

Voda - uvjet života

Miškić, Monika

Master's thesis / Diplomski rad

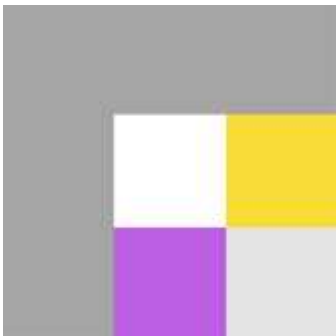
2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Education / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:141:077664>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-30**



Repository / Repozitorij:

[FOOZOS Repository - Repository of the Faculty of Education](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET ZA ODGOJNE I OBRAZOVNE ZNANOSTI

Monika Miškić

VODA - UVJET ŽIVOTA

DIPLOMSKI RAD

Osijek, 2023.

ZAHVALA

Zahvaljujem mentoru izv. prof. dr. sc. Zvonimiru Užareviću na podršci, pomoći te korisnim savjetima tijekom pisanja ovoga diplomskog rada.

Posebno se zahvaljujem svojoj obitelji koja mi je bila veliki oslonac tijekom studiranja te sam tako uspjela ostvariti svoj san.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET ZA ODGOJNE I OBRAZOVNE ZNANOSTI
Diplomski sveučilišni studij Ranoga i predškolskog odgoja i obrazovanja

VODA - UVJET ŽIVOTA

DIPLOMSKI RAD

Kolegij: Ekologija za održivi razvoj

Mentor: izv. prof. dr. sc. Zvonimir Užarević

Studentica: Monika Miškić

Matični broj: 0267003510

Modul: ekologija i nacionalna baština (B)

Osijek, srpanj, 2023.

SAŽETAK

U ovom diplomskom radu prikazan je, uz važnost vode za život svih živih bića, način prenošenja i proširivanja spoznaja djece predškolske dobi o važnosti vode. Živi organizmi međusobno se razlikuju, ali im je zajednička potreba za vodom. Ona je temeljni uvjet njihovog opstanka. Jedan od osnovnih životnih uvjeta - voda - nastaje fuzijom dvaju atoma vodika s jednim atomom kisika, što rezultira molekulom vode. Veza koja postoji između vodika i kisika značajna je jer proizvodi važne varijacije u njihovom rasporedu. Podrijetlo života može se pratiti unazad do kapi vode, što naglašava ključnu ulogu tog prirodnog resursa. Nadalje, oko velikih rijeka nastajale su prve civilizacije. To ukazuje da je voda igrala ključnu ulogu u ljudskoj povijesti. Čineći život mogućim, voda je ključni element na Zemlji koji prekriva veliku većinu njezine površine i daje joj posebnu titulu „plavog planeta“. U radu su prikazana svojstva vode i njezine karakteristike, važnost vode za žive organizme, rasprostranjenost vode te aktivnosti s vodom u dječjem vrtiću. Jedan od važnih ciljeva održivog razvoja je naučiti djecu kako nedostatak vode utječe na živote ljudi i okoliš. Učeći o rješenjima problema s nedostatkom vode, djeca će moći razumjeti važnost očuvanja vodnih resursa i poduzimanja radnji za njihovu zaštitu. Podučavanje djece o važnosti vode može im pomoći u razumijevanju važnosti vode i potrebu za njezinim očuvanjem.

Ključne riječi: djeca, održivost, voda, Zemlja, život

SUMMARY

This paper explores, along with the importance of water for the life of all living beings, the methods of transferring and expanding preschool children's knowledge about the importance of water. Despite the fact that all living organisms differ from each other, what they have in common is their need for water. Water is a fundamental condition for their survival – it is formed by joining two hydrogen atoms with an oxygen atom, which ultimately results in a water molecule. This bond between hydrogen and oxygen is crucial since it produces important variations in their arrangement. The origins of life can be traced back to a drop of water, which emphasises the significance of this natural resource. The first civilisations emerged near great rivers; this further indicates that water has indeed played a huge role in the history of mankind. Water makes life possible – it is a key element on Earth; it covers the vast majority of the Earth's surface, thus naming it the Blue Planet. The areas that are going to be explored in this paper are: the properties of water, its distribution and importance for living organisms, as well as the kindergarten activities involving water. One of the important goals of sustainable development is to teach children how the lack of water affects people's lives and the environment. By learning about solutions to water scarcity problems, children will be able to understand the importance of conserving water resources, and to take measures to protect them. Teaching children about the importance of water can help them understand the importance of water and the need to conserve it.

Keywords: children, sustainability, water, Earth, life

SADRŽAJ

SADRŽAJ	VI
UVOD	1
1. SVOJSTVA VODE I NJEZINE KARAKTERISTIKE.....	2
1.1. Fizička svojstva vode	2
1.1.1. Molekularna struktura vode	3
1.1.2. Agregatna stanja	3
1.1.3. Gustoća, boja i providnost vode	4
1.1.4. Toplotna, akustična i električna svojstva	4
1.2. Kemijska svojstva vode	5
I.2.1 Polarnost	5
1.2.2. Kohezija, adhezija, kapilarnost	5
1.2.3. Površinska napetost	6
1.2.4. Specifična toplina	6
1.2.5. Toplina isparavanja	7
2.1. Život je nastao u kapi vode	9
2.2. Voda - svuda i u svemu	10
3. NERAVNOMJERNA RASPOREĐENOST	11
3.1. Podzemne vode	11
3.2. Površinske vode	12
4. ODRŽIVA VODOOPSKRBA	13
II. METODOLOGIJA	15
5. VODA U KONTEKSTU ODGOJNO-OBRAZOVNOG RADA S DJECOM PREDŠKOLSKE DOBI.....	15
5.1. Cilj aktivnosti.....	15
5.2. Hipoteza	16
5.3. Aktivnosti	16
5.3.1. Dobna skupina i vrijeme provođenja aktivnosti	16

5.3.2. Plan aktivnosti	16
5.4. Aktivnosti	17
6. ISTRAŽIVANJE O PROVOĐENJU AKTIVNOSTI S VODOM U USTANOVAMA RANOG I PREDŠKOLSKOG ODGOJA I OBRAZOVANJA	27
6.1. Cilj istraživanja	27
6.2. Hipoteza	27
6.3. Istraživačka etika	27
6.4. Metoda i instrument istraživanja	27
6.5. Uzorak istraživanja	28
7. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I INTERPRETACIJA	29
7.1. Statistička obrada	29
8. RASPRAVA	38
ZAKLJUČAK	40
LITERATURA.....	41

UVOD

Voda je važna sastavnica za život na Zemlji. Svi organizmi, od mikroba do ljudi, kako bi preživjeli, ovise o njezinoj prisutnosti i svojstvima. Ovaj će rad istražiti ulogu vode u održavanju života na Zemlji, ističući njezina jedinstvena svojstva koja je čine nezamjenjivim uvjetom života.

Voda je ključna za sav život. Djeluje kao otapalo koje omogućuje odvijanje kemijskih procesa potrebnih za život. Stanice bilo kojeg živog organizma oslanjaju se na vodu kako bi radile i dovršile svoje funkcije. Nasuprot tome, postoje organizmi koji su se prilagodili okolišu te preživljavaju s vrlo malo vode u ekstremnim uvjetima. Povrh svega, voda također omogućuje ključne kemijske reakcije u životinjama, biljkama i mikrobima. To uključuje metaboličke procese kao što su fotosinteza i disanje, a oba su procesa neophodna za preživljavanje svakog organizma. Ne samo da voda podržava te procese unutar stanice, već pomaže i u njihovoj regulaciji u cijelom organizmu prenoseći hranjive tvari i hormone.

Kulture i zajednice od početka ljudskog postojanja razvijale su se oko vode koja postoji diljem svijeta, ali nije ravnomjerno raspoređena. Unatoč obilju, 1% vode je dostupno za ljudsku upotrebu, a čak i u područjima gdje je ima u izobilju, nije u potpunosti iskoristiva. Voda poprima različita agregatna stanja, ali njezina dostupnost i dalje predstavlja ključni problem. Civilizacije iz prošlosti raspale su se zbog neracionalnog korištenja resursa. Stoga ne čudi što su ljudi željeli steći kontrolu nad vodom. Kako bi upravljali vodom, osmislili su izvanredne inovacije koje su dovele do razvitka kultura. Nasuprot tome, pretjerano iskorištavanje prirode i miješanje čovjeka u prirodne sustave može imati ozbiljne posljedice.

I. TEORIJSKI DIO

1. SVOJSTVA VODE I NJEZINE KARAKTERISTIKE

Prema osnovnoj definiciji, voda je tekućina bez boje, okusa i mirisa, koja se na Zemlji pojavljuje u tri agregatna stanja: tekućem, plinovitom i krutom (Brezovački, 2011 str. 9). Voda je jedinstvena tvar s mnogim posebnim svojstvima. Upravo je oni čine toliko važnom za život na Zemlji. Na primjer, voda je poznata kao univerzalno otapalo jer može otopiti više tvari od bilo kojeg drugog otapala. Drugo značajno svojstvo vode je da ima visok specifični toplinski kapacitet, što znači da može apsorbirati puno topline bez brze promjene temperature. Osim toga, voda je vrlo kohezivna i ljepljiva, što joj omogućuje da se lako zalijepi za sebe i druge površine. Ta svojstva čine je važnom sastavnicom mnogih prirodnih procesa i sustava - od ciklusa vode i vremenskih obrazaca, do rasta biljaka i hidratacije životinja. (Portal skole.hr, 2017).

Beraković (2015) navodi kako ta svojstva vode ne ovise samo o kemijskom sastavu nego o njezinoj strukturi. Svojstva vode baziraju se na njezinoj molekularnoj građi. Gotovo svi procesi koji čine život na Zemlji mogu se rastaviti na kemijske reakcije, a za većinu tih reakcija potrebna je tekućina za razgradnju tvari kako bi se mogle slobodno kretati i međusobno djelovati. Tekuća voda je važan uvjet za život na Zemlji jer djeluje kao otapalo. Sposobna je otapati tvari i omogućiti ključne kemijske reakcije u životinjskim, biljnim i mikrobnim stanicama. Njezina kemijska i fizikalna svojstva omogućuju joj otapanje više tvari od većine drugih tekućina. Druge karakteristike koje ju čine dobrim staništem za život njezino su provođenje topline, površinska napetost, visoko vrelište i talište te sposobnost prodiranja svjetlosti (Jungblut, Kenrick, bez dat.).

1.1. Fizička svojstva vode

Molekularna struktura, gustoća, boja, prozirnost, toplinska, zvučna i električna svojstva, okus i miris klasificirani su kao fizikalna svojstva vode. Ta svojstva opisuju agregatna stanja vode i njezina jedinstvena svojstva. Molekularna formula vode je H_2O , odnosno, sastoji se od dvaju vodikovih atoma i jednog atoma kisika koji su povezani kovalentnim vezama. U normalnim uvjetima, tekuća i plinovita faza su u dinamičnoj ravnoteži. Pri sobnoj temperaturi voda je bez okusa, mirisa i gotovo bezbojna. U čvrstom stanju nazivamo je *led* i pojavljuje se u nekoliko kristalnih oblika dok ultrabrzo hlađena voda prelazi u amorfno stanje (Žic, Gobin i Batičić, 2020).

1.1.1. Molekularna struktura vode

Specifičnost molekule vode rezultira njezinim jedinstvenim fizikalnim i kemijskim svojstvima. Čine ju jedan atom kisika i dva atoma vodika, a formula vode je H_2O . Način na koji su atomi povezani određuje njena svojstva i specifičnosti. „Molekula H_2O najmanji je dio vode koja može postojati, on je osnovna jedinica vode“ (Ball, 2004 str. 14). Kao polarna molekula, voda najbolje komunicira s drugim polarnim molekulama, kao što je ona sama. To je zbog fenomena u kojem se suprotni naboji međusobno privlače: budući da svaka pojedinačna molekula vode ima i negativan i pozitivan dio, svaku stranu privlače molekule suprotnog naboja. To privlačenje omogućuje vodi stvaranje relativno jakih veza, koje se nazivaju *kovalentnim vezama*, s drugim polarnim molekulama oko sebe, uključujući druge molekule vode. Važno je da ovo spajanje čini molekule vode lijepljenima zajedno u svojstvu koje se zove kohezija. Kohezija molekula vode pomaže biljkama da apsorbiraju vodu svojim korijenima. Kohezija također doprinosi visokoj točki vrenja vode, što pomaže životinjama u regulaciji tjelesne temperature (Sargen i Utter, 2019).

Zbog razmještaja naboja, voda je dipolarna molekula gdje atom kisika predstavlja negativan a vodikovi atomi pozitivan naboj molekule. Ovakav razmještaj naboja uvjetovan je razlikom u negativnosti između kisika i vodika. Slaba kemijska veza koja povezuje molekule vode u krutom i tekućem stanju naziva se *vodikova veza* (Ančić i sur., 2008).

1.1.2. Agregatna stanja

Voda je jedina prirodna tvar koja dolazi u sva tri agregatna stanja: kruto, tekuće i plinovito. Voda u krutom stanju naziva se *led* a karakterizira ga povezanost molekula vodikovim vezama koje tvore čvrstu heksagonalnu strukturu. Povećanjem temperature led prelazi u tekuće stanje - vodu. Ovdje su molekule pokretnije, neke vodikove veze pucaju dok druge nastaju. Daljnje povećanje temperature dovodi do još slobodnijeg kretanja molekula gdje pucaju sve vodikove veze, a tekuća voda pri $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ prelazi u vodenu paru. Raspon temperatura na kojima voda ostaje tekuća prilično je velik u usporedbi s većinom drugih uobičajenih otapala. Na primjer, na razini mora metan se smrzava na $-182\text{ }^{\circ}\text{C}$ i vrije na $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$ (raspon od $21\text{ }^{\circ}\text{C}$), a amonijak se smrzava na $-78\text{ }^{\circ}\text{C}$ i vrije na $-34\text{ }^{\circ}\text{C}$ (raspon od $44\text{ }^{\circ}\text{C}$), dok se voda smrzava na $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ i vrije na $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (raspon od $100\text{ }^{\circ}\text{C}$). To znači da je raspon temperatura u kojima je voda tekuća dvostruko veći od raspona amonijaka i gotovo pet puta veći od raspona metana (Vojtek, 2022).

Vodena para ima sposobnost pretvaranja u sitne kapljice vode koje se nakupljaju stvarajući oblake.

Ovaj proces naziva se procesom kondenzacije. Nепrekidno pretvaranje vode iz jednog agregatnog stanja u drugo: iz pare u vodu, led i natrag naziva se kružni tok vode. Na ovaj način voda cirkulira od oceana do atmosfere i na kraju natrag do Zemlje u obliku padalina otječući kroz podzemne i površinske tokove prije nego što se konačno vrati u ocean (Petlevski, 2014).

1.1.3. Gustoća, boja i providnost vode

U normalnim uvjetima tlaka i unutar temperaturnog raspona 0°C i 100°C voda je u svom najčišćem obliku prozirna tekućina bez mirisa i okusa. Voda pokazuje amfotermna obilježja. U tekućem stanju ima veću gustoću u usporedbi s čvrstim stanjem. Zanimljivo je da njegova gustoća doseže vrhunac na 3,98°C, što je pojava poznata kao 'anomalija'. Kao rezultat činjenice da je led manje gustoće od tekuće vode, on pluta na njoj. Stoga je volumen leda veći od volumena tekuće vode. Tekuća voda zauzima samo 9% volumena jednake mase. Nijansa vode može se odrediti vizualnim pregledom ili uporabom spektrometrije. Spektrometrijska analiza oslanja se na inherentna svojstva specifičnih kemijskih spojeva. Apsorpcijom svjetlosnog zračenja određuje se boja tvari, koja često potječe od otopljene tvari. Prisutnost nečistoća u vodi je vidljiva i može se ukloniti filtracijom. Fizička boja vode je uobičajena pojava. Boja je svojstvo koje se otkriva laboratorijskim ispitivanjima. Intenzitet boje se utvrđuje opisno, usporedbom sa standardnim ljestvicama.

1.1.4. Toplotna, akustična i električna svojstva

Na sobnoj temperaturi, voda nasuprot očekivanjima povećava svoju gustoću pri hlađenju, dosežući najgušću točku na 4 °C. Većina tvari se skuplja kada se hladi i širi kada se zagrijava, ali voda je jedinstvena. Kako temperatura dalje pada, voda postaje manje gusta dok se ne smrzne u krutinu na 0 °C. Ovaj fenomen dovodi do još jednog zanimljivog opažanja gdje led pluta na vodi. Ovo neobično ponašanje vode nazvano je „anomalija vode“. Tlo ili zrak nemaju isti kapacitet skladištenja topline kao voda. Zanimljivo je da voda može zadržati toplinu bez povećanja temperature, dok se sporo zagrijava i hladi puno sporije od druga dva elementa

Voda ima dobra akustična svojstva. Zvuk putuje 330 metara u sekundi zrakom a u vodi se ta brzina povećava za oko 4,5 puta. Brzina zvuka u vodi ovisi o temperaturi vode. Kako temperatura raste, tako se povećava i brzina zvuka. Brzina zvuka veća je na dubini nego na površini. Prodornost iste jačine zvuka u vodi je 2000 puta veća nego u zraku (Beraković, 2015). Vodljivost je sposobnost vode da provodi elektricitet. Ova sposobnost ovisi o prisutnosti iona, ukupnoj koncentraciji iona,

pokretljivosti i valenciji iona i temperaturi mjerenja. Otopine većih anorganskih spojeva relativno su dobri vodiči. Nasuprot tome, molekule organskih spojeva koje se ne raspadaju u vodenoj otopini slabo provode struju.

1.2. Kemijska svojstva vode

Voda pokazuje jedinstvena kemijska svojstva koja je razlikuju od drugih tvari. Polarna priroda spoja čini ga izvrsnim otapalom, što znači da može otopiti širok raspon drugih tvari. U vodi su otopljene različite mineralne soli koje joj daju tvrdoću, kao i plinovi i različite organske tvari. Samo kišnica sadrži vrlo malo otopljenih tvari i ne sadrži sol. Mnogo je tvari lako topivo u vodi, ali se voda teško vraća u prvobitno prirodno stanje (Beraković, 2015). Također se može oduprijeti promjenama temperature, što ga čini idealnim regulatorom topline u živim organizmima. Kemijska svojstva vode odnose se na polarnost, koheziju, specifičnu toplinu i toplinu isparavanja.

1.2.1 Polarnost

Polarnost podrazumijeva neravnomjernu razdiobu električnog naboja u samoj molekuli, a uzrokovana je odjeljivanjem električnog naboja uslijed neravnomjerne raspodjele elektrona u molekuli.

Vrlo važna značajka vode je njezina polarnost, odnosno dipolna priroda. Molekula vode je kutnog oblika, gdje su atomi vodika pod kutom od $104,5^\circ$, mjereno od središta atoma kisika. Kako je kisik elektronegativniji od vodika, molekula je na strani kisika nešto negativnija nego na vodiku, što dovodi do stvaranja električnog dipolnog momenta. Suprotni naboji privlače i odbijaju molekule, što dovodi do dodatnih interakcija između molekula vode i drugih polarnih molekula. Vodikove veze među susjednim molekulama neprestano pucaju i ponovno se oblikuju. (Žic i sur., 2020 str. 103).

Upravo iz polarnosti proizlaze sva svojstva vode: visoko vrelište, nisko ledište, kohezija, adhezija i kapilarnost.

1.2.2. Kohezija, adhezija, kapilarnost

Kohezija se odnosi na svojstvo molekule da stvara vodikove veze s obližnjim molekulama. Kohezija označava elektromagnetsku silu koja približava susjedne čestice iste vrste. Najjača je u krutim tvarima a slabija u tekućinama, a površinska napetost je jedan od primjera ovog fenomena. Još slabija u realnim plinovima, a potpuno odsutna u idealnim plinovima. Za razliku od kohezije, adhezija se odnosi na privlačnost između različitih molekula, poput vode i stakla posude (Hrvatska enciklopedija, 2021). Vodikove veze nastaju međusobnim privlačenjem i spontan

usmjeravanjem molekula tako da se elektronegativni atom kisika jedne molekule vode vežu s elektropozitivnim atomima vodika drugih molekula vode. Vodikove veze se neprestano kidaju i obnavljaju a stvaranja je molekula vode u tekućem stanju povezana s oko 3,5 susjednih molekula što dovodi do stvaranja velike trodimenzionalne mreže koja je u čvrstom stanju leda jako pravilna.

Kapilarnost je svojstvo pomoću kojeg se voda može uzdizati u ograničenom prostoru unatoč sili gravitacije. Privlačenje između molekula vode povezanih vodikovim vezama naziva se kohezija, a privlačenje između molekula vode i drugih tvari adhezija. Kapilarnost je rezultat kohezijskih i adhezijskih sila (Ančić i sur., 2008). Kohezivnost uvjetuje veliku površinsku napetost vode, kapilarnost, visoku točku vrelišta, specifičnu toplinu i toplinu isparavanja. Zahvaljujući vodikovim vezama voda je velikog specifičnog toplinskog kapaciteta ($4185 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$), sa specifičnom toplinom isparavanja od $3,33 \cdot 10^5 \text{ Jkg}^{-1}$ (kod taljenja leda iznosi $2,26 \cdot 10^6 \text{ Jkg}^{-1}$). To znači da se prijelazom vodene pare u tekuću vodu, odnosno tekuće vode u led, oslobađa znatna energija, što omogućuje toplokrvnim organizmima održavanje temperature u potrebnim granicama (tzv. termoregulacija) (Žic i sur., 2020 str. 104).

1.2.3. Površinska napetost

Na granici sa zrakom, molekule vode su pravilno orijentirane, a površina vode izgleda kao da je prekrivena filmom ili mrežom koja omogućava kukcima da hodaju po površini. Površinska napetost nastaje nejednakim djelovanjem kohezijskih sila na molekule površine vode i molekule koje ih privlače (Ančić i sur., 2008).

1.2.4. Specifična toplina

Odnosi se na količinu topline koju tvar treba primiti da bi povisila svoju temperaturu. Zbog širenja vodikovih veza ovaj je iznos visok kod vode i iznosi oko $4,1813 \text{ K/J}$. Energija koja kod drugih tekućina podiže temperaturu kod vode služi za razbijanje vodikovih veza među susjednim molekulama. Zato su vodene otopine izuzete od velikih promjena u temperaturi.

Zbog svog visokog specifičnog toplinskog kapaciteta od $4185 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$, voda može zadržati značajnu količinu specifične topline. Proces isparavanja prati oslobađanje $3,33 \cdot 10^5 \text{ Jkg}^{-1}$ energije. Međutim, u slučaju otapanja leda, oslobođena energija iznosi $2,26 \cdot 10^6 \text{ Jkg}^{-1}$. To implicira da je prijelaz iz vodene pare u tekući oblik, ili jednostavno tekuću vodu. Transformacija tvari u led rezultira oslobađanjem značajne količine energije, koja toplokrvnim bićima daje sposobnost

razvoja. Proces regulacije temperature unutar potrebnog raspona općenito je poznat kao termoregulacija. Voda pokazuje visoku toplinu isparavanja zbog potrebe za njenom pojavom tijekom procesa. Sposobnost vode da djeluje kao rashladno sredstvo proizlazi iz njezine karakteristike lakog kidanja vodikovih veza (Žic i sur. 2020).

1.2.5. Toplina isparavanja

Toplina isparavanja odnosi se na količinu energije potrebne da se količina tvari iz tekućine pretvori u paru. Ima visoku vrijednost za vodu jer se tijekom procesa razbijaju vodikove veze. Ovo svojstvo vodu čini izvrsnim rashlađivačem.

2. VODA JE ŽIVOT

Voda je ključna za preživljavanje svih oblika života. Otprilike 71% zemljine površine prekriveno je vodom; ova je voda neophodna za sve oblike života, uključujući ljude, životinje i biljke. Potrebna nam je za hidrataciju tijela i prijenos hranjivih tvari po tijelu. Naša tijela također je trebaju kako bi održala konstantnu tjelesnu temperaturu u odnosu na promjene temperature okoline. Voda je neophodna za sav život na zemlji i treba je tretirati kao dragocjen resurs. Prema UNESCO-vu i WMO-vu Međunarodnome rječniku hidroloških pojmova hidrologija je: „...znanost koja se bavi vodama iznad, na i ispod Zemljine površine: pojavljivanjem, otjecanjem i raspodjelom vode u vremenu i prostoru; biološkim, kemijskim i fizikalnim svojstvima vode i djelovanjem vode na okoliš, uključujući i utjecaj na živa bića“ (WMO, 2012 str. 182).

Hidrologija ili kruženje vode osigurava stalno obnavljanje svježje vode, što je čini obnovljivim izvorom. Svaki dan oko 100000 galona vode ispari s površine zemlje. Ta se para na kraju kondenzira i pada kao oborina poput kiše, tuče ili snijega, koja zatim otječe s površine zemlje u rijeke, jezera i potoke. Ta se voda zatim filtrira kroz zemlju i biljke je apsorbiraju kroz svoje korijenje. Voda zatim ponovno isparava i vraća se u nebo u obliku pare, gdje ponovno započinje ciklus. Budući da se voda stalno obnavlja, ima je više nego dovoljno za opskrbu stanovništva planeta - bez obzira na to koliko ljudi ima ili koliko konzumiraju. Ciklus vode uvelike se oslanja na ekosustave kao što su šume, močvare i travnjaci. „Ekosustavi (šume, močvare i travnjaci) ključni su i kritični dio globalnog kruženja vode u prirodi. Sva slatka voda ovisi o kontinuiranom zdravom funkcioniranju ekosustava, a prepoznavanje vodnog ciklusa kao procesa ključno je za postizanje održivog upravljanja vodama. Ekosustavi ublažavaju posljedice poplava i suše.“ (Kišmartin i sur. 2021 str. 172). Ukupna količina vode na zemlji je stalna i prema Beraković (2015) iznosi nešto manje od milijardu i četiri stotine milijuna kubičnih kilometara. Raspored nije stalan i u prošlosti je bilo razdoblja kada je vode bilo više u morima, ali i razdoblja kada je bilo više leda i snijega.

Iako je ciklus vode prirodan proces, ljudske aktivnosti poput onečišćenja i sječe šuma mogu ga poremetiti. Ljudsko onečišćenje može dovesti do onečišćenja izvora slatke vode. Krčenje šuma također može uzrokovati probleme jer drveće pomaže apsorbirati kišu kroz svoje korijenje i prenijeti hranjive tvari kroz svoje žilne sustave. Bez drveća, tlo će apsorbirati više kiše umjesto da se transportira kroz biljke, što dovodi do suše zemlje i općenito manje čiste vode. Neki organizmi, poput određenih vrsta bakterija i gljivica, mogu preživjeti bez vode. Osim toga, neke biljke mogu preživjeti bez vode dulje vrijeme, sve dok imaju zalihu hranjivih tvari u korijenu ili stabljici. Ovi organizmi mogu preživjeti bez vode jer su se prilagodili za preživljavanje u okruženjima u kojima

je voda rijetka ili je uopće nema.

Pristup čistoj vodi osnovno je ljudsko pravo koje treba zaštititi, očuvati i odgovorno koristiti i osigurati svim ljudima. Voda igra ključnu ulogu u rastu i razvoju biljaka. One apsorbiraju vodu kroz svoje korijenje i koriste je za prijenos hranjivih tvari i kisika. Voda se zatim oslobađa kao para u atmosferu. Biljke koriste vodu i za prijenos hrane kroz svoje sustave, koji povezuju njihovo korijenje, stabljike, lišće i cvijeće. Za svoj rast i razvoj trebaju puno vode; bez vode, biljke bi imale poteškoća s rastom, proizvodnjom hrane i reprodukcijom. Dnevne potrebe čovjeka za vodom ovise o čimbenicima poput dobi, težine, tjelesne aktivnosti, zdravstvenog stanja, ali i o čimbenicima okoliša poput temperature, tlaka i vlage. Zbog fizičkih i okolišnih čimbenika ljudsko tijelo dnevno gubi oko 1450 do 2800 ml vode, a metabolizmom može proizvesti samo 200-300 ml vode. Količinu vode u tijelu najlakše je procijeniti prema boji urina. Što je urin tamnije boje, to je osoba više dehidrirana, odnosno tijelo treba manje vode da bi se što prije nadoknadilo.

Prema preporukama HZJZ preporučeni dnevni unos vode u prosječnim uvjetima je 3 litre za muškarce i 2,2 litre za žene. U slučaju fizičkog rada na vrućini, ta se brojka kod muškaraca povećala na 4,5 litara. Preporučena doza za djecu je 1 litra (ZZJZDNZ, bez dat.). Manjak tekućine izaziva dehidraciju, a prema Bralić i sur. (2012) postoje tri stupnja koja se međusobno razlikuju ovisno o količini izgubljene tekućine: blaga, umjerena i teška dehidracija. Dehidriranom treba što prije nadoknaditi izgubljenu tekućinu preporučenom oralnom rehidracijskom otopinom dostupnom u ljekarnama. Postupak nadoknade tekućine zove se rehidracija.

Prema Mayer (2004) termalna voda ima ljekovit utjecaj na upale i reumatske bolesti te nakon operacije slijedi rehabilitacija u toplicama gdje je važno kupanje u toploj vodi. Nadalje navodi uporabu vode kao lijeka u indijskoj medicini pod nazivom *Pani Prayog* - konzumiranje vode zdravim ljudima i za liječenje bolesti.

2.1. Život je nastao u kapi vode

Prije oko četiri milijarde godina vodena para bila je dominantan plin u Zemljinoj praatmosferi. Hlađenjem Zemlje vodena para se kondenzirala i padala na površinu planeta u obliku kiše te punila neravnine na površini Zemljine kore. Tako su nastali prva mora i oceani. Na zapadnom dijelu Grenlanda, pronađene su sedimentne stijene starosti oko 3,8 milijardi godina koje potvrđuju da su već tada postojali praoceani. U vodi je došlo do tvorbe prve stanice iz molekula nastalih u procesu kemijske evolucije (Petlevski, 2004). Prvi najjednostavniji organizmi nastali u vodama pradavnih oceana te predstavljaju početak biološke evolucije koja je tada započela te još uvijek traje. Voda čini

65-99% mase živih organizama a ostatak je suha tvar s najvećim udjelom ugljika, vodika, kisika, dušika i fosfora. Kako su napustili praoceane organizmi su ponijeli vodu sa sobom u svojim stanicama i oko njih (Krsnik-Rasol, Krajačić, 2007). Dugotrajnost evolucije rezultirala je golemom biološkom raznolikošću. Danas imamo milijune i milijune različitih biljaka i životinja a opstanak svih njih ovisi – o vodi.

2.2. Voda - svuda i u svemu

Voda je neophodna za život. Posvuda je i dio je onoga što jesmo. Njezina kontinuirana transformacija iz jednog oblika u drugi dovodi do ciklusa u prirodi. Ovaj proces je u prirodi poznat kao hidrološki proces ili vodeni ciklus. Ovaj proces je spor, ali važan jer omogućuje miješanje podzemne i površinske vode. Njegova količina na tlu uvijek je ista u različitim agregatnim stanjima. Molekule vode na površini, pod utjecajem sunčeve energije, prekidaju vodikove veze. Kada se molekule oslobode, one napuštaju površinu vode i penju se na velike visine, što se naziva vodena para. Pretvaranje vode u plinovito stanje pri temperaturama nižim od temperatura vrenja naziva se isparavanje. Isparavanje sa slobodnih vodenih površina naziva se *evaporacija* a isparavanje posredovanjem biljaka je *transpiracija* (Beraković, 2015).

Kada vodena para dosegne niže visine, kondenzira se i pretvara u tekućinu, poznatu kao kiša. Ako je temperatura izrazito niska, formirat će se kristali leda. Kapljice nastaju kada se veliki broj molekula spoji oko takozvanog kondenzacijskog centra, tvoreći oblak. Kada kapljice dovoljno otežaju, zbog Zemljine gravitacije, padaju na površinu Zemlje a tu pojavu nazivamo kišom a ako su temperature niske – pada snijeg.

3. NERAVNOMJERNA RASPOREĐENOST

Voda je zasigurno najzastupljeniji spoj na planetu. Nalazimo je u oceanima, morima, jezerima, potocima, rijekama i ledenjacima. Mora i oceani, naravno, prekrivaju i najveći dio zemljine površine dok manji dio čine kopnene vode – rijeke, jezera, močvare i bare. Kod kopnenih voda razlikujemo i podzemne vode – vode u špiljama, rijeke ponornice, kapilarne vode (Mikulić i sur., 2014.). Hidrosfera se odnosi na dio zemlje prekriven vodom i ledom - sve tekuće i smrznute površinske vode, podzemne vode i vodenu paru (WMO, 2012).

Voda je izvrsno otapalo, zbog čega se u prirodi pojavljuje se kao mješavina različitih tvari. U svom sastavu može sadržavati različite otopljene tvari kao što je sol, vapnenac ili plin. Uzimajući u obzir razlike u otopljenim česticama u vodi, razlikujemo slatku i slanu vodu. U slatkoj vodi uglavnom je otopljen vapnenac a u slanoj vodi morska sol. Voda u kojoj se ne nalaze nikakve otopljene tvari naziva se destilirana voda i dobiva se u laboratoriju. Ovisno o izvoru, voda se može klasificirati ili kao atmosferska voda ili oborine, površinske i podzemne. Čak 97,5 % je slana voda, a samo 2,5% slatka voda od koje je ukupno 69,9 % u obliku vječnog snijega i leda dok se samo oko 1% nalazi u rijekama, jezerima i močvarama (Beraković, 2015).

3.1. Podzemne vode

Prema Hrvatskoj enciklopediji (2021) podzemna voda je sva voda pod zemljinom površinom. Tako razlikujemo *vadoznu* koja nastaje poniranjem atmosferske, riječne i jezerske vode, *juvenilnu* koja nastaje kondenzacijom vodene pare iz Zemljine unutrašnjosti i *konatnu* koja se nalazi u stijinama od njihova nastanka. Podzemne vode čine najveći dio slatke vode u tekućem stanju, nalaze se u pornom prostoru koji čini sastavni dio tla ili stijena. Pore mogu biti primarne i odnosi se na one koje su nastale u isto vrijeme kada i stijene i sekundarne koje su nastale naknadnim djelovanjem različitih geoloških procesa (Beraković, 2015).

Podzemna voda je lišena svjetla i ima stabilnu temperaturu. Nastanjuju je jedinstveni organizmi koji su se prilagodili tim uvjetima. Oni imaju karakteristične značajke poput depigmentacije i smanjenja očiju. Uvelike se oslanjaju na svoj osjet dodira i izuzetno su osjetljivi na promjene temperature. Detritus i bakterije čine primarni izvor prehrane za podzemne životinje. Podzemna voda dom je trima različitim skupinama organizama. U podzemnim vodama živi niz stvorenja, razvrstanih u tri skupine: troglobionti, troglofili i troglokseni. Troglobionti uspijevaju unutar biocenoze podzemnih voda, dok troglofili uspostavljaju svoju populaciju i u podzemnim i u površinskim vodama. U

međuvremenu, troglokseni ne mogu opstati u podzemnim vodama i stoga s površine izlaze u podzemne prostore. Ova podzemna staništa također održavaju reliktnu vrstu, uključujući jednakonošce i male čekinjaste šišarke. Petlevski (2014) navodi da se voda u tlu nalazi u obliku:

- Kristalne vode
- Hidroskopske vode
- Kapilarne vode
- Pare

Za svoje životne procese biljke koriste samo kapilarnu vodu koja otapa mineralne tvari iz tla i prenosi ih u dublje slojeve. Kristalna voda vezana je u kemijske spojeve a hidroskopska za čestice tla adsorpcijom.

Padaline, nagib površine, vegetacija, propusnost stijena i količina vode u tlu čimbenici su koji utječu na samu infiltraciju vode. Voda prodire sve do nepropusnog sloja, ali kada dođe do gornjeg stupnja ispunjava sve pore, šupljine i pukotine u propusnoj stijeni. Padaline poput kiše, snijega i susnježice neprestano obnavljaju podzemne zalihe koje ponekad potonu u nizine, ali također izviru na planinama. U kruženju voda može otopiti različite minerale i tako poprimiti različita svojstva: slatka, mineralna, bioaktivna, radioaktivna itd. Njegova normalna temperatura varira između 4 i 10 stupnjeva Celzijusa. Ako prelazi prosječnu godišnju temperaturu područja u kojem se nalazi, naziva se toplom vodom. Izvor mu se zove vrelo, a do njega se dolazi kopanjem ili bušenjem bunara (Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje).

3.2. Površinske vode

Kopnene vode, također poznate kao površinske vode, ključne su za održavanje svih oblika života, od onih koji nastanjuju kopnene mase do vodenih organizama. Ove su vode nastale iz drevne kišnice prije pojave kopna. Kako je zemlja oblikovana, kišnica se počela nakupljati na njezinoj površini, stvarajući kopnene vode. Za razliku od oceana i mora, ove vode ne tvore kontinuirano prostranstvo, već su raspršene po brojnim tekućim i nepokretnim tijelima. Iako variraju u veličini, obično se nalaze u obliku malih ribnjaka ili prostranih jezera. Površinske vode se dijele na stajaće i tekuće vode. Stajaće vode karakterizira nedostatak usmjerenog toka, što omogućuje razvoj planktonskih organizama. Postoji raznolik niz stajaćih voda, uključujući lokve, bare, močvare i jezera.

4. ODRŽIVA VODOOPSKRBA

Voda je neophodna za život i prirodni je resurs koji je ljudima potreban za razvoj. Međutim, svijet se suočava s krizom vode zbog rasta stanovništva i klimatskih promjena. Trenutačno iscrpljivanje svjetskih resursa slatke vode čini nužnim pronaći načine za održivo upravljanje njome za buduće generacije. Kako se broj stanovnika na Zemlji nastavlja povećavati, te zbog urbanizacije i industrijalizacije, sve je veća potreba za vodom, hranom i energijom – osnovnim uvjetima ljudskog opstanka. S ciljem njihova osiguravanja čovjek neumjereno raspolaze vodama, neumjereno ih troši i onečišćuje čime dolazi do većeg nedostatka vodnog resursa te ugrožavanja bioraznolikosti i opstanka ekosustava (Kišmartin i sur 2021).

Ukupna količina korisne vodene površine je oko 200000 četvornih kilometara, od čega čovjek u prosjeku godišnje crpi oko 4000 četvornih kilometara vode, a ako nema kišnice, može se koristiti samo 50 godina. Brojka od 6,1 milijarde ljudi na Zemlji vjerojatno će vrlo brzo premašiti 9 milijardi. Ono što je posebno zabrinjavajuće je da se najveći rast stanovništva događa upravo u siromašnim zemljama u kojima je vode malo i već je u ozbiljnoj nestašici (Petlevski, 2004).

Mnogo je razloga zašto je pristup čistoj vodi važan - može poboljšati sanitarne uvjete, zdravlje i higijenu. Također, može smanjiti siromaštvo dopuštajući ljudima da love ribu ili uzgajaju usjeve tamo gdje prije nisu mogli zbog nedostatka vode. Osiguravanje da svi imaju pristup čistoj vodi poboljšava kvalitetu života za sve u zajednici i trebalo bi biti prioritet za vlade i organizacije svih zemalja. Ujedinjeni narodi su u srpnju 2010. godine pitku vodu proglasili osnovnim ljudskim pravom, čime je taj resurs svrstan uz prava na hranu, na rad, na život bez terora i diskriminacija, te od sada svaki pojedinac ima isto tako pravo na čistu i pitku vodu (Brezovnjački, 2011 str. 42). Hrvatska je zemlja relativno bogata vodnim resursima. Problemi vode i vodni problemi još nisu došli do izražaja, a vodni resursi još nisu faktor ograničenja razvoja. Prema izvješću UNESCO-a iz 2003. godine, Hrvatska je na 5. mjestu u Europi i 42. u svijetu po dostupnosti i izdašnosti vodnih resursa. Bilanca površinskih i podzemnih voda pokazuje da u Hrvatskoj postoji velika količina površinskih i podzemnih voda koje su vremenski i prostorno neravnomjerno raspoređene (Hrvatski Sabor, 2008). Glavni fokus Svjetskog dana voda je podrška u skladu sa šestim ciljem UN-ove Agende 2030 za održivi razvoj (SDG 6) kojim se za sve ljude do 2030. godine zahtijeva osiguranje pristupa vodi za ljudsku potrošnju, održivo upravljanje vodama te osiguravanje higijenskih uvjeta. Prema podacima UN, oko 2,2 milijarde ljudi u svijetu još uvijek nema pristup vodi za ljudsku potrošnju. Stoga je potrebno osvijestiti javnost i poduzeti korake kako bi se uhvatili u koštac s ovom

globalnom krizom. (MUP, 2021).

Osim toga, oko jedne trećine velikih svjetskih riječnih slivova također se suočava s dugotrajnim sušama. Nestašica vode nije samo ekološki problem, već i humanitarni problem koji zahtijeva kolektivnu akciju za rješavanje. Vlade bi trebale uspostaviti održive strategije upravljanja vodom kao što su skupljanje kišnice, obrada otpadnih voda i kampanje podizanja svijesti o ispravnom korištenju vode. Rješenja kao što su očuvanje vode, sakupljanje kišnice i obrada otpadnih voda mogu pomoći u održivom upravljanju vodom. Ušteda vode uključuje korištenje manje vode nego što je uobičajeno u određenim situacijama ili na određenim mjestima. Sakupljanje kišnice uključuje skupljanje kišnice u rezervoare za korištenje za piće ili druge kućanske potrebe. Pročišćavanje otpadnih voda uključuje prikupljanje otpadnih voda koje stvaraju kućanstva ili industrije i njihovo tretiranje tako da se mogu sigurno ponovno upotrijebiti u svrhe kao što su poljoprivreda ili bazeni. Ove održive prakse mogu pomoći čovječanstvu da se pozabave problemom nedostatka slatke vode ako ih svatko usvoji diljem svijeta.

Iako postoje različita stajališta o tome kako riješiti globalnu krizu slatke vode, neophodno je da vlade diljem svijeta provedu održive strategije upravljanja vodama brzo prije nego što bude prekasno za buduće generacije čovječanstva. Ujedinjeni narodi navode da će održivo upravljanje slatkom vodom zahtijevati kolektivnu akciju svih dionika diljem svijeta – vlade, industrija, poljoprivrednici i građani podjednako moraju raditi zajedno na rješavanju ovog globalnog problema prije nego što bude prekasno za generacije koje dolaze (Ujedinjeni narodi, 2021).

II. METODOLOGIJA

5. VODA U KONTEKSTU ODGOJNO-OBRAZOVNOG RADA S DJECOM PREDŠKOLSKE DOBI

Kontinuirano osiguravanje niza aktivnosti i prilika za istraživanje ključno je za osiguravanje cjelovitog rasta i razvoja djeteta. Kvaliteta odgojno-obrazovnog procesa neraskidivo je povezana s kreiranjem okruženja koje je i prostorno i materijalno atraktivno. To podrazumijeva pružanje djeci izbor raznolikog materijala za interakciju, poticanje istraživanja i kritičkog razmišljanja, principom pokušaja i pogrešaka. Olakšavanje izgradnje znanja i razumijevanja ključni je aspekt obrazovanja. Odgojitelji sve više prepoznaju značaj ovakvog pristupa. Kompetencije u prirodoslovlju razvijaju se poticanjem djeteta na postavljanje pitanja, istraživanje, otkrivanje i zaključivanje o zakonitostima prirode, te praktičnom primjenom prirodoslovnih znanja u svakodnevnom životu. Ovdje se uključuje i razumijevanje promjena uzrokovanih čovjekovom djelatnošću, odgovornost pojedinca za njih, te očuvanje prirode i njezinih resursa. Ove se kompetencije razvijaju u okruženju dječjeg vrtića koji stvara poticajno prirodoslovno okruženje, osnažuje samoinicirane i samorganizirane aktivnosti djece te osigurava potporu u zoni idućeg razvoja djece (Nacionalni kurikulum, 2015). Poticajan dječji vrtić ne čini samo namjenska didaktika nego raznovrstan dječji okoliš: prirodine, raznovrsni materijali i sadržaji okoline s kojima djeca djeluju najčešće nespuntano i originalno ostvarujući svoje individualne potrebe (Došen Dobud, 1995).

Provedene su aktivnosti s vodom za djecu. Štoviše, one kod djece usađuju osjećaj svijesti o značaju vode za njihovu dobrobit i održavanje života. Proširivanjem postojećih spoznaja o potencijalu vode, djeca shvaćaju njezinu esencijalnu važnost, te od najranije dobi postavljaju temelje održivog razvoja „Voda sadržava mnogo različitih svojstava koja su djeci zanimljiva i koja mogu istraživati ako im se to dopusti i ako im se ponude dodatni zanimljivi materijali za različite oblike istraživanja“ (Slunjski, 2006 str. 2).

5.1. Cilj aktivnosti

Cilj provedenih aktivnosti je proširivanje postojećih spoznaja o vodi, njezinoj važnosti za život, njezinim svojstvima, upotrebi, štednji i rasprostranjenosti provođenjem praktičnih aktivnosti, pokusima, istraživanjem pisanih i slikovnih materijala.

5.2. Hipoteza

H1: Istraživačke aktivnosti ne provode se dovoljno u dječjem vrtiću.

5.3. Aktivnosti

5.3.1. Dobna skupina i vrijeme provođenja aktivnosti

Aktivnosti su se provodile u mješovitim skupinama Dječjeg vrtića Ogledalce Ernestinovo. Skupine imaju ukupno 42 djece od kojih 25 dječaka i 17 djevojčica. Prosječno je u aktivnostima sudjelovalo 30-tak djece u dobi od 4 do 6 godina. Aktivnosti su se provodile u travnju u trajanju od tjedan dana.

5.3.2. Plan aktivnosti

Praktične aktivnosti planirane su po danima i po razvojnim područjima:

Istraživačko-spoznajne aktivnosti

- Promatranje globusa - rijeke, mora, jezera, oceani: odnos vode i kopna
- Razgovori na temu vode: gdje se sve nalazi voda, što znamo o vodi, za što se sve upotrebljava, kako je čuvati
- Dječja enciklopedija, obrazovno kino na temu voda
- Voda i higijena
- Voda kao stanište
- Značaj vode za životinje koje u njoj žive
- Promatranje akvarija s ribama
- Izrada zajedničkog plakata na temu *Voda*

Eksperimenti

- Plovnost - što pluta a što tone
- Agregatna stanja vode
- Voda kao otapalo
- Istraživanje snage vode
- Oblak u čaši
- Vrećica ispunjena vodom i olovka
- Baloni od sapunice
- Filtriranje vode

Likovno/kreativno izražavanje

- Slikanje ledom
- Zemlja - vodeni planet
- Izrada vodenice
- Izrada pojilica za ptice
- „Neobične kapljice“ kapanje boje na papir i puhanje slamčicom

Glazbene aktivnosti

- Audio zapisi zvukova vode: slap, žubor vode
- „I voda svira“ - izrada vodenih udaraljki

Tjelesne aktivnosti

- Šetnja do rijeke Vuke - neposredno promatranje

5.4. Aktivnosti

Povodom Svjetskog dana zdravlja proveli smo projektne aktivnosti pod nazivom *Vodeni u tjedan dječjem vrtiću*. Razgovarali smo o važnosti vode za zdravlje, vodi u prirodi, vodi koja nas gradi i okružuje, kao i o načinima na koje trebamo čuvati vodu da ostane čista i pitka. Uključivanjem vode i redovitog unosa vode u naš život i navike, napraviti ćemo korak prema očuvanju našeg zdravlja. U starijoj A skupini razgovarali smo i proučavali vodu: gdje ju sve koristimo, kakva ona može biti te kako može utjecati na naše zdravlje i na koji način mi možemo čuvati vodu.

Vodeni ponedjeljak smo započeli s pričom „Kraljica voda“ te upoznavali vodu. Igrom pantomime ustanovili smo u koje svrhe koristimo vodu u domaćinstvu te za koje sve higijenske navike nam je ona potrebna. Istraživali smo svojstva vode, što tone i pluta, hoće li voda curiti iz vrećice. Osluškiivali smo različite zvukove vode te pokušali odgonetnuti u kakvom je obliku voda i gdje se nalazi. Na stolu su pripremljeni predmeti od različitih materijala. Ispitali smo što tone, a što pluta te dobivene rezultate bilježili u tablicu.



Slika 1. Tone-pluta

Izradili smo vodene udaraljke te svirali uz pomoć drvenog štapića. Djeci su bile ponuđene boce različitih veličina, voda i drveni štapić. Uz pomoć lijevka sami su ulijevali vodu te su osluškivali kako se zvuk mijenja porastom razine vode. „Voda sadržava mnogo različitih svojstava koja su djeci zanimljiva i koja mogu istraživati ako im se to dopusti i ako im se ponude dodatni zanimljivi materijali za različite oblike istraživanja“ (Slunjski, 2006 str. 2).



Slika 2. Vodene udaraljke

Ispitali smo različita agregatna stanja vode. Vodu smo nasipali u posudice za led i u veće plastične posude. Pratili smo koji će se led prije otopiti. Djeca su zaključila da se brže topi onaj led koji je manji.



Slika 3. Topivost leda

Isprobavali smo topivost različitih tvari u vodi. Aktivnost je preuzeta iz zbirke „Kad djeca istražuju...“ autorice Edite Slunjski . Djeca su imala ponuđene različite materijale u čašama poput: ulje, šećer, sol, brašno, mljevena kava, kokos i sl. Svaka je čaša imala sliku tvari koju sadrži, ali i pisani naziv. U PVC prozirnim čašama nalazila se voda. Djeca su u vodu žlicom dodavala tvar prema izboru i pratila što će se dogoditi. Rezultate su bilježili na plakat.



Slika 4. Topivost tvari

Izrađivali smo plakat o vodi. Djeca su izrezivala različite slike, lijepila ih te upisivala tekst ispod njih. Razgovarali smo o tome koje su prijetnje za našu vodu, što joj se može dogoditi i na koji način svatko od nas može čuvati vodu.



Slika 5. Zajednički plakat na temu - Mi smo čuvari vode

U utorak smo razgovarali o vodi na Zemlji tako da smo prvo proučavali globus, omjer vode i kopna te razgovarali o tome gdje sve možemo pronaći vodu u prirodi i u kakvom stanju može biti voda. Navedeno smo dodali na naš plakat o vodi. Proveli smo tjelesnu igru „Voda teče i stoji“ kako bismo djeci približili tok i smjer vode u prirodi.



Slika 6. Proučavanje omjera kopna i vode na globusu

Gledajući globus nacrtali smo i obojili našu Zemlju te ukrasili po želji.



Slika 7. Zemlja - vodeni planet

Uz pomoć pipete prenosili smo kapi vode na plastificiranu podlogu. Pratili smo kako se kapi spajaju u veliku kap što je dokazuje da je voda izuzetno *priljepljiva*.



Slika 8. Prenošenje kapi pipetom za vodu

Pokus stvaranja oblaka u čaši. Staklenku smo do pola napunili vodom te dodali pjenu za brijanje i na to plavu prehrambenu boju. „Kiša“ (plava prehrambena boja) je tada polako prolazila kroz „oblak“ (pjenu) i išla na dno staklenke.



Slika 9. „Oblak u čaši“

Kutiju smo napunili vodom te dodali nabrane trave, cvijeća, biljke i sl. Djeca su cjediljkom grabila travu, prosušivala je i stavljala u kutiju pokraj.



Slika 10. Senzorna kutija

U srijedu smo razgovarali o važnosti higijene tijela, ruku, zubi, hrane i prostora. Razgovarali smo o održavanju čistoće prostora i igraćaka s kojima se svakodnevno igramo te proizvedili mjehuriće pomoću slamki, vode i sapuna. Proveli smo razne aktivnosti kako bismo djeci približili važnost vode u higijeni. Govorili smo o bakterijama, pranju zubi s četkicom i zubnom pastom, pjevali pjesmicu o higijeni, radili poligon kojim smo razdvajali zdravu i nezdravu hranu za naše zube ako ju koristimo u prekomjernim količinama.



Slika 11. „Pranje zubi“

Razgovarali smo o tome što će se dogoditi kada PVC vrećicu napunjenu vodom i zavezanu probodemo s drvenom olovkom. Sva su djeca zaključila da će voda odmah iscuriti van. Nakon što smo proveli eksperiment djeca su spoznala da voda nije iscurila iz vrećice zato što je ona od polimera tj. može prilagođavati svoj oblik. Kada smo probili rupu s drvenom olovkom kroz vrećicu, olovka je klizila između lanca molekula koje su počele stvarati „štit“ oko olovke i ne dopuštati vodi da izađe van. Eksperiment je preuzet s mrežne stranice Mali genijalci.



Slika 12. Vrećica ispunjena vodom i olovka

Vrijeme koje smo proveli u dvorištu vrtića iskoristili smo da bismo napravili svoje *divovske balone*

od sastojaka za sapunicu. Također je svako dijete izradilo i svoj čarobni štapić za balone od dvije slamke i užeta.



Slika 13. Divovski baloni od sapunice

Razgovarali smo o tome kako voda ima snagu pokretanja i da su se prije koristile vodenice za mljevenje žita. Na stolu su bile ponuđene plastične žlice, komadi stiropora, obložene žice i drveni štapići. Djeca su redom umetala žlice te istraživala snagu vode pokrećući vodenicu koju su izradila.



Slika 14. Izrada vodenice

Također smo izradili i senzoričku vrećicu u kojoj je bilo sitnih elemenata koji su predstavljali bakterije i nečistoću na rukama.



Slika 15. Senzorna vrećica s vodom

U četvrtak smo razgovarali o važnosti vode za naše zdravlje. Provodeći aktivnosti saznali smo koliko vode u danu trebamo popiti te napravili vlastiti dnevnik unosa vode u koji su djeca obilježila koliko su vode popila u danu te će nastaviti bilježiti tijekom narednih tjedana. Izradili smo kostura od tuljaka te otkrivali gdje je u nama voda. Plavom smo temperom obilježili koliko vode ima u našem tijelu tako da smo obojili oko 70% kostura u plavu boju. Osim što je voda važna za ljudsko tijelo razgovarali smo i o važnosti vode za biljke i životinje te napravili kratak istraživački pokus kojim smo prikazali kako biljka upija vodu.



Slika 16. Zašto je važno piti vodu?

Zaključili smo kako osim ljudi i životinje trebaju vodu. Primijetili smo da u našem dvorištu, a i u obližnjem parku, ima puno ptica. Stoga smo izradili pojilice za vodu i postavili ih u dvorište vrtića

dvorište kako bi ptice imale gdje piti vodu za vrijeme ljetnih vrućina.



Slika 17. Pojilica za ptice

Za kraj tjedna čuvali smo našu vodu te razgovarali o tome kako se zagađuje voda i ponovili pravila ponašanja prema prirodi. Kako bismo djeci približili očuvanje vode napravili smo poligon kojim su djeca razvrstavala otpad te smo čistili vodu. Djeca su se ovaj tjedan zabavila i kroz igru naučili nešto novo o važnosti vode za zdravlje i prirodu. Prepolovili smo plastičnu bocu. Dio boce na kojoj se prije nalazio čep napunili smo prvo s vatom, tada smo dodali pijesak i šljunak. Nakon toga postupno smo dodavali vodu. Djeca su sama nadolijevala vodu i gledali kako se filtrira čista voda u staklenku.



Slika 18. Ekološko pročišćavanje vode

6. ISTRAŽIVANJE O PROVOĐENJU AKTIVNOSTI S VODOM U USTANOVAMA RANOG I PREDŠKOLSKOG ODGOJA I OBRAZOVANJA

Nakon provedenih projektnih aktivnosti s vodom u kontekstu odgojno-obrazovnog rada u Dječjem vrtiću Ogledalce Ernestinovo, željeli smo dobiti uvid u učestalost provođenja aktivnosti s vodom u drugim dječjim vrtićima različitih županija Republike Hrvatske. Stoga je provedena istraživačka anketa s 50 odgojitelja. Bila je zastupljena suvremena paradigma kojoj je uporište pretpostavka kako odgojno-obrazovnom praksom upravljaju osobne koncepcije odgojitelja, njihove privatne teorije, implicitne pedagogije, zasnivane na njihovim personalnim uvjerenjima.

6.1. Cilj istraživanja

Cilj ovoga istraživanja bio je dobiti uvid u učestalost i način provođenja aktivnosti s vodom u dječjim vrtićima.

6.2. Hipoteza

H1: Istraživačke aktivnosti ne provode se dovoljno u dječjem vrtiću.

6.3. Istraživačka etika

Za projektne aktivnosti s vodom u radu s djecom dobivena je Odluka o istraživanju Etičkog povjerenstva Fakulteta za odgojne i obrazovne znanosti u Osijeku. Također, Upravno vijeće Dječjeg vrtića Ogledalce Ernestinovo dalo je Suglasnost na provođenje projektnih aktivnosti u dječjem vrtiću za potrebe diplomskog rada, a roditelji su potpisali suglasnosti za fotografiranje. Kako bi se upotpunio i zaokružio ovaj diplomski rad, provedena je i istraživačka anketa za odgojitelje iz drugih dječjih vrtića. Podaci dobiveni ovom anketom koristit će se na povjerljiv način samo tijekom i u svrhu navedenog istraživanja. Upitnik je u potpunosti anoniman te se u njemu ne traže osobni podaci poput imena, prezimena, e-mail adrese, IP adrese i slično.

6.4. Metoda i instrument istraživanja

Instrument istraživanja je anketa. Instrument istraživanja konstruiran je za potrebe ovog diplomskog

rada. Istraživačka anketa provedena je pomoću Google obrasca. Anketa je u potpunosti anonimna. Osmišljena anketa podijeljena je putem društvenih mreža i elektronskom poštom različitim dječjim vrtićima u Republici Hrvatskoj. Anketa se sastoji od 16 pitanja. Prva grupa pitanja ima 8 pitanja te se odnosi na osnovne podatke i nudi višestruki odabir. Druga grupa ima 6 pitanja koja su formulirana kao izjave s linearnim mjerilom slaganja s istom. Ispitanicima je ponuđen format odgovora Likertovog tipa: 1- u potpunosti se ne slažem, 2- uglavnom se ne slažem, 3- osrednje se slažem, 4- uglavnom se slažem, 5- u potpunosti se slažem. Anketa sadrži 2 pitanje otvorenog tipa koja su obrađena s kvalitativnom osvrtom. Prikupljeni podaci obrađeni su izračunavanjem aritmetičke sredine i frekvencije rezultata. Za ispunjenje upitnika treba nekoliko minuta. Neće se slati povratne informacije o anketi. U slučaju da ispitanike zanimaju rezultati istraživanja ili imaju dodatna pitanja, u mogućnosti su kontaktirati autora putem elektronske pošte koja je navedena u upitniku.

6.5. Uzorak istraživanja

U istraživanju je sudjelovalo 50 odgojitelja iz različitih županija, različitih dobnih skupina i različitog iskustva na području ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja kako bih dobila što točnije podatke stvarnog stanja u dječjim vrtićima. Anketa je ciljano slana dječjim vrtićima u različitim županijama kako bi se dobila što objektivnija i cjelovitija slika o provođenju istraživačkih aktivnosti u dječjim vrtićima na široj razini. S obzirom na to da je odaziv bio slabiji od očekivanog, anketa je podijeljena putem društvenih mreža u grupi *Odgojitelji i odgojitelji pripravnici*.

7. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I INTERPRETACIJA

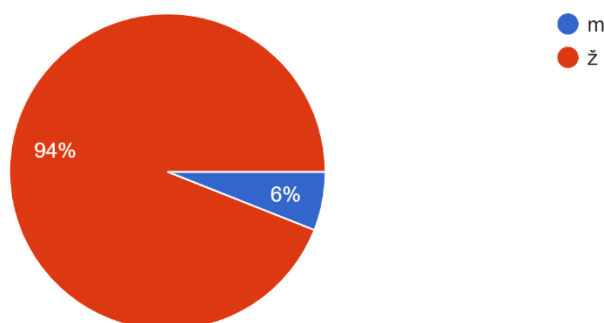
Istraživanje se provodilo od 27. travnja do 5. svibnja 2023. Anketa je ciljano slana dječjim vrtićima na području Republike Hrvatske, no kako je odaziv bio vrlo slab, dijeljena je i putem društvenih mreža na grupi: *Odgojitelji i odgojitelji pripravnici*. Podaci dobiveni ovom anketom koristit će se na povjerljiv način samo tijekom i u svrhu navedenog istraživanja. Anketa sadrži 16 pitanja, u potpunosti je anonimna te se u njoj ne traže osobni podaci poput imena, prezimena, e-mail adrese, IP adrese i slično. Rezultati istraživanja neće se povratno slati, a svi zainteresirani u slučaju da ih zanimaju rezultati istraživanja ili imaju dodatna pitanja, dobili su elektronsku adresu na koju se mogu obratiti.

7.1. Statistička obrada

U ovome dijelu prikazani su rezultati istraživanja. Sudjelovalo je 50 odgojitelja iz 17 županija.

Grafički prikaz 1.

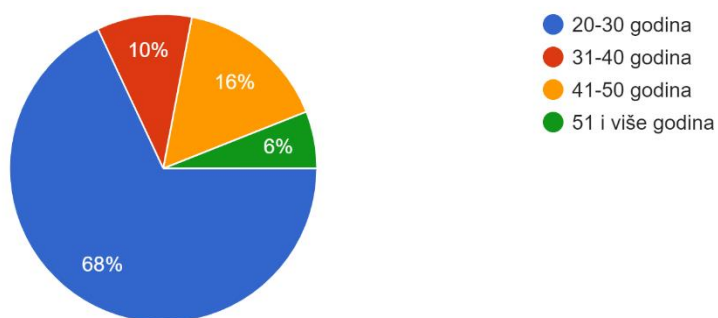
Spol
50 odgovora



Anketi je pristupilo 47 odgojiteljica i tri odgojitelja.

Grafički prikaz 2.

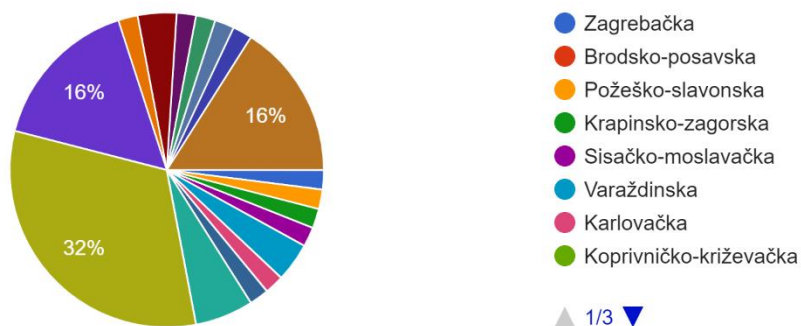
Dob
50 odgovora



Iz grafičkog prikaza vidljivo je kako je najsuradljivija skupina odgojitelja u dobi od 20-30 godina i čini 68% ispitanih. Za njima slijedi dobna skupina od 41 – 50 godina sa 16%, 31 – 40 godina sa 10% i odgojitelji u dobi preko 50 godina sa 6%.

Grafički prikaz 3.

Iz koje ste županije
50 odgovora



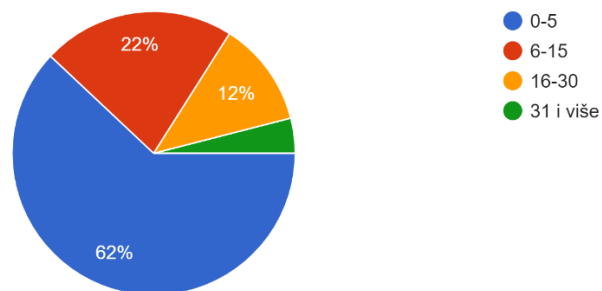
Najviše ispitanika, čak 32 %, bilo je iz Osječko - baranjske županije. Slijede Vukovarsko - srijemska i Grad Zagreb s po 16%, Virovitičko - podravska 6%, Zadarska i Varaždinska sa po 4%,

te Istarska, Šibensko – kninska, Splitsko – dalmatinska, Dubrovačko – neretvanska, Međimurska, Zagrebačka, Požeško – slavonska, Krapinsko – zagorska, Sisačko – moslavačka, Karlovačka i Ličko – senjska sa po 2%.

Grafički prikaz 4.

Koliko imate godina radnog staža u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju?

50 odgovora

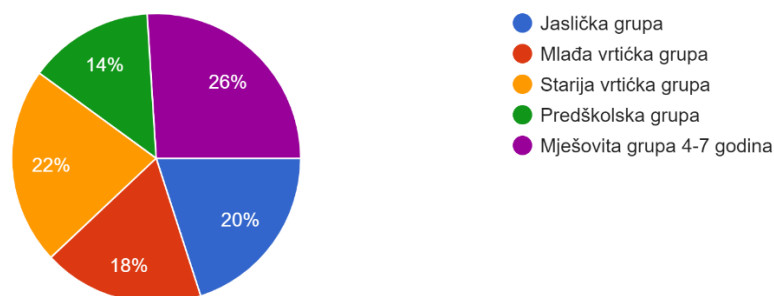


Ispitanici imaju različito trajanje radnog iskustva u predškolskom odgoju i obrazovanju, no primjetno je kako najveći broj njih, čak 62%, ima iskustvo u trajanju do 5 godina.

Grafički prikaz 5.

U kojoj grupi trenutno radite?

50 odgovora

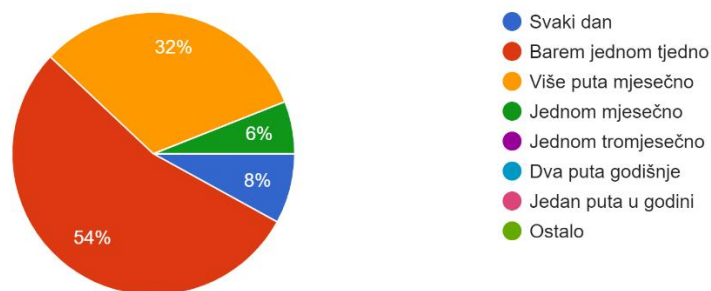


Ispitanici rade u različitim odgojnim skupinama. Što znači da će rezultati ankete pokazati stvarnu učestalost provođenja istraživačkih aktivnosti u dječjim vrtićima.

Grafički prikaz 6.

Koristite li istraživačke metode u radu s djecom?

50 odgovora

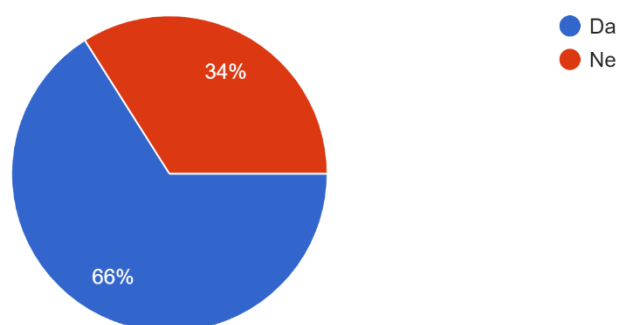


Kako je vidljivo iz grafičkog prikaza, istraživačke metode u radu s djecom provode se u svim odgojnim skupinama. Dok 54% odgojitelja primjenjuje istraživačke metode barem jednom tjedno, čak 8% njih, istraživački pristup integriralo je u svoj svakodnevni odgojno – obrazovni rad.

Grafički prikaz 7.

Vaša skupina ima formiran istraživački centar

50 odgovora

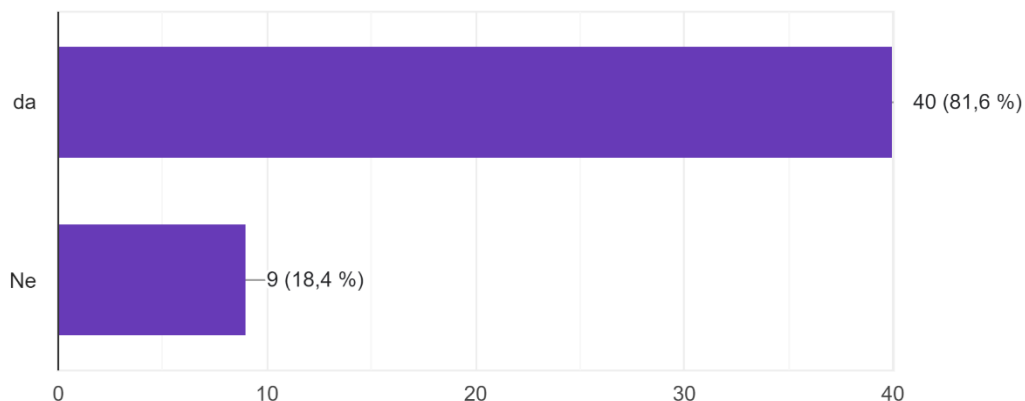


Zanimljivo je da čak 66% skupina ima formiran istraživački centar. Nasuprot njima su 34% onih koji ga još nemaju.

Grafički prikaz 8.

Biraju li djeca prije istraživačke aktivnosti u odnosu na druge?

49 odgovora

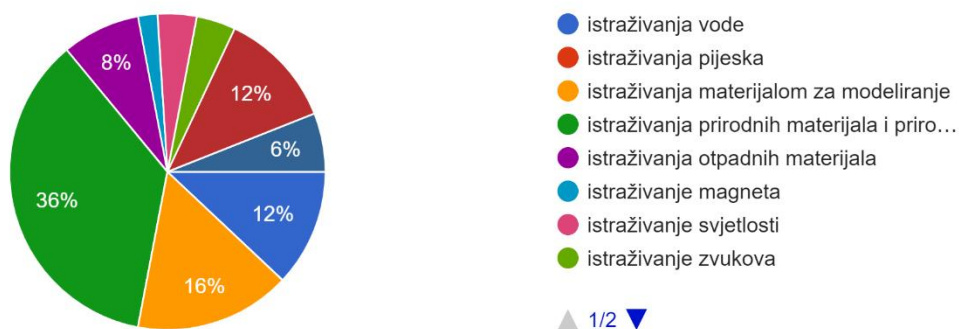


Iz grafikona se vidi da 81,6% djece prednost daje istraživačkim aktivnostima.

Grafički prikaz 9.

Koje ste od navedenih istraživačkih aktivnosti provodili u ovoj pedagoškoj godini

50 odgovora



Iz grafičkog prikaza je vidljivo, kako se u dječjim vrtićima najviše provodi istraživanje prirodnih materijala i prirodna - čak 36%, slijedi istraživanje materijalom za modeliranje, istraživanje vode i istraživanje pijeska su na trećem mjestu s po 12%, istraživanje otpadnih materijala s 8%, istraživanje zvukova i istraživanje svjetlosti s po 4% i istraživanje magneta 1%.

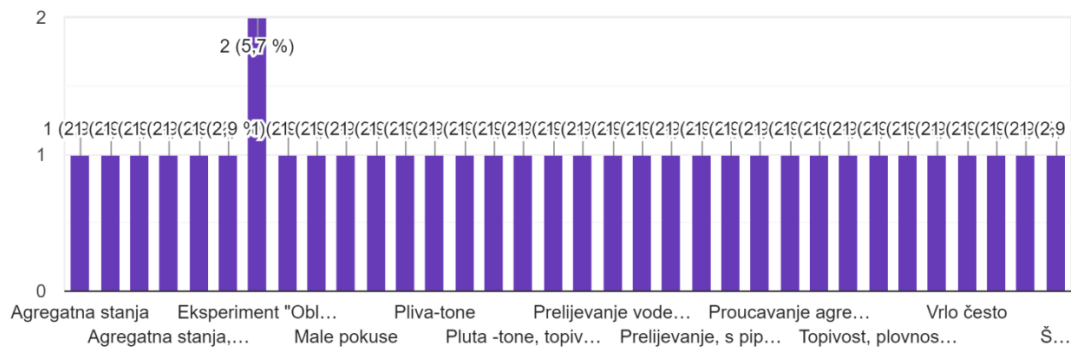
Kategorija ostalo ima 6%. Odgojitelji su ovdje naveli: elektricitet, eksperiment sa sodom i octom i istraživanje materijala i tkanina. Jedna je odgojiteljica navela kako u njezinoj skupini najmanje

provode istraživanja vode.

Grafički prikaz 10.

Koje istraživačke aktivnosti s vodom provodite u vrtiću?

35 odgovora

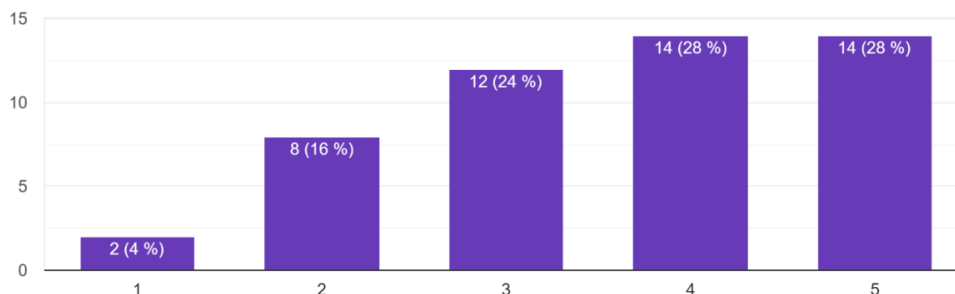


Od istraživačkih aktivnosti s vodom naveli su eksperiment *oblak u čaši* 5,7 %, slijede agregatna stanja, topivost tvari, što tone a što pluta, površinska napetost, pokusi s parom i ledom, mjerenje volumena, uspoređivanje istog volumena u različitim posudama, utjecaj topline, slatka i slana voda, utjecaj vode na materijale za modeliranje, prelijevanje vode, fizikalni i kemijski pokusi s vodom: uzgon, otapanje, kapilarnost i plutanje, mijenjanje boje vode, miješanje boje, filtriranje vode, propusnost vode, vodeni tornado, protočnost vode, otapanje zaleđenih životinja, snaga vode, slikanje ledom, eko teme s vodom, Arhimedov zakon,...

Grafički prikaz 11.

Visokoškolsko obrazovanje mi je pružilo dovoljno znanja za korištenje istraživačkih metoda u radu s djecom rane i predškolske dobi

50 odgovora



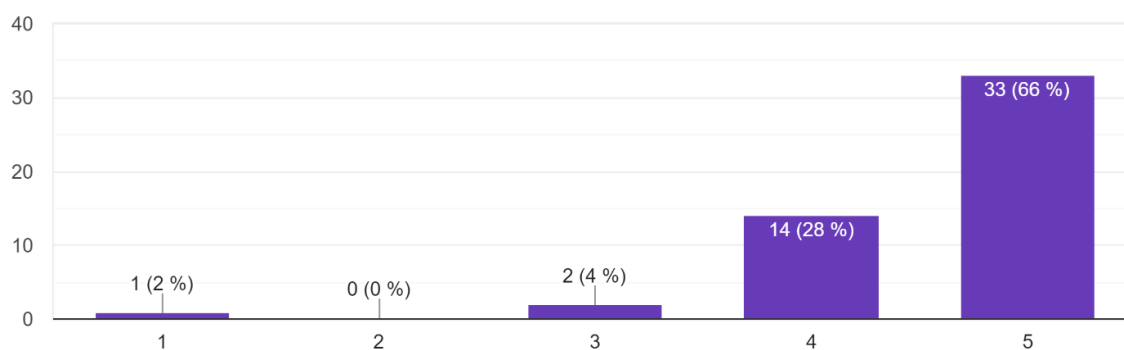
Iz grafikona je vidljivo kako se 28 % odgojitelja u potpunosti slaže da im je visokoškolsko obrazovanje pružilo dovoljno znanja za korištenje istraživačkih metoda u radu s djecom. S navedenom tvrdnjom uglavnom se slaže još 28% odgojitelja, niti se slaže niti ne slaže 24%.

Nasuprot njima, 4% ispitanih u potpunosti se ne slaže s navedenom tvrdnjom, dok se 16% uglavnom ne slaže.

Grafički prikaz 12.

Poticajno okruženje utječe na istraživanje djeteta

50 odgovora

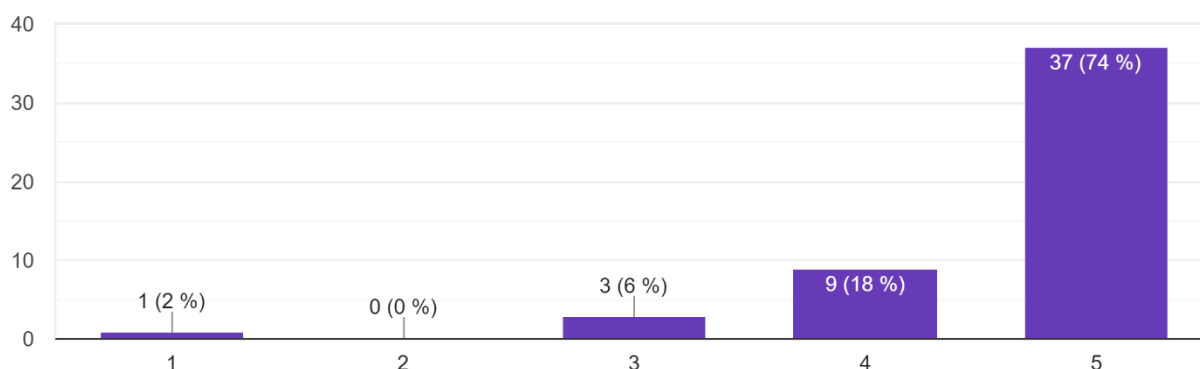


Da poticajno okruženje utječe na istraživanje djeteta, složilo se u potpunosti čak 66% uglavnom se slaže još 28% ispitanih. S navedenom tvrdnjom u potpunosti se ne slaže samo 2% odnosno 1 ispitanik a 4% niti se slaže niti ne slaže.

Grafički prikaz 13.

Istraživačke aktivnosti utječu na cjelovit razvoj djeteta

50 odgovora



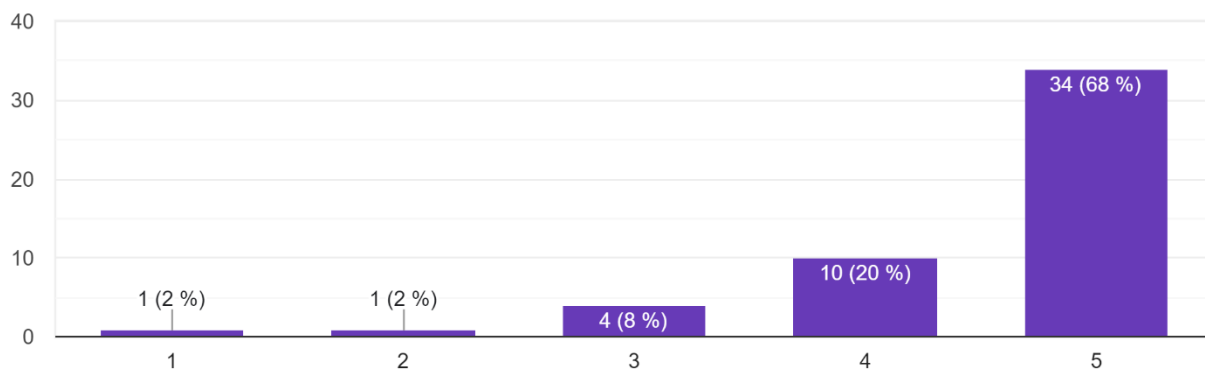
Važan je podatak, da se čak 74% ispitanih u potpunosti slaže, a 18% se uglavnom slaže, da istraživačke aktivnosti utječu na cjelovit razvoj djeteta. Nasuprot njima je samo 1% ispitanih koji se

u potpunosti ne slaže i 6% koji se niti slažu, niti ne slažu.

Grafički prikaz 14.

Istraživački pristup omogućuje zajedničko učenje svih sudionika

50 odgovora

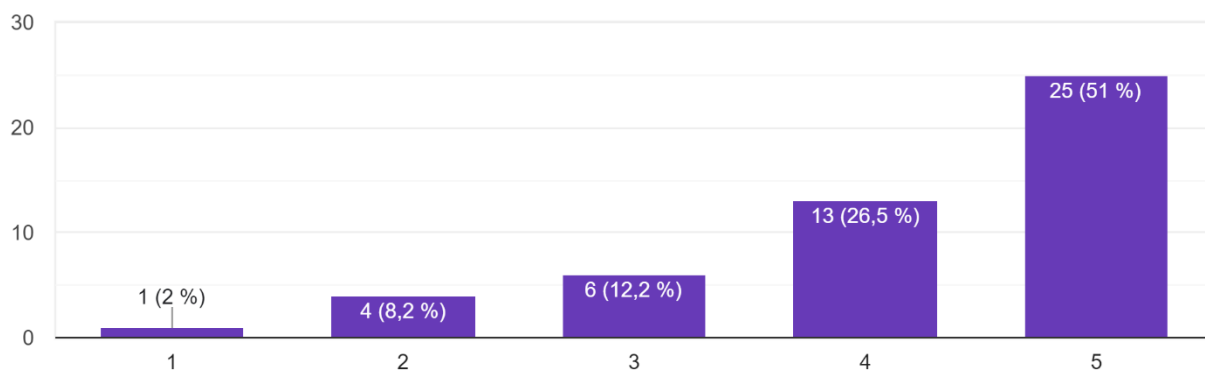


Kako je vidljivo iz grafičkog prikaza, 68% ispitanika u potpunosti se slaže s tvrdnjom kako istraživački pristup omogućuje zajedničko učenje svih sudionika. Njima se priključuje još 20% koji se uglavnom slažu s navedenom tvrdnjom. U potpunosti se ne slaže 2%, uglavnom se ne slaže još 2% a 8% niti se slaže niti ne slaže.

Grafički prikaz 15.

Postoji li povezanost između uvjeta u Vašem vrtiću i aktivnosti koje provodite?

49 odgovora



S tvrdnjom o povezanosti između uvjeta u vrtiću i aktivnosti koje se tamo provode, u potpunosti se

slaže 51% ispitanih a 26% se uglavnom slaže. Nešto je veći broj koji se niti slaže niti ne slaže – 12,2%, uglavnom se ne slaže 8,2 a uopće se ne slaže 2%.

8. RASPRAVA

Cilj provedenih aktivnosti bio je proširivanje postojećih spoznaja o vodi, njezinoj važnosti za život, njezinim svojstvima, upotrebi, štednji i rasprostranjenosti, provođenjem praktičnih aktivnosti, pokusima, istraživanjem pisanih i slikovnih materijala.

Projektne aktivnosti provodile su se tijekom travnja 2023 godine u trajanju od jednog tjedna u Dječjem vrtiću Ogledalce Ernestinovo. Sudjelovalo je 30-tak djece starijih mješovitih skupina. Aktivnosti o vodi provedene su projektnim pristupom koji polazi od pretpostavke da dijete ima mogućnost izbora aktivnosti, aktivan je sudionik i određuje daljnji smjer i tijek aktivnosti. Uzelac i Starčević (1999) navode, kako očaranost djece vodom i zaokupljenost aktivnostima s vodom ovisi ponajviše o poticajima vezanim uz nove susrete s vodom. Provođenje projekata predstavljao je prirodan i integrirani pristup dječjem učenju koji im omogućio da se uključe u smislen rad. Odgojitelji su pri projektnim aktivnostima poticali samostalno učenje djece bez izravne intervencije. Vođena vlastitom znatiželjom djeca su birala aktivnosti u kojima su željela sudjelovati te su u njima provela dosta vremena. Odgojitelji su ovaj proces podržavali osiguravanjem osnovnih resursa, promicanjem kritičkog razmišljanja, rješavanja problema te stvaranjem prilika za grupne rasprave među djecom i odgojiteljem. Slunjski (2008) navodi kako dokumentacija nastala tijekom projekta ima više funkcija. Potiče djecu da se uključe u dijalog, služi kao podsjetnik na značajne prekretnice projekta, prati napredak projekta, a kulminira evaluacijom i prezentacijom zainteresiranim osobama s roditeljima, odgojiteljima i lokalnom zajednicom.

No najviši i najvredniji stupanj njihove uključenosti u proces dokumentiranja je upravo kada dokumentaciju, smještenu u njihovom okruženju, u razini njihovih očiju, a često i na odgajateljevom prijenosnom računalu, imaju priliku i potrebu zajednički prokomentirati, prisjetiti se svojih aktivnosti, detalja, razmijeniti sjećanja, podsjetiti se na prijašnje načine viđenja i razmišljanja te u tom poticajnom i socijalnom kontekstu uhvatiti nove ideje, nadograditi aktivnosti u tijeku i dr.. (Slunjski, 2020 str. 132).

Takva dokumentacija služi kao polazište za daljnje planiranje odgojno-obrazovnog rada.

Nakon provedenih projektnih aktivnosti u našem vrtiću, želio se dobiti uvid u učestalost provođenja aktivnosti s vodom u drugim vrtićima različitih županija Republike Hrvatske. Stoga je provedena istraživačka anketa za 50 odgojitelja. Bila je zastupljena suvremena paradigma kojoj je uporište pretpostavka kako odgojno-obrazovnom praksom upravljaju osobne koncepcije odgojitelja, njihove privatne teorije, implicitne pedagogije, zasnivane na njihovim personalnim uvjerenjima.

Anketa za odgojitelje pokazala je da su uglavnom mladi odgojitelji s manje od 5 godina iskustva bili najspremniji na suradnju. Zanimljiv je odgovor na pitanje *Imate li formiran istraživački centar?* Ispitanici su izjavili kako 66% skupina ima formiran istraživački centar što upućuje na to da djeca

svakodnevno samostalno mogu istraživati različite materijale i stanja. No, odgovor na sljedeće pitanje nije bio u skladu s ovom tvrdnjom, jer navodi kako samo 8% svakodnevno provodi istraživačke aktivnosti. Stoga ostaje pitanje, zašto ostalih 58%, ako imaju formiran istraživački centar, ne potiče djecu na istraživanje? Nameće se odgovor, da možda nije dovoljno atraktivan i smislen, materijali nisu u razini djeteta, dijete nema mogućnost samostalnog istraživanja. McDonald (2018) navodi kako je pri oblikovanju istraživačko spoznajnog centra i planiranju aktivnosti važno utvrditi imaju li ponuđeni materijali i aktivnosti svrhu i smisao. Također, kako bi djecu potaknuli na korištenje ponuđenog materijala, prvo ih trebamo s njime upoznati da bi ona razumjela pravilan način upotrebe.

Nadalje, ako 81% odgojitelja navodi kako djeca prije biraju istraživačke aktivnosti od drugih aktivnosti, onda je u skladu s tim da 54% provode istraživačke aktivnosti s djecom jednom tjedno. Očekivano, najviše se istražuju prirodni materijali i prirodine. Prema Slunjski (2015), istraživačke aktivnosti neprocjenjiva su osnova za dječje učenje, stoga zahtijevaju pomno promatranje i kontinuirano istraživanje kako bi se bolje razumjelo kako se djeca ponašaju i razmišljaju. S obzirom na to da djeca od najranije dobi pokazuju interes za predmete iz područja prirodoslovlja i matematike, postoji potreba da im se od samog početka institucionalizacije i obrazovanja pruže prilike za razvoj znanja i razumijevanja, istraživanja i otkrivanja. Pažljivo birani materijali istraživačko-spoznajnog centra razvijaju matematičko mišljenje i pružaju mogućnosti da djeca koriste matematiku kao alat za definiranje i opisivanje svijeta oko sebe. Ovo je važan aspekt jer je matematika dio cjelokupnog znanstvenog iskustva, važan aspekt razvoja dječjeg mišljenja i osnova za istraživačke aktivnosti (Gelman i sur., 2008).

Nadalje, anketa je pokazala kako se u dječjem vrtiću provode aktivnosti s vodom nešto rjeđe u odnosu na druge istraživačke aktivnosti. Izravnu povezanost uvjeta vrtića i aktivnosti navelo je 51% ispitanika. Iz ovoga proizlazi da velik dio dječjih vrtića nema potrebne uvjete za istraživanja vodom: nedostatak prostora, smanjen broj odgojitelja ili prevelik broj djece po skupinama te stoga eksperimentiranje vodom provode uglavnom na otvorenom, za vrijeme toplog vremena. No, navedene istraživačke aktivnosti s vodom, iako su na razini kvantitativne analize slabije, kvalitativnom analizom impresioniraju. One su vrlo različite, primjenjuju se u svim dobnim skupinama te su djeci atraktivne. Upravo zbog toga, postavljena hipoteza *Istraživačke aktivnosti s vodom ne provode se dovoljno u vrtiću* se odbacuje. U dječjim vrtićima provode se različite istraživačke aktivnosti, no velikim dijelom, osim o angažiranosti odgojitelja, ovise i o prostorno - materijalnim uvjetima na koje se ne može uvijek utjecati.

ZAKLJUČAK

Voda je uvjet života na Zemlji. Bez njezine prisutnosti većina organizama ne bi mogla preživjeti. Njezina jedinstvena svojstva omogućila su složenim oblicima života razvitak i napredovanje tijekom vremena. Voda je neophodan resurs za sve žive organizme, a djecu je nužno učiti o važnosti vode. Poučavanje djece o važnosti očuvanja vode, prvi je korak u usađivanju navika odgovornog korištenja vode. Djeca bi trebala naučiti da je voda ograničen resurs i da ju je neophodno čuvati. Mogu učiti o štednji vode tako što će zatvoriti slavinu dok peru zube ili dok sapunaju ruke, kraće se tuširati i slično. Radeći to, djeca mogu razumjeti utjecaj svojih postupaka na korištenje vode.

Štoviše, djeca mogu učiti o očuvanju vode sudjelovanjem u aktivnostima za uštedu vode kao što su skupljanje kišnice, sadnja biljaka otpornih na sušu. Ove aktivnosti mogu pomoći djeci u shvaćanju važnosti vode i potrebu za njenom štednjom. Edukacija djece o očuvanju vode od malih nogu može dovesti do odgovornih navika korištenja vode u budućnosti. Važno je proširiti dječju spoznaju o tome da je voda obnovljivi izvor koji prolazi kroz prirodni ciklus isparavanja, kondenzacije i pada-lina. Mogu naučiti o različitim fazama obrade vode, uključujući koagulaciju, sedimentaciju, filtraciju i dezinfekciju. Učeći o tome kako se voda tretira, djeca mogu cijiniti vrijednost čiste vode i važnost njezine zaštite od zagađenja.

Poučavanje djece o problemima nestašice vode diljem svijeta može potaknuti empatiju i potaknuti akcije za očuvanje vodnih resursa. Djeca bi trebala naučiti kako nedostatak vode utječe na živote ljudi i okoliš. Mogu učiti o uzrocima nestašice vode, uključujući rast stanovništva, klimatske promjene i prekomjerno korištenje vodnih resursa. Također, djeca mogu učiti o rješenjima problema s nestašicom vode, kao što je skupljanje kišnice, recikliranje vode i desalinizacija. Učeći o rješenjima problema s nedostatkom vode, djeca mogu razumjeti važnost očuvanja vodnih resursa i poduzimanja radnji za njihovu zaštitu. Mogu sudjelovati u projektima zajednice za očuvanje vodnih resursa, kao što su čišćenje okoliša, sadnja drveća i smanjenje upotrebe vode.

U zaključku, podučavanje djece o važnosti vode ključno je za usađivanje navika odgovornog korištenja vode i nadahnjujući ih da poduzmu mjere za očuvanje vodnih resursa. Edukacija djece o očuvanju vode, vodenom ciklusu i problemima nestašice vode može im pomoći da razumiju važnost vode i potrebu za njezinim očuvanjem. Poučavajući djecu o značaju vode, možemo stvoriti generaciju koja cijeni vodu i poduzima mjere da je zaštiti.

LITERATURA

1. Ančić, V., Bogut, I., Đumlija, S. (2008). *Od molekule do organizma*. Zagreb: Alfa d.d.
2. Ankica Đono Boban (2003). *Pijete li dovoljno vode*. <https://www.zzjzdnz.hr/zdravlje/okolis-i-zdravlje/665> Pristupljeno 20. 03. 2023.
3. Ball, P. (2004). *H2O: Biografija vode*. Zagreb: Izvori.
4. Brezovnjački, A. (2011). *Mitovi i činjenice o pitkoj vodi*. Zagreb: Hrvatski identitet.
5. Došen Dobud, A. (1995.). *Malo dijete veliki istraživač*. Zagreb: Alineja.
6. Gelman, R. i sur. (2008). *Preschool Pathways to Science -(PrePS): Facilitating Scientific Ways of Thinking, Talking, Doing, and Understanding*. Baltimore: Brookes Publishing Company
7. Grinberg D. (2005). *Pokusi – voda*. Zagreb. Školska knjiga.
8. Hrvatski Sabor (2008). *Strategija upravljanja vodama*. Zagreb: Narodne novine.
9. Jungblut, A., Kenrick, P., *Eight ingredients for life in space*. <https://www.nhm.ac.uk/discover/eight-ingredients-life-in-space.html> Pristupljeno 17.03.2023.
10. Kišmartin, I., Bogut, I. Popović, Ž. (2021). *Voda, hrana i energija – ključ za održivi razvoj*. U Habuda Stanić, M. (ur.), *Voda za sve: zbornik radova s 8. međunarodne konferencije Voda za sve*. (str. 164-174). Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek. Pristupljeno 27.03.2023. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:109:029317>
11. Kohezija. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Pristupljeno 18. 3. 2023. <<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=32254>>.
12. Krsnik-Rasol, M., Krajačić, M. (2007). *Od molekule do organizma*. Zagreb: Školska knjiga.
13. McDonald, P. (2018). *Observing, Planning, Guiding: How an Intentional Teacher Meets Standards through Play*. *Young Children Education*, 73(1)
14. *Mali genijalci. Eksperimenti za djecu: vrećica ispunjena vodom i olovka*. <http://www.maligenijalci.com/eksperimenti-za-djecu-vrecica-ispunjena-vodom-olovka/> .
15. Mayer, D. (2004). *Voda od nastanka do upotrebe*. Zagreb: Prosvjeta.
16. Petlevski, S. (2004). *Knjiga o vodi*. Zagreb: Kigen.
17. *Podzemna voda*. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Pristupljeno 18.3.2023 <<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=48970>>.
18. Portal skole.hr (2017). <https://www.skole.hr/voda-na-zemlji/> Pristupljeno 21.03.2023.
19. Republika Hrvatska, MUP (2021). *Svjetski dan voda*. preuzeto: <https://civilna->

- zastita.gov.hr/vijesti/svjetski-dan-voda/3936. Pristupljeno 16. 03. 2023.
20. Sargen, M., Utter, D. (2019). Science in the News. <https://sitn.hms.harvard.edu/uncategorized/2019/biological-roles-of-water-why-is-water-necessary-for-life/> Pristupljeno 17.3.2023.
 21. Slunjski, E. (2008). Dječji vrtić zajednica koja uči. Zagreb: Spektar Media.
 22. Slunjski, E. i sur. (2015). Izvan okvira: Kvalitativni iskoraci u shvaćanju i oblikovanju predškolskog kurikulumu. Zagreb: Element.
 23. Slunjski, E. (2020). Izvan okvira 5: Pedagoška dokumentacija. Zagreb: Element.
 24. Šerbinek Kotur, M. (2011.). Što sve voda može. Zagreb: Školska knjiga.
 25. Uzelac V., Starčević, I. (1999). Djeca i okoliš. Rijeka: Adamić.
 26. Vojtek, M., A. (2022). Why is water so important for life as we know it? <https://astrobiology.nasa.gov/education/alp/water-so-important-for-life/> Pristupljeno 17.3.2023.
 27. WMO (2012). International Glossary of Hydrology. https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=8209. Posjećeno 23.03. 2023.str.187.
 28. Žic, E., Gobin, I., Batičić, L. (2020). Strukturalna analiza vode i njezina fizikalna svojstva. Stručni rad.