosti pridobljenega znanja o barvi komposta v ES opazamo rahel upad, ki pa ni statistično značilen ($p > 0,1$, Dunnov test).

Tudi pri tem vprašanju ugotavljamo, da je po izvedeni dejavnosti delež pravilnih odgovorov v ES znatno večji kot v KS. Pri tretjem preverjanju je v ES zaznati rahel upad pravilnih odgovorov, medtem ko je v KS opazen porast. Menimo, da je razlog za to v tem, da so se učenci po izvedeni frontalni predstavitvi pred tretjim preverjanjem z učiteljico ali s starši dodatno poglobljali v obravnavano tematiko. Iz rezultatov raziskave lahko sklepamo, da je izkustveno učenje učinkovitejše pri pridobivanju znanja o videzu komposta.

S tretjim vprašanjem smo želeli izvedeti, ali učenci vedo, kaj sodi na kompost. Med možnimi slikovnimi odgovori so bili na razpolago: čajna vrečka, jabolčni ogrizek, plastična vrečka, plastenka, star korenček, bananin olupek, pločevinka, jajčna lupina in suha roža. Med pravilne odgovore smo uvrstili: čajno vrečko, jabolčni ogrizek, star korenček, bananin olupek, jajčno lupino

Preglednica 3 Prikaz deleža pravilnih odgovorov na tretje vprašanje
(»Kaj sodi na kompost?«)

Preverjanje znanja	Pravilni odgovori v KS	Pravilni odgovori v ES
1.	79,6	81,3
2.	85,2	90,4
3.	85,8	89,2

Opombe KS – kontrolna skupina, ES – eksperimentalna skupina. V odstotkih.

Preglednica 4 Prikaz deleža pravilnih odgovorov na četrto vprašanje
(»Postopek kompostiranja postavi v pravilni vrstni red«)

Preverjanje znanja	Pravilni odgovori v KS	Pravilni odgovori v ES
1.	4,2	13,0
2.	8,7	60,0
3.	12,5	52,0

Opombe KS – kontrolna skupina, ES – eksperimentalna skupina. V odstotkih.

in suho rožo. Pravilna izbira so bili pravilno obkroženi in pravilno izpuščeni odgovori.

Pri vseh treh preverjanjih znanja je bil delež pravilnih odgovorov na vprašanje visok (preglednica 3). Pri vseh treh preverjanjih znanja razlika med skupinama ni bila statistično značilna ($p > 0,1$, permutacijski test), prav tako ni bilo statistično pomembnih razlik med tremi preverjanji znanja ($p > 0,1$, Friedmanov test), na podlagi česar lahko sklepamo, da se pridobljeno znanje o tem, kaj sodi na kompost, v preučevanem obdobju dveh mesecev v nobeni od skupin ni bistveno spremenilo. Rezultati so pokazali, da so učenci dobro seznanjeni s tem, kaj sodi na kompost in kaj ne, saj po vsej verjetnosti ločevanje odpadkov poznajo že od doma.

S četrtem vprašanjem smo preverjali, ali učenci poznajo postopek kompostiranja. Na razpolago so imeli tri fotografije, pod katere so morali vpisati zaporedne številke od 1 do 3, glede na to, kako poteka postopek kompostiranja. Prva fotografija je predstavljala sveže organske odpadke, druga je prikazovala delno preperel kompost, tretja pa zrel kompost.

Pri preverjanju predznanja je bil delež pravilnih odgovorov na vprašanje pri obeh skupinah nizek (preglednica 4). Razlike med skupinama niso bile statistično značilne ($p > 0,1$, Fisherjev test). Po izvedbi dejavnosti je v KS na četrto vprašanje pravilno odgovorilo 8,7 % učencev, v ES pa 60,0 % učencev, kar kaže na slabše pomnjenje, če je snov obravnavana frontalno s pomočjo slikovnega gradiva in razlage. Razlika je statistično značilna ($p < 0,001$, Fisherjev test). Tretje preverjanje znanja je pokazalo rahel upad pravilnih odgo-

Preglednica 5 Prikaz odstotka pravih odgovorov na peto vprašanje
(»Kakšen je deževnik na otip?«)

Preverjanje znanja	Pravilni odgovori v KS	Pravilni odgovori v ES
1.	56,8	72,8
2.	67,9	73,0
3.	75,5	72,0

Opombe KS – kontrolna skupina, ES – eksperimentalna skupina. V odstotkih.

rov v KS na 52,0 %, v KS pa rahel dvig na 12,5 %. Razlika v povprečjih med KS in ES je statistično značilna ($p < 0,01$, Fisherjev test).

Pri ugotavljanju statistično značilne razlike med tremi preverjanji znanja znotraj obeh skupin smo ugotovili, da v KS razlika ni statistično značilna ($p > 0,1$, Cochranov Q-test), ne v smislu pridobitve znanja in niti v trajnosti pridobljenega znanja. V ES je razlika med tremi preverjanji znanja statistično značilna ($p < 0,01$, Cochranov Q-test) med prvim in drugim ($p < 0,01$, Dunnov test) ter prvim in tretjim preverjanjem ($p < 0,05$, Dunnov test). Med drugim in tretjim preverjanjem razlika ni statistično značilna ($p > 0,1$, Dunnov test).

Rezultati kažejo, da je pridobljeno znanje v skupini, kjer je potekalo izkustveno učenje, veliko večje. Iz rezultatov analize lahko sklepamo, da je v primeru izkustvenega pouka prišlo do boljšega razumevanja postopka kompostiranja, saj so imeli učenci možnost spoznati postopek v živo. Menimo, da bi lahko učenci dosegali še boljše rezultate, če bi lahko postopek kompostiranja spremljali v celoti, od samega začetka zbiranja organskega materiala do povsem preperlega komposta.

Pri petem vprašanju smo ugotavljali, ali učenci vedo, kakšen je deževnik na otip. Na voljo so imeli več odgovorov, med katerimi so se odločali med sluzast, suh, vlažen, hladen, topel, gladek, hrapav, mehek (pravilne izbire so bile: sluzast, vlažen, hladen, gladek in mehek). Pri vrednotenju pravih izbir smo upoštevali tako pravilno obkrožene odgovore kakor tudi pravilno izpuščene odgovore. Iz preglednice 5 lahko razberemo, da so se pravilne izbire po izpeljanih dejavnostih povečale. Izrazitejši dvig pravih odgovorov smo zaznali pri učencih ES.

Pri preverjanju predznanja je bil delež pravih izbir na vprašanje pri KS 56,8 %, pri ES pa 72,8 %. Po izvedbi dejavnosti je v KS na peto vprašanje pravilno odgovorilo 67,9 % učencev, v ES pa 73,0 % učencev. Tretje preverjanje znanja je pokazalo 75,0 % pravih odgovorov v KS, v ES pa 72,0 %. Pri prvem preverjanju znanja je razlika statistično značilna ($p < 0,01$, permutacijski test), medtem ko pri ostalih dveh preverjanjih statistične razlike med skupinama ni bilo ($p > 0,1$, permutacijski test). Preverili smo tudi, ali obstaja sta-

Preglednica 6 Prikaz odgovorov na šesto vprašanje (»Kako bi se počutil/-a, če bi v rokah držal/-a deževnika?«)

Preverjanje znanja	Stopnja naklonjenosti	KS	ES
1.	Zelo nenaklonjen	12,5	13,0
	Nenaklonjen	20,8	47,8
	Naklonjen	16,7	8,7
	Zelo naklonjen	50,0	30,4
2.	Zelo nenaklonjen	8,7	4,0
	Nenaklonjen	8,7	20,0
	Naklonjen	30,4	28,0
	Zelo naklonjen	52,2	48,0
3.	Zelo nenaklonjen	8,3	8,0
	Nenaklonjen	16,6	16,0
	Naklonjen	16,7	32,0
	Zelo naklonjen	58,3	44,0

Opombe KS – kontrolna skupina, ES – eksperimentalna skupina. V odstotkih.

tistično značilna razlika znotraj obeh skupin med tremi preverjanji. V KS smo zaznali statistično značilno razliko ($p < 0,05$, Friedmanov test) med prvim in tretjim preverjanjem ($p < 0,05$, Wilcoxonov test). Za ES smo ugotovili, da med preverjanji ni bilo statistično pomembne razlike ($p > 0,1$, Friedmanov test). Iz dobljenih rezultatov lahko sklepamo, da se je večina učencev z deževnikom srečala že prej, zato tudi ni bilo zaznati večjih razlik med KS in ES in tudi ne v pridobljenem znanju znotraj obeh skupin.

S šestim vprašanjem smo želeli ugotoviti, kakšen je odnos prvošolcev do deževnikov, tako da smo jih vprašali, kako bi se počutili, če bi ga držali v rokah. V odgovor smo jim ponudili štiri različne simbole, ki nakazujejo počutje. Zelo žalosten obraz je veljal za zelo nenaklonjen odnos, zelo nasmejan obraz pa zelo naklonjen odnos.

Pri prvem preverjanju znanja je bilo 66,7 % učencev naklonjenih ali zelo naklonjenih rokovanju z deževniki, medtem ko jih je bilo v ES temu naklonjenih ali zelo naklonjenih le 39,1 %. Po izvedenih dejavnostih sta se deleža otrok, ki so naklonjeni ali zelo naklonjeni rokovanju z deževniki, tako v KS kot v ES, povečala: v KS na 82,6 % in v ES na 76,0 %. Tudi pri tretjem preverjanju, torej dva meseca po izvedenih dejavnostih, je bil velik delež otrok v obeh skupinah še vedno naklonjenih ali zelo naklonjenih temu, da bi v rokah držali deževnika (75,0 % v KS in 76,0 % v ES). Ugotovili smo, da se je v ES odstotek otrok, ki so spremenili naklonjenost do rokovanja z deževnikom, precej bolj povečal kot odstotek otrok v KS, ki deževnika med aktivnostmi niso imeli priložnost spo-

Preglednica 7 Prikaz deleža pravilnih odgovorov na sedmo vprašanje
(»Kako imenujemo iztrebke deževnika?«)

Preverjanje znanja	Pravilni odgovori v KS	Pravilni odgovori v ES
1.	66,7	69,6
2.	69,6	88,0
3.	95,8	84,0

Opombe KS – kontrolna skupina, ES – eksperimentalna skupina. V odstotkih.

znati v živo. Prav tako je odstotek naklonjenosti v ES ostal enak tudi po dveh mesecih, medtem ko se je v KS nekoliko znižal.

S sedmim vprašanjem smo želeli ugotoviti, ali učenci vedo, kako se imenujejo iztrebki deževnika. Na izbiro so imeli tri možne odgovore, in sicer kakci, dreki in glistine. Pri statistični analizi smo kot pravilen odgovor upoštevali glistine, medtem ko smo ostala dva šteli za napačna.

Pri prvem preverjanju predznanja je bil delež pravilnih odgovorov pri obeh skupinah visok (preglednica 7). Razlika med skupinama ni bila statistično značilna ($p > 0,1$, Fisherjev test). Pri drugem preverjanju znanja je po izvedbi dejavnosti v KS na sedmo vprašanje pravilno odgovorilo 69,6 % učencev, v ES pa 88,0 %. Razlika med skupinama ni bila statistično značilna po Fisherjevem testu ($p > 0,1$). Tretje preverjanje znanja je pokazalo rahel upad pravilnih odgovorov, v ES na 84,0 %, v KS pa dvig na 95,8 %, vendar razliki nista bili statistično značilni ($p > 0,1$, Fisherjev test). Statistično značilna razlika se je pokazala med preverjanji znotraj KS ($p < 0,05$, Cochranov Q-test) med prvim in tretjim ter med drugim in tretjim preverjanjem znanja ($p < 0,1$, Dunnov test). Znotraj ES statistično značilnih razlik med posameznimi preverjanji znanja nismo zaznali.

Z osmim vprašanjem smo preverjali, koliko prvošolci poznajo deževnika in kakšne so njihove predstave o njem. Obkrožiti so morali izjave o deževniku, ki so se jim zdele pravilne, in sicer: (1) Deževnik je nevaren za človeka, (2) Deževnik rahlja zemljo, (3) Deževnik se premika z majhnimi nogami in (4) Deževnik diha s kožo.

Med pravilni trditvi sodita (2) Deževnik rahlja zemljo in (4) Deževnik diha s kožo. Pri vrednotenju pravilnih odgovorov smo upoštevali tako obkrožene pravilne trditve kot tudi pravilno izpuščene napačne trditve. Pri preverjanju statistično značilnih razlik med pravilno podanimi odgovori med obema skupinama smo ugotovili, da je pri prvem in drugem preverjanju znanja razlika med skupinama statistično značilna ($p < 0,05$, permutacijski test), pri tretjem preverjanju znanja pa mejno statistično značilna ($p < 0,1$, permutacijski test). Pri preverjanju statistično značilne razlike med tremi preverjanji znanja smo

Preglednica 8 Prikaz deleža pritrdilnih odgovorov na osmo vprašanje
(»Obkroži izjave o deževniku, ki se ti zdijo pravilne«)

Preverjanje znanja	Trditev	KS	ES
1.	Deževnik je nevaren za človeka.	21,0	17,0
	Deževnik rahlja zemljo.	50,1	61,0
	Deževnik se premika z nogicami.	25,4	30,0
	Deževnik diha s kožo.	42,4	65,0
2.	Deževnik je nevaren za človeka.	9,1	0,0
	Deževnik rahlja zemljo.	70,0	88,0
	Deževnik se premika z nogicami.	4,4	0,0
	Deževnik diha s kožo.	80,5	80,0
3.	Deževnik je nevaren za človeka.	0,0	8,0
	Deževnik rahlja zemljo.	83,1	92,0
	Deževnik se premika z nogicami.	17,6	4,0
	Deževnik diha s kožo.	79,3	84,0

Opombe KS – kontrolna skupina, ES – eksperimentalna skupina. V odstotkih.

v obeh skupinah ugotovili statistično značilno razliko ($p < 0,001$, Friedmanov test) med prvim in drugim ter med prvim in tretjim preverjanjem ($p < 0,01$, Wilcoxonov test). Iz preglednice 8 je razvidno, da je ES dosegla višje deleže pravih odgovorov v vseh treh preverjanjih znanja, iz česar lahko spet sklepamo, da je izkustveno izvedena dejavnost učinkovitejša pri pridobivanju znanja kot frontalno izveden pouk.

V obeh skupinah prvošolcev so se pri prvem preverjanju znanja pojavljale napačne predstave o deževniku. Odgovor, da je deževnik nevaren za človeka, je v KS obkrožilo 21,0 % otrok, v ES pa 17,0 %. Da se deževnik premika z majhnimi nogami, je menilo 25,4 % otrok v KS in 30,0 % otrok v ES. Po frontalnem pouku smo s pomočjo drugega preverjanja znanja ugotovili, da je delež učencev, ki so menili, da je deževnik nevaren za človeka, upadel na 9,1 %, 4,4 % učencev pa je ostalo prepričanih, da se deževnik premika z majhnimi nogami. V ES se je po izvedeni delavnici delež obeh napačnih prepričanj znižal na 0 %, iz česar lahko sklepamo, da je izkustveni pouk pripomogel k odpravljanju napačnih predstav, kar se je ohranilo tudi po preteku dveh mesecev.

Z devetim vprašanjem smo učence spraševali, kaj bi storili, če bi na pločniku srečali deževnika. Na voljo so imeli tri odgovore: (1) Pomahal/-a bi mu, (2) Premaknil/-a bi ga na bližnji travnik in (3) Pohodil/-a bi ga.

Pred izvedbo dejavnosti je 8,3 % učencev KS med tremi naštetimi možnostmi izbralo, da bi deževniku pomahali, 75,0 % jih je trdilo, da bi ga premaknili na bližnji travnik, in kar 16,7 % bi ga pohodilo (preglednica 9). Po izvedbi

Preglednica 9 Prikaz deleža izbranih odgovorov na osmo vprašanje
(»Kaj bi storil/-a, če bi na pločniku srečal/-a deževnika?«)

Preverjanje znanja	Možni odgovori	KS	ES
1.	Pomahal/-a bi mu.	8,3	30,4
	Premaknil/-a bi ga na bližnji travnik.	75,0	65,2
	Pohodil/-a bi ga.	16,7	4,3
2.	Pomahal/-a bi mu.	8,7	8,0
	Premaknil/-a bi ga na bližnji travnik.	73,9	92,0
	Pohodil/-a bi ga.	17,4	0,0
3.	Pomahal/-a bi mu.	8,3	8,0
	Premaknil/-a bi ga na bližnji travnik.	87,5	88,0
	Pohodil/-a bi ga.	4,2	0,0

Opombe KS – kontrolna skupina, ES – eksperimentalna skupina. V odstotkih.

dejavnosti se odgovori v KS niso bistveno spremenili, po tretjem preverjanju znanja, torej po preteku dveh mesecev, pa se je odstotek učencev, ki bi pohodili deževnika, znižal na 4,2. Po drugi strani pa se je v ES, ki je bila deležna izkustvenega učenja, že pred izvedbo dejavnosti kar 30,4 % učencev odločilo, da bi deževniku pomahalo, 65,2 % bi deževnika premaknilo na bližnji travnik in le 4,3 % bi deževnika pohodilo. Za razliko od KS se je razmerje med izbranimi trditvami po izvedenem pouku v ES precej spremenilo in med preverjanji smo zaznali tudi statistično značilne razlike ($p < 0,001$, Fisherjev test): pri drugem preverjanju znanja se je namreč za to, da bi deževniku pomahali, odločilo le 8,0 % učencev, 92,0 % bi ga premaknilo na bližnji travnik in nihče ga ne bi pohodil. Zelo podobno so prvošolci odgovarjali tudi dva meseca po izvedenih dejavnostih.

Iz preglednice 9 lahko razberemo, da bi večina učencev pri vseh preverjanjih znanja izbrala možnost, da bi deževnika premaknila na bližnji travnik. Ugotovimo lahko tudi, da so se učenci iz KS po izvedbi dejavnosti odločali podobno kot pred njeno izvedbo; delež prvošolcev, ki bi deževnika pohodili, je ostal nespremenjen. Odločanje otrok v ES po izvedenih dejavnostih pa se je močno spremenilo: manjši delež otrok bi deževniku pomahal in nihče ga ne bi pohodil. Sklepamo lahko, da so učenci ES, ki so dejavnost doživeli izkušnjsko, spremenili odnos do deževnikov – do njih so postali sočutnejši kot učenci KS.

Razprava

Na prehodu iz zgodnega v srednje otroštvo se otroci najučinkoviteje učijo preko konkretnih izkušenj, saj so pri tem aktivnejši, uporabljajo več čutil in

so v vlogi raziskovalca (Marjanovič Umek in Zupančič, 2004). Z raziskavo smo želeli ugotoviti vpliv izkustvenega pouka na pridobljeno znanje in na odnos prvošolcev do deževnikov, kompostiranja ter komposta. Preveriti smo tudi želeli, kako so se odnos, predsodki do deževnikov in komposta ter napačne predstave o njih spremenili v skupini, kjer so potekale dejavnosti pretežno v frontalni obliki, v primerjavi s skupino, kjer so bili učenci deležni izkustvenega pouka.

Rezultati raziskave so pokazali, da je pridobljeno znanje o kompostiranju in vlogi deževnikov pri njem večje v skupini prvošolcev, kjer je potekalo izkustveno učenje. Na vprašanja o vonju in barvi komposta, o postopku kompostiranja ter o glistinah deževnika so bili deleži pravilnih odgovorov višji v izkustveni skupini. Na vprašanja o tem, kaj sodi na kompost, kakšen je deževnik in v zvezi z raznimi trditvami o deževniku so bili deleži pravilnih odgovorov podobni, kar nakazuje na dobro predznanje učencev v obeh skupinah. Glede trajnosti pridobljenega znanja lahko iz opravljene raziskave ugotovimo, da je na vprašanja o vonju in barvi komposta, postopku kompostiranja ter v zvezi s trditvami o deževniku skupina, ki je bila deležna izkustvenega učenja, izkazovala višje deleže pravilnih odgovorov, medtem ko sta na vprašanja o tem, kaj sodi na kompost in kakšen je deževnik, obe skupini izkazali podoben delež pravilnih odgovorov. Izstopajoče je opažanje, da se je v kontrolni skupini delež pravilnih odgovorov na vprašanje o poimenovanju iztrebkov deževnikov po dveh mesecih povečal, iz česar lahko sklepamo, da je v vmesnem času prišlo do dodatnega informiranja učencev.

V raziskavi smo ugotavljali tudi, koliko se je spremenil odnos do deževnika pri učencih, ki so bili deležni izkustvenega pouka, v primerjavi s tistimi, ki so bili deležni frontalnega pouka. V kontrolni skupini so bili učenci že pred dejavnostmi zelo naklonjeni rokovanju z deževnikom, precej bolj kot v skupini, ki je bila kasneje deležna izkustvenega učenja. Po izvedenih dejavnostih smo ugotovili, da se je v eksperimentalni skupini naklonjenost otrok do rokovanja z deževnikom precej povečala in je bila višja kot pri otrocih v kontrolni skupini. Naklonjenost je v eksperimentalni skupini ostala enaka tudi po preteku dveh mesecev, medtem ko se je v kontrolni skupini znižala. Tudi pri analizi odgovorov na vprašanje, koliko učencev bi pohodilo deževnika, če bi ga srečalo, smo ugotovili, da je skupina, v kateri je potekal izkustveni pouk, izboljšala odnos do deževnikov, saj so se učenci iz kontrolne skupine po izvedbi dejavnosti odločali podobno kot pred njeno izvedbo – delež prvošolcev, ki bi deževnika pohodilo, je ostal nespremenjen. Učenci, ki so imeli neposredno izkušnjo z deževnikom, so po izvedenih dejavnostih močno spremenili odnos, saj ga nihče več ne bi pohodil. Vrščaj idr. (2003) trdijo, da je neposredna izku-

šnja opazovanja in skrbi za živali najboljši način za odpravljanje predsodkov. S tem se strinja tudi Tomažič (2011), ki ugotavlja, da je neposredna izkušnja z živaljo povezana z manjšo stopnjo strahu in gnusa do njih. Tudi naša raziskava je pokazala, da lahko stik z živalmi pripomore k ustvarjanju pozitivnega odnosa do njih, kar se je zgodilo v skupini, v kateri je potekal izkustveni pouk.

Zanimalo nas je tudi, kako so se napačne predstave v povezavi z deževnikom in s kompostiranjem spremenile v obeh skupinah prvošolcev. Preizkus znanja pred izvedbo dejavnosti je pokazal, da je bila večina učencev tako v kontrolni kot v eksperimentalni skupini prepričanih, da ima kompost vonj po hrani oz. po gnilem. Po izvedenem frontalnem pouku se je delež zmotnih prepričanj zmanjšal, a ne za toliko, kolikor se je zmanjšal po izvedenem izkustvenem pouku. V nadaljevanju smo poizvedovali tudi, kako je z zmotnima prepričanjema, da je deževnik nevaren za človeka in da se deževnik premika z majhnimi nogami. Analize vprašalnikov kažejo, da so se napačne predstave v eksperimentalni skupini po izvedenem izkustvenem pouku celo odpravile. Zaključimo lahko, da je za zmanjševanje napačnih predstav učinkovitejši izkustveni pouk, kar se sklada z ugotovitvami Battellija (2014), ki v svojem delu pravi, da se naivne, nepopolne oz. napačne predstave v naravoslovju pogosto tako močno zasidrane, da jih je s tradicionalnimi strategijami poučevanja težko spremeniti.

Sklep

V raziskavi smo prišli do spoznanja, da so učenci po izkustveno zasnovanem pouku, ki se osredotoča na raziskovanje in aktivnost otrok, na uporabo več čutil pri učenju ter s tem tudi na vzbujanje prijetnih občutkov in čustev, bolje napredovali v znanju, izboljšali svoj odnos do živali in se znebili predsodkov ter napačnih predstav za razliko od prvošolcev, ki so bili deležni frontalnega pouka.

Opomba

Poglavje deloma temelji na neobjavljenem magistrskem delu Anje Cijan *Vpliv izkustvenega učenja na znanje in odnos do deževnikov in komposta pri prvošolcih* (2023).

Literatura

- Batistič Zorec, M. (2002). Učenje v vrtcu. *Sodobna pedagogika*, 53(3), 24–43.
- Battelli, C. (2014). Učiteljeva skrb za ustrezno razvijanje naravoslovnih pojmovanj. V S. Mršnik in N. Novak (ur.), *Posodobitve pouka v osnovnošolski praksi, Spoznavanje okolja: naravoslovje in tehnika* (str. 55–59). Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

- Battelli, C., in Dolenc Orbanič, N. (2011). Napačne predstave v naravoslovju. V M. Cotič, V. Medved Udovič in S. Starc (ur.), *Razvijanje različnih pismenosti* (str. 275–282). Annales.
- Cijan, A. (2023). *Vpliv izkustvenega učenja na znanje in odnos do deževnikov in komposta pri prvošolcih* [Neobjavljeno magistrsko delo]. Univerza na Primorskem.
- Conezio, K., in French, L. (2002). Science in the preschool classroom. *Young Children*, 57(5), 12–18.
- Driver, R., in Ericson, J. (1978). Pupils and paradigms: A review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies Science Education*, 5(3), 61–84.
- Eshach, H., in Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315–336.
- Ferk Savec, V. (2014). Aktivni pouk naravoslovja: primeri pristopov PARSELS, PROFILES in VAUK. V I. Devetak in M. Metljak (ur.), *Inovativno poučevanje naravoslovja in spodbujanje naravoslovne pismenosti v osnovni in srednji šoli* (str. 45–56). Pedagoška fakulteta.
- Field, A. P., in Davey, G. C. (2001). Conditioning models of childhood anxiety. V W. K. Silverman in P. D. A. Treffers (ur.), *Anxiety disorders in children and adolescents: Research, assessment and intervention* (str. 187–211). Cambridge University Press.
- Field, A. P., in Lawson, J. (2003). Fear information and the development of fears during childhood: Effects on implicit fear responses and behavioural avoidance. *Behaviour Research and Therapy*, 41(11), 1277–1293.
- Hadzigeorgiou, Y. (2002). A study of the development of the concept of mechanical stability in preschool children. *Research in Science Education*, 32(3), 373–391.
- Jelnikar, M., in Vardjan, F. (1983). *Moj vrt – moje veselje*. ČGP Kmečki glas.
- Korban Črnjavič, M., in Hus, V. (2009). Stališče učiteljev do izkustvenega učenja in poučevanja predmeta spoznavanje okolja. *Revija za elementarno izobraževanje*, 2(1), 73–81.
- Kožuh, V., in Plazar, J. (2021). Pregled vrednotenj naravoslovnega znanja v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju osnovne šole. *Revija za elementarno izobraževanje*, 14(2), 257–280.
- Kramar, M. (2009). *Pouk*. Educa.
- Krnel, D. (2008). Narava. V L. Marjanovič Umek (ur.), *Otrok v vrtcu: priročnik h Kurikulu za vrtce* (str. 157–175). Založba Obzorja.
- Marentič Požarnik, B. (2000). *Psihologija učenja in pouka*. DZS.
- Marjanovič Umek, L., in Zupančič, M. (2004). Socialni in moralni razvoj v zgodnjem otroštvu. V L. Marjanovič Umek, M. Zupančič, U. Fekonja, T. Kavčič, S. Svetina, T. Ravnik Tomazo in B. Bratanič (ur.), *Razvojna psihologija* (Zv. 2, str. 553–571). Znanstvenoraziskovalni inštitut Filozofske fakultete.

- Ministrstvo za šolstvo in šport in Zavod Republike Slovenije za šolstvo. (2011). *Učni načrt: program osnovna šola; spoznavanje okolja*.
- Muris, P. (2007). *Normal and abnormal fear and anxiety in children and adolescents*. Elsevier.
- Novak, T., Ambrožič Dolinšek, J., Bradač, Z., Cajnkar Kac, M., Majer Kovačič, J., Mencinger Vračko, B., Petek, D., in Pirš, P. (2003). *Začetno naravoslovje z metodiko*. Pedagoška fakulteta.
- Plešec Gasparič, R., in Valenčič Zuljan, M. (2019). Učne oblike v osnovni šoli in obrnjeno učenje in poučevanje. *Revija za elementarno izobraževanje*, 12(3), 267–290.
- Strgar, J., in Vrščaj, D. (2000). *Raziskujemo živa bitja v naši okolici: učbenik za izbirni predmet v devetletni osnovni šoli*. Tehniška založba Slovenije.
- Tomažič, I. (2011). Seventh graders' direct experience with, and feeling toward, amphibians and some other nonhuman animals. *Society and Animals*, 19, 225–247.
- Trundle, K. C. (2010). *Teaching science during the early childhood years* (Best Practices and Research Base).
- Vrščaj, D., Strgar, J., Kralj, D., Udrih, V., Popit, S., in Čonč, V. (2003). *Opazujem, raziskujem, razmišljam 1: priročnik za učitelja pri pouku spoznavanje okolja v 1. razredu devetletne osnovne šole*. DZS.
- Vygotsky, L. S., in Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

The Influence of Experiential Learning on Knowledge and Attitudes towards Earthworms and Compost in First Grade Elementary School Students

The study used experiential and frontal teaching in two groups of primary school pupils to investigate whether the teaching approach influences pupils' knowledge and understanding of certain scientific topics. It also investigated whether direct experiences have an influence on the reduction of misconceptions and prejudices about animals. Before and after the classroom activities, pupils' knowledge of the composting process and the characteristics and life of earthworms was assessed, as well as their attitudes towards earthworms and composting. The analysis revealed that the knowledge of the first graders who received experiential learning was significantly higher and they had fewer misconceptions and prejudices about earthworms and composting than the students in the group that received only frontal instruction. These results support the assumption that experiential learning outperforms simple frontal instruction in terms of reducing misconceptions.

Keywords: experiential learning, frontal teaching, natural science learning, earthworms, composting, misconceptions in science