

Učenje otkrivanjem i prirodoslovna pismenost u razrednoj nastavi

Picek, Patricia

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Teacher Education / Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:976758>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-12**

Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Teacher Education - Digital repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
UČITELJSKI FAKULTET
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE

Patricia Picek

UČENJE OTKRIVANJEM I PRIRODOSLOVNA PISMENOST
U RAZREDNOJ NASTAVI

Diplomski rad

Čakovec, srpanj, 2021.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
UČITELJSKI FAKULTET
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE

Patricia Picek

UČENJE OTKRIVANJEM I PRIRODOSLOVNA PISMENOST
U RAZREDNOJ NASTAVI

Diplomski rad

Mentor rada:

dr.sc. Darinka Kiš-Novak, dipl. ing. biol. s ekol. prof. biol., v. pred.

Čakovec, srpanj, 2021.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. CILJ I METODE	2
3. UČENJE OTKRIVANJEM.....	2
3.1. Nenamjerno učenje	3
3.2. Učenje simulacijom	4
3.3. Cilju usmjereni scenariji	5
3.4. Problemsko učenje.....	6
3.5. Učenje na temelju slučajeva	7
3.5.1. Istraživanje: Strategije obrazovanja i aktivno učenje u razrednoj nastavi kod učenika s autizmom na primjeru prirodoslovne teme (studija slučaja)	8
4. VOĐENO ISTRAŽIVAČKO UČENJE.....	10
4.1. Vođeno istraživačko učenje: što je to, zašto sada i što nam novo donosi?	11
4.2. Učeničko proučavanje kao sastavni dio učenja istraživanjem	13
4.3. Konstruktivistička teorija Johna Deweyja.....	14
4.4. Šest načela konstruktivističkog učenja	15
4.5. Vigotski i ideja intervencije	17
4.6. Piagetove spoznaje o fazama kognitivnog razvoja.....	17
4.7. Korištenje rasponom resursa za vođeno istraživačko učenje.....	17
4.8. Uloga učitelja	19
4.9. Uloga roditelja i drugih osoba u provedbi istraživačkog učenja	20
4.10. Strategije za vođeno istraživačko učenje.....	21
4.11. Prednosti vođenog istraživačkog učenja	22
5. PRAKTIČAN RAD ZA UČENJE OTKRIVANJEM I OSTVARIVANJE PRIRODOSLOVNE PISMENOSTI	23
5.1. Voda i njezin oblik	25
5.2. Podizanje dviju čaša balonom	26
5.3. Čudesni kupus.....	28
6. PRIRODNE ZNANOSTI.....	31
6.1. Kompetencija pismenosti	33
6.1.1. Prirodoslovna pismenost i djeca	34
6.1.2. PISA i prirodoslovna pismenost, PISA 2018 u Hrvatskoj.....	36
7. SUVREMENI PRISTUP NASTAVI PRIRODE I DRUŠTVA.....	39
8. ZAKLJUČAK	42

9. LITERATURA.....	43
--------------------	----

SAŽETAK

Živimo u vremenu u kojem smo okruženi lako dostupnim informacijama i znanjima. Nekad su se pismenim osobama smatrale samo osobe koje su znale čitati i pisati, ali danas se pojam pismenosti značajno promijenio i definira se drukčije. Čovjeku su potrebne različite sposobnosti kako bi se prilagodio promjenama u svijetu znanosti i tehnologije, a jedna od tih sposobnosti je i prirodoslovna (znanstvena) pismenost. Djeca su po naravi veoma znatiželjna i povezana s prirodom jer od najranije dobi igrom i različitim aktivnostima sudjeluju u istraživanju prirode i stvaranju slike o prirodi. Učenici u školu dolaze s određenim predznanjima o prirodi, a u predmetu Priroda i društvo imaju mogućnost nadopunjavati svoja znanja i razvijati prirodoslovnu pismenost. Zadaća učitelja je da prepozna ta znanja i pruži adekvatne materijale i uvjete u kojima će učenici moći razvijati i nadograđivati svoju prirodoslovnu pismenost. Suvremeni oblik nastave pruža učenicima mogućnost da samostalno istražuju i zaključuju te razvijaju spoznaje kroz osobna iskustva koja će im kasnije biti potrebna za rad i život. Cilj ovog rada bio je ukazati na važnost razvoja prirodoslovne pismenosti i učenja istraživanjem. U radu je prikazano nekoliko praktičnih radova s ciljem učenja otkrivanjem i poticanja prirodoslovne pismenosti kod učenika. Ti praktični radovi zapravo su pokusi koji se mogu koristiti u nastavi. Prema rezultatima PISA 2018, Hrvatska je zemlja s ispodprosječnim rezultatom u prirodoslovnoj pismenosti. To pokazuje na nužnost uključivanja prirodoslovnih znanja u nastavu kao način spoznaje i poboljšanja prirodoslovne pismenosti učenika. Prirodoslovno područje ima važnu ulogu u odgoju i cjeloživotnom obrazovanju te je povezano sa STEM obrazovnim pristupom.

Ključne riječi: istraživanje, prirodoslovlje, prirodoslovna pismenost, PISA 2018, STEM

SUMMARY

LEARNING BY DISCOVERY AND NATURAL SCIENCE LITERACY IN THE CLASSROOM TEACHING

We live in time in which we are surrounded easily accessible informations and knowledges. In the past, only people who could read and write were considered literate, but today the concept of literacy has changed significantly and is defined differently. Man needs different abilities to adapt to changes in the world of science and technology, and one of those is natural science literacy. Children are very curious by nature and connected to nature because from the earliest age they participate in the exploration of nature and the creation image of nature through play and various activities. Students come to school with some prior knowledge of nature, and in the subject Nature and Society they have the opportunity to supplement their knowledge and develop natural science literacy. The role of teacher is to recognize this knowledge and provide adequate materials and conditions in which students will be able to develop and upgrade their natural science literacy. The modern form of teaching provides students opportunity for independent research and conclusion and develop knowledge through personal experiences that they will need later for work and life. The aim of this work was to point out the importance of develop natural science literacy and learning by research. In this work are also presented several practical works with the aim of learning by discovery encouraging natural science literacy at students. This practical works are experiments actually which can be used in classroom teaching. According to the results, Croatia is a country with below average results in natural science literacy. It shows of necessity inclusion natural science knowledge in teaching as a way of knowing and improvement natural science literacy at students. Natural science area has an important role in upbringing and lifelong education and it is connected with the STEM educational approach.

Keywords: research, natural science, natural science literacy, PISA 2018, STEM

1. UVOD

Učenje otkrivanjem je model učenja koji je 1960-ih uveo jedan od osnivača konstruktivizma, Jerome Bruner. Učenje otkrivanjem se često veže uz rad Jeana Piageta, Leva Vygotskog, Johna Deweyja i Seymoura Paperta. Prema Brunerovoj teoriji, učenje otkrivanjem je istraživački usmjeren nastavni proces u kojem učenik gradi novo znanje iz znanja koje posjeduje od ranije i aktivnog iskustva. Učenje otkrivanjem nudi pristup usmjeren na učenika u kojem on otkriva novo znanje putem aktivnih, osobnih iskustava i konstruira nove koncepte na već postojećem znanju, za razliku od klasičnog modela nastave u kojem je učenik samo pasivan sudionik koji reproducira znanje koje mu prezentira učitelj. Važan aspekt učenja otkrivanjem je i neuspjeh koji je važna komponenta učenja jer se smatra da učenik koji nije doživio neuspjeh u procesu učenja, zapravo nije ništa naučio. Učenje otkrivanjem može se podijeliti na: nenamjerno učenje, učenje simulacijom, cilju usmjereni scenariji, problemsko učenje te učenje na temelju slučajeva. U svakodnevnom životu potrebno nam je razumijevanje prirodnih znanosti i tehnologije u nizu različitih situacija i problema. To razumijevanje proizlazi iz usvojenosti prirodoslovne pismenosti. Upravo zbog toga politika u različitim zemljama trebala bi potaknuti potražnju odgovora na pitanje do kojeg stupnja su mladi građani njihove zemlje pripremljeni za suočavanje s prirodoslovnom problematikom. U ovom diplomskom radu bit će riječi o važnosti učenja otkrivanjem i razvoja prirodoslovne pismenosti u razrednoj nastavi. Najprije će se navesti i analizirati vrste učenja temeljene na otkrivanju, a zatim će biti riječi o primjeni praktičnog rada u nastavi. U radu će biti prikazana i tri pokusa kao primjeri praktičnog rada koji se mogu koristiti u nastavi za poticanje učenja otkrivanjem i razvijanje prirodoslovne pismenosti. Nakon toga bit će riječi i o prirodnim znanostima te suvremenom pristupu nastavi Prirode i društva. Nakon analize prethodno navedenih sastavnica, uslijedit će zaključak o primjeni učenja otkrivanjem i prirodoslovne pismenosti u razrednoj nastavi.

2. CILJ I METODE

U ovom radu koristile su se metode proučavanja literature, pretraživanja rezultata PISA 2018 te metoda praktičnog rada, odnosno pokusi. Nažalost, pokusi se nisu mogli realizirati u razredu s učenicima zbog trenutne situacije s COVID-19. Cilj ovog rada je prikazati važnost učenja otkrivanjem i razvijanja prirodoslovne pismenosti kod učenika. Pokusi u ovom radu su zapravo primjer i jedan od brojnih mogućnosti kojima učenici mogu samostalno učiti otkrivanjem te razvijati svoju prirodoslovnu pismenost. Kako bi se prilagodili brzom razvoju znanosti, tehnike i tehnologije i odnosili se odgovorno prema prirodi, okolišu i zdravlju te pridonosili održivu razvoju, učenici trebaju steći temeljnu prirodoslovnu kompetenciju (NOK, 2011, str. 132). Učenici najbolje uče kada samostalno istražuju i dolaze do novih otkrića.

3. UČENJE OTKRIVANJEM

Glavne karakteristike učenja otkrivanjem, prema Bicknell-Holmes i Hoffmanu su: istraživanje i rješavanje problema, preuzimanje odgovornosti za učenje te izgradnja novog znanja. Istraživanje i rješavanje problema potiče učenike da aktivno pristupaju stvaranju, stjecanju i generalizaciji novog znanja, umjesto pasivnog izlaganja predavanjima i vježbama. Preuzimanje odgovornosti za učenje odnosi se na mogućnost onoga koji uči da izabere vlastitu brzinu učenja. Novo znanje se izgrađuje na temelju postojećeg znanja i ranijih te novih iskustva. Brunerovi konstruktivistički principi učenja otkrivanjem tvrde da nastava treba osigurati učenicima iskustva i kontekst koji im omogućuje učenje i volju za učenjem. Nastava treba biti strukturirana na spiralan način tako da učenik nastavi detaljnije razvijati naučene modele. Nastava treba biti strukturirana tako da olakša aproksimaciju koja omogućava onome koji uči da nadvlada dane informacije. U ovakvom načinu učenja u nastavnom procesu, učitelj može pružiti učenicima informacije kada postoji potreba za njima (vođeno otkrivanje) ili uopće ne davati im informacije (nevođeno otkrivanje). Učenje otkrivanjem bitno se razlikuje od klasičnog učenja. U klasičnom učenju, učenje je pasivno, dok je u učenju otkrivanjem aktivno. U klasičnom učenju učenje je usmjereno na sadržaj, a u učenju otkrivanjem usmjereno je na sam proces učenja. U učenju otkrivanjem nesupjeh je važan, povratne informacije su neophodne, a razumijevanje je dublje. U nastavi se učenju posvećuje posebna pažnja jer se time učenika osposobljava za učenje i u drugim okolnostima. Svako navođenje na istraživanje (ili svaka tema) tumačenje je ili glavne zamisli ili pak

metode, poziva učenika na sudjelovanje u tome (De Zan, 2005, str. 147). Ono jamči da učenik vidi znanstveno istraživanje u postupku i da je uključen u njega jer izvodi pokus ili propušteni zaključak. Učenje bi trebalo biti samostalno spoznavanje, što znači da nastava treba sličiti stvarnom procesu samostalnog stjecanja znanja, zbog čega se često govori i o učenju otkrivanjem te rješavanju problema kao životnom susretu onoga koji uči s objektivnim okruženjem. Suvremeno društvo obilježeno je informacijskom tehnologijom i komunikacijom, a od čovjeka se očekuje da bude u koraku s takvim vremenom. Znanje je prošireno i reintegrirano što rezultira velikim brojem vrsta znanja. Zato treba djecu od malena poticati da mogu samostalno istraživati i pronaći potrebne informacije te ih kvalitetno koristiti.

3.1. Nenamjerno učenje

Nenamjerno učenje definirao je McGeough 1942. godine kao učenje koje nastaje bez specifičnog motiva ili specifične formalne instrukcije. Ljudi često uče bez izričite namjere ili uputa, kao učenje novog vokabulara kroz imitaciju i socijalnu interakciju, učenje socijalnih normi kroz igranje s drugom djecom, učenje geografije kroz putovanje ili pretraživanje web-a. Takva vrsta učenja sadrži intrinzičnu motivaciju. Tradicionalno obrazovanje bilo je usmjereno na ekstrinzičnu motivaciju gdje je učenik trebao učiti ono što mu je sugerirao učitelj kako bi izbjegao kaznu ili dobio nagradu. Nenamjerno učenje je najčešće sporedni proizvod neke druge aktivnosti. Ono je spontano, nestrukturirano i subjektivno.¹ Neki autori definiraju nenamjerno učenje kao učenje koje nastaje jedino bez namjere onoga koji uči ili izvora. Nenamjerno učenje je pod velikim utjecajem predznanja i lakše je ako je informacija povezana s temom koja je od interesa osobi koja uči. Nenamjerno učenje se često spominje u kontekstu radnog mjesta.² Nenamjerno učenje je česti oblik učenja u djetinjstvu, a povezuje se s učenjem jezika i socijalnih vještina. Neki istraživači, fokusirani na nenamjerno učenje kroz medije, pokazali su kako djeca uče ponašanja, stavove, vrijednosti i kognitivne informacije kroz gledanje televizijskih programa i reklama.³ Nenamjerno učenje može se primijeniti u obrazovnim procesima putem reprezentiranja činjenica koje se trebaju naučiti kroz materijal

¹ <http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd-10162007-224008/unrestricted/silva.pdf> (Pristupljeno: 24.5.2021.)

² https://www.learning-theories.org/doku.php?id=hr:instructional_design:incidental_learning (Pristupljeno: 24.5.2021.)

³ <https://eric.ed.gov/?q=trends+in+the+study+televising+viewing+1978+comstock&id=ED168605> (Pristupljeno: 27.5.2021.)

koji je zanimljiv pojedincu koji uči. Ako je pojedinac motiviran radeći nešto što mu je zanimljivo, može naučiti mnogo bez da to uopće primijeti. Kritika nenamjernog učenja je u tome da ako ga se koristi u obrazovanju, da ono uglavnom ignorira načela instruktorskog dizajna kako bi se sakrio dio učenja od učenika zbog obilja drugih materijala koji posreduju interes učenika. Druga kritika nenamjernog učenja je da može rezultirati zabludom ili nesigurnošću s obzirom da je takvo učenje subjektivno.

3.2. Učenje simulacijom

Učenje simulacijom je konstruktivistički model učenja koji omogućuje učenicima iskustvo rada na često pojednostavljenom simuliranom svijetu ili sustavu. Simulacija se može definirati kao model stvarnosti koji odražava neka ili sva od njezinih svojstava. Simulacija predstavlja stvarnu situaciju u kojoj su radnje provedene. Simulacija omogućuje korisniku određenu kontrolu nad problemom ili situacijom. Simulacija izostavlja određene ometajuće varijable koje su nebitne ili nevažne za pojedine nastavne ciljeve.⁴ Danas se učenje simulacijom pretežno oslanja na korištenje računala i napredne tehnologije kako bi se korisniku omogućilo donekle autentično iskustvo i unaprijedilo njegovo učenje. Kao alat za učenje, simulacije se većinom oslanjaju na neke druge teorije učenja i primjenjuju njihove principe. Karakteristično za učenje simulacijom je otkriće da su reprezentacije sustava često složene i teške za početnika da bi mogle olakšati njegovo učenje. Iako su načela ljudske kognitivne strukture i metode smanjenja kognitivnog opterećenja uzete u obzir prilikom projektiranja simulacije, pokazalo se kako učenici i dalje često nisu u mogućnosti uspješno međusobno povezati višestruko reprezentirane elemente. Ovaj problem moguće je opisati u kontekstu prethodnog znanja. Učenje simulacijom može biti vođeno ili ne mora biti, ali istraživanja su pokazala da su upute u obliku hipoteza i koje nude interpretacije i zadatke za dovršiti, zapravo korisne. Primjeri učenja simulacijom mogu se pronaći u obrazovanju u području medicine, fizike, biologije, itd., a rezultati takvog učenja su veoma pozitivni. Ranija istraživanja pronašla su da je učenje simulacijom teško barem za početnike u učenju te da imaju poteškoća u postizanju ciljeva i rezultata ili da imaju probleme argumentiranja rezultata i stečenog znanja. Učenje simulacijom je teže ako prije toga nije dobro pojednostavljeno i strukturirano.

⁴ <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.3730650302> (Pristupljeno: 27.5.2021.)

3.3. Cilju usmjereni scenariji

Cilju usmjereni scenariji koje je postavio Roger Schank, predstavljaju model konstruktivnog učenja koje kombinira učenje na temelju slučaja (case-based learning) i učenje kroz rad (learning by doing). Namjera cilju usmjerenih scenarija je osiguranje motivacije, osjećaja postignuća, sustava za podršku i fokusiranje na vještine, a ne na činjenice (Schank, 1992). Shank počinje od pretpostavke da svaki aspekt ljudskog ponašanja uključuje težnju za ostvarenjem ciljeva. Ako su ciljevi u podlozi ljudskog misaonog procesa, iz toga slijedi da učenje mora biti područje dominacije cilja. Učenje u školi je postalo neuspješno za djecu otkad su prirodni ciljevi učenja, koji su potekli od znatiželje i želje za istraživanjem svijeta, zamijenjeni umjetnim ciljevima koje im postavljaju drugi. Umjesto da uče kako bi se osposobili za rad, djeca počinju učiti kako bi udovoljila učitelju, kako bi dobila dobre ocjene ili kako bi upisala dobar fakultet. Cilju usmjereni scenariji mogu ovdje poslužiti kao sredstvo za postizanje obrazovne svrhe pokušavajući ostvariti niz scenarija usmjerenih na cilj koji su smisleniji i više motiviraju učenike. Osnovni elementi cilju usmjerenog scenarija su: ciljevi učenja, misija, pozadinska priča, uloga, resursi, povratna informacija. Ciljevi učenja su ciljne vještine koje učenici trebaju naučiti. Oni se mogu odnositi na proceduralno i deklarativno (statično) znanje. Misija se odnosi na cilj koji slijede učenici, a koji je motivirajući i realni. Pozadinska priča je motivirajuća priča koja će se stvoriti i objasniti potrebu za misijom. Uloga je zapravo lik kojeg će učenik glumiti, a obuhvaća ciljne vještine. Resursi su dobro organizirani i dostupni izvori informacija koje učenici trebaju za stjecanje ciljnih vještina. Povratna informacija mora se osigurati na vrijeme i dobiti od stručnjaka te je potrebno da bude predstavljena u obliku treninga, odnosno da uključuje posljedice određenih radnji ili to može biti priča o sličnim iskustvima. Zagovornici cilju usmjerenog scenarija naglašavaju da cilju usmjeren scenarij utječe na motivaciju, a samim time i poboljšava učenje. Na primjer, jedno od provedenih istraživanja⁵ je pronašlo pozitivan utjecaj hipertekstualno prezentiranih izvora informacija koje su ugrađene u cilju usmjeren scenarij u usporedbi sa klasičnim udžbenikom ili samo hipertekstom. 1991. Roger Schank je stvorio cilju usmjereni scenarij pod nazivom "Emitiranje vijesti". Taj multimedijalni okoliš uključuje objekte za uređivanje teksta i videa, starih novinskih članaka i emitiranih vijesti, referentne radove, telepromptere, video kameru i računalom upravljani videorekorder. Studija cilju usmjerenih scenarija pokazuje da će korisnici ove metode učenja imati koristi od razrađenih primjera,

⁵https://www.learning-theories.org/doku.php?id=hr:instructional_design:goal_based_scenarios

(Pristupljeno: 27.5.2021.)

detaljnih pozitivnih ili negativnih povratnih informacija te od rasprava u malim grupama o otvorenim pitanjima.⁶

3.4. Problemsko učenje

Problemsko učenje je konstruktivistička obrazovna strategija. Jedan od najčešće citiranih primjera problemskog učenja uveden je 1960-ih u medicinsko obrazovanje. Pristup problemskog učenja zagovara činjenicu da će učenje biti učinkovitije ako se učenici suočavaju sa stvarnim, praktičnim problemom te ako osposobljavaju učenika za provođenje istraživanja, integriranje teorije i prakse te primjenu znanja i vještina za razvoj održivog rješenja određenog problema.⁷ Problemsko učenje je pristup usmjeren na učenike, a učenje se odvija u malim grupama (5-8 članova) te je potrebna suradnja s drugim učenicima. Učitelj postavlja pitanja koja bi učenici trebali sami sebe pitati kako bi bolje razumjeli temu te ih potiče da primijene svoje znanje. Nove informacije trebaju biti stečene kroz samousmjereni učenje i moraju se primijeniti na problem. Problem s kojim se učenici bave mora biti sličan stvarnom problemu iz života, motivirajući i loše definiran kako bi omogućio stvaranje više hipoteza. Problemsko učenje može biti korisna metoda u odgojno-obrazovnom procesu, ali može se promatrati i kao ukupna strategija obrazovanja.⁸ Različiti eksperimentalni rezultati dobiveni su korištenjem problemskog učenja, ali općenito ne pokazuju puno razlika u deklarativnom znanju učenika koji uče kroz problemom usmjereni nacrt i onih koji koriste klasične metode poučavanja. Ipak, postoje dokazi da problemsko učenje podržava razvoj vještina rasuđivanja, rješavanja problema i samousmjerenih vještina učenja.⁹ Kirschner i suradnici kritiziraju problemsko učenje kao kognitivno opterećenje nametnuto nedostatkom vodstva, mogućom frustracijom uzrokovanom nedostatkom znanja o bitnome, što treba naučiti i gdje su te informacije dostupne. Problemsko učenje ignorira dokazane pozitivne učinke praktičnih primjera te može dovesti do krivih zaključaka ili vremenske

⁶ https://www.learning-theories.org/doku.php?id=hr:instructional_design:goal_based_scenarios
(Pristupljeno: 27.5.2021.)

⁷ https://www.learning-theories.org/doku.php?id=hr:instructional_design:problem-based_learning
(Pristupljeno: 27.5.2021.)

⁸ https://www.learning-theories.org/doku.php?id=hr:instructional_design:problem-based_learning
(Pristupljeno: 31.5.2021.)

⁹ https://www.learning-theories.org/doku.php?id=hr:instructional_design:problem-based_learning
(Pristupljeno: 31.5.2021.)

neučinkovitosti.¹⁰ Schmidt i suradnici te Hmelo-Silver i suradnici sugeriraju pozitivne učinke karakteristike/poboljšanja problemskog učenja i kompatibilnost s ljudskom kognitivnom strukturom kao što su: aktivacija predznanja u početnoj raspravi grupe, osposobljavanje učenika u vještinama suradnje, zadaci učenja modificirani od jednostavnih do složenih, preporučeni materijali za učenje za učenike kojima je potrebna pomoć te skaliranje i vođenje učenika kada je to potrebno. U PU (problemskom učenju) pristupu...učitelj ne daje informacije vezane uz problem - to je odgovornost učenika.¹¹

3.5. Učenje na temelju slučajeva

Učenje na temelju slučajeva ili pristup vođenog istraživanja je konstruktivistička metoda koja se koristi na pravnim fakultetima od 19. stoljeća, a temelji se na učenju na upoznavanju učenika s hipotetskom situacijom (slučajem) s kojim bi se mogao susresti i u stvarnosti, raspravljajući o toj situaciji i izvođenje zaključaka o njoj. Učenike se potiče da tu hipotetsku situaciju razmotre i rasprave. Ovaj pristup učenja usmjeren je na učenika, a uloga učitelja je vođenje rasprave, ukazivanje na relevantne čimbenike problema čime zapravo olakšava učenje. Ovaj pristup se naziva i zaključivanje na temelju slučajeva budući da se često primjenjuje za razvijanje vještina donošenja odluka. Učenje na temelju slučajeva predstavlja način povezivanja teorije s praksom, a može se koristiti u svakom razredu. Ovaj pristup potiče učenike da uvide posljedice svojih odluka kao i različita gledišta drugih. Prilikom osmišljavanja priče (slučaja) za učenike, priča treba biti fokusirana na zanimljiv problem i ne starija od pet godina. Priča treba izazvati empatiju s glavnim likovima i uključivati citate. Osim toga, priča treba biti i relevantna čitatelju te sadržavati pedagošku vrijednost. Bilo bi dobro i da priča izaziva određeni konflikt i potiče donošenje odluka. Priča treba biti i kratka te omogućiti generalizacije. Važno je uočiti da slučajevi nemaju nužno samo jedno točno rješenje. S obzirom na oblik, oni mogu biti završeni slučajevi (temeljeni na činjenicama korištenim za analizu ili prijedlog alternativnih rješenja), nedovršeni, otvoreni slučajevi (kod kojih tek treba donijeti odluku o ishodu), te izmišljeni ili stvarni.¹² Zagovornici metode učenja otkrivanjem smatraju da učenje na temelju slučajeva može dovesti do toga da stručnjaci drže predavanja umjesto da olakšavaju učenje. Osim toga, stručnjaci učenicima

¹⁰ https://www.learning-theories.org/doku.php?id=hr:instructional_design:problem-based_learning
(Pristupljeno: 31.5.2021.)

¹¹ <https://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/vol1/iss1/3/> (Pristupljeno: 31.5.2021.)

¹² https://www.learning-theories.org/doku.php?id=hr:instructional_design:case-based_learning
(Pristupljeno: 31.5.2021.)

pružaju točne odgovore i ispravljaju njihove netočne pretpostavke što dovodi do smanjenja znatiželje učenika. Zagovornici pristupa vođene nastave smatraju da učenje na temelju slučajeva ne upotrebljava uspješne metode učenja poput praktičnih primjera te sumnjaju da vrijeme potrošeno na osobnu pripremu i raspravu u razredu ne rezultira uspješnijim učenjem.

3.5.1. Istraživanje: Strategije obrazovanja i aktivno učenje u razrednoj nastavi kod učenika s autizmom na primjeru prirodoslovne teme (studija slučaja)

Profesorica Darinka Kiš-Novak i tadašnja studentica Anita Špehar provele su istraživanje s učenikom s autizmom koji je aktivnim učenjem svladao nastavni sadržaj u dva školska sata. Autizam je razvojno-pervazivni poremećaj koji karakteriziraju nedostatak komunikacijskih vještina, nemogućnost interakcije s drugim ljudima, ograničene aktivnosti i interesi, različite motoričke smetnje, stereotipni i ponavljajući oblici ponašanja (Kiš- Novak i Špehar, 2018, str. 88). Autizam se otkriva u prvih tri godine života. Uzrok nastanka autizma nije poznat, ali se pretpostavljaju neki mogući uzroci kao što su oštećenje središnjeg živčanog sustava, moždana oštećenja ili genetika. Autizam je četiri puta češći kod dječaka nego kod djevojčica. Autistična djeca imaju teškoće u verbalnoj i neverbalnoj komunikaciji, usvajanju apstraktnih pojmova, strah od nepoznatog te djeluju nezainteresirano, izbjegavaju pogled u oči, snažno se vežu za predmete, povlače se u svoj svijet. Djeca s autizmom ubrajaju se u učenike s teškoćama. Rad s takvom djecom je zahtjevan, iziskuje angažman i posebnu edukaciju učitelja i ostalih suradnika. Nekad su takvu djecu smještali u ustanove s mentalnom retardacijom jer je bio zastupljen stav da su takva djeca nesposobna za obrazovanje. Djecu s autizmom ne bi trebalo odvajati od djece koja u školi rade po redovnom programu, već ih treba integrirati u razrede, ali prema individualiziranom i prilagođenom programu. Na taj način takva djeca se onda ne etiketiraju zbog svojih posebnih potreba te razvijaju samopouzdanje i pozitivnu sliku o sebi, ali i okolina razvija pozitivan odnos prema autističnoj djeci budući da su integrirana u društvo. U ovome istraživanju koristila se bihevioralna terapija ABA koja je kratica za primijenjenu analizu ponašanja, a koja se zasniva na izgradnji "ispravnog" djetetovog ponašanja kroz sustav nagrađivanja i posljedica. Dr. Ole Ivar Lovaas prvi je primijenio ABA na autizam na Odsjeku za psihologiju na Sveučilištu u Kaliforniji 1987. godine. Ova metoda primjenjuje se kako bi se razvile kognitivne, socijalne i motoričke vještine djece s autizmom te koristi nagradu kako bi se usvojeno ponašanje što češće primjenjivalo. Bez obzira na mišljenje o Lovaasovom pristupu (i mnogi smatraju da je ABA i dehumaniziranje i nečovječno), njegova se ideja pokazala prilično točna: mnogi, ako ne i većina djece koja primaju intenzivnu obuku ABA, nauče se primjereno ponašati barem neko

vrijeme - - i neki čak izgube dijagnozu autizma nakon godina intenzivne terapije.¹³ Individualizirani program kod učenika s autizmom uključuje poticanje učenika od strane učitelja na aktivno sudjelovanje te rastavljanje zadataka na jednostavnije i jasnije dijelove, precizno definiranje ciljeva.

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi reakciju učenika s autizmom na nastavu obogaćenu konkretnim materijalima koristeći aktivno, individualizirano i prilagođeno učenje. Istraživanje je bilo prilagođeno učeniku i njegovim mogućnostima. Taj učenik ne može međusobno povezivati pojmove, za svaki pojam uči njegovu doslovno značenje. Poštivajući Zakon o provedbi opće uredbe o zaštiti podataka, rad ne sadrži ni ime ni inicijale učenika i škole koji su sudjelovali u istraživanju. U istraživanju se nisu mogli pribaviti medicinska dokumentacija, odgojno-obrazovni program te informacije o svladavanju nastavnog sadržaja autističnog učenika. Navedeno istraživanje provedeno je samo u jednoj osnovnoj školi na području Međimurske županije uz suglasnost ravnatelja te škole i roditelja autističnog učenika. Učitelj autističnog učenika bio je veoma susretljiv te je omogućio studentici odgovore na različita pitanja te hospitiranje jedan dan u školi kako bi se studentica upoznala s tim učenikom. Prva zamisao istraživanja bila je obuhvatiti dvije nastavne teme za koje učitelj smatra da ih učenik nije savladao na zadovoljavajućoj razini, obogatiti ih i proširiti pojedinim konkretnim materijalima te izvesti učenika u školsko dvorište. Sljedeća zamisao bila je obuhvatiti dvije nastavne teme kroz iskustveno učenje, odnosno putem fotografije, aktivnom prezentacijom i aktivnim učenjem uz konkretne primjere. Na kraju je odabrano istraživanje na nastavnu temu *Voće*.

Učenik s autizmom sam čita raspored sati pomoću sličica koje pokazuju određeni predmet za koji pronalazi knjige u svojoj torbi. On ima i svoju komunikacijsku bilježnicu u kojoj odabire novu aktivnost po želji nakon skupljenih deset bodova. To su aktivnosti poput šakljanja, pijenja vode, puhanja balona od sapunice, jedenje slatkiša. Kada dođe u školu, on se preobuje i odlazi u WC, a kada se vrati s WC-a, za njega počinje nastava.

Za istraživanje su pripremljene sličice i konkretno jabuka, kruška, banana, avokado, šipak, dinja, limun i naranča. Učitelj je predložio da studentica najprije provjeri koje voće učenik poznaje otprije kako bi pomoću tog voća mogli proučavati voće koje učenik ne poznaje.

¹³ <https://hr.approby.com/sto-je-aba-primijenjena-analiza-ponasanja-terapija-za-autizam/>
(Pristupljeno:18.6.2021)

Jabuka, kruška i banana su voće koje je učenik usvojio jer je tri puta zaredom ispravno dodao sličicu određenog voća. Sličicu avokada učenik je dodao dva puta od mogućih tri puta, dok sličicu šipka nije dodao niti jednom ispravno, odnosno nula puta. Sličice dinje i limuna učenik je dodao samo jedanput. Zatim se svako voće proučavalo i učilo šest puta, a smatra se da se usvojilo ako je tri puta zaredom dodana sličica koja se traži. U prvom dijelu istraživanja učenik je avokado prepoznao tri puta, šipak pet puta, a dinju i limun četiri puta. Tijekom toga dijela istraživanja, učenik je pokazivao zadovoljstvo zadatkom te se glasno smijao i pljeskao. U drugom dijelu istraživanja, autistični učenik je prepoznao avokado i šipak četiri puta, odnosno 67%, dinju je prepoznao tri puta, odnosno 50%, dok je limun prepoznao šest puta, odnosno 100%. Istraživanje je provedeno do kraja bez obzira što je učenik gubio koncentraciju, lupao se po glavi i dodavao onu sličicu koja mu je prva došla pod ruku. Ovo istraživanje pokazuje da učenik nije potpuno, već djelomično usvojio pojam avokada, šipka, dinje i limuna u dva školska sata te da uspješnije svladava nastavni sadržaj ako mu se nastava Prirode i društva upotpuni inovativnim i edukativnim primjerima uvažavajući njegove mogućnosti i potrebe.

4. VOĐENO ISTRAŽIVAČKO UČENJE

Vođeno istraživačko učenje je knjiga koju su napisale autorice Carol C. Kuhlthau, Leslie K. Maniotes te Ann K. Caspari. Carol C. Kuhlthau, istraživačica koja se bavi ponašanjem učenika tijekom traženja informacija te profesorica knjižničnih i informacijskih znanosti na Sveučilištu Rutgers, donosi perspektivu istraživačice i školske knjižničarke. Leslie Maniotes, stručnjakinja za razvoj učiteljske učinkovitosti, poučavateljica i konzultantica s doktoratom iz oblikovanja kurikuluma, donosi perspektivu učiteljice, ravnateljice i voditeljice škole. Ann Caspari je viša muzejska edukatorica u Smithsonianu s opsežnim znanstveno-stručnim znanjem, a donosi perspektivu vanjske suradnice i stručnjakinje. Njihova raznovrsna iskustva međusobno im pomažu jer na temelju njih razvijaju spoznaje koje utječu na njihov rad budući da se svaka od njih bavi drugim aspektima istraživačkog učenja. Ova knjiga sastoji se od triju dijelova, a to su: teorijska polazišta i istraživanja, informacijska pismenost; pristup utemeljen na konceptima te poučavanje i učenje. Vođeno istraživačko učenje jest način poučavanja i učenja koji školu pretvara u suradničku istraživačku zajednicu. Osmišljava ga i usmjerava tim za učenje koji vodi učenike prema stjecanju dubljeg razumijevanja sadržaja kurikuluma pojedinoga nastavnog predmeta i koncepata informacijske pismenosti, a istodobno razvija pismenost i socijalne vještine. Riječ

je o fluidnu, fleksibilnu pristupu promjeni škola koji se usredotočuje na dubinsko učenje, a temelji se na studijama procesa traženja informacija (ISP) Carol C. Kuhlthau i konceptu trećeg prostora. Učenike se vodi kroz proces otkrivanja učenjem iz mnogih informacijskih izvora kako bi se ih pripremilo za uspješno učenje i život u informacijskom dobu (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 22).

4.1. Vođeno istraživačko učenje: što je to, zašto sada i što nam novo donosi?

Prosvjetni djelatnici se danas suočavaju s izazovom kako pripremiti učenike za učenje, život i uspjeh u dinamičnom, prebogatim i kaotičnom informacijskom okruženju suvremenog svijeta. Biti obrazovan u današnje vrijeme znači biti sposoban učiti iz mnogo informacijskih izvora. Oni među nama koji rade s djecom i mladima znaju kako digitalno informacijsko okruženje utječe na njihove živote. Djeca moraju biti sposobna razmišljati, učiti, stvarati te pretraživati, vrednovati i iskoristiti informacije u razmišljanju, učenju i stvaranju. Škole im trebaju pružati prigode da to svakodnevno uvježbavaju u svim nastavnim predmetima koji su dio kurikuluma. Učenici moraju vidjeti poveznicu između onoga što uče u školi i svijeta izvan nje kako bi bili motivirani i nadahnuti da daju sve od sebe. Današnji svijet zahtijeva sposobnost istraživanja i stvaranja znanja u kontekstu suradničkog učenja, čitanja s razumijevanjem te razvoja jezičnih i socijalnih vještina. Učitelji bi si trebali postaviti određena pitanja kojima bi mogli uvidjeti kako će pripremiti učenike za uspješan život i rad u suvremenom svijetu. To su pitanja poput: Pripremam li učenike da ispune očekivanja vezana za visoke razine pismenosti u tehnološkom radnom okruženju? Hoće li moji učenici biti spremni samostalno razmišljati, donositi ispravne odluke, razvijati stručna znanja i učiti cijelog života u složenom informacijskom društvu? Ta pitanja zapravo su i glavni izazovi za prosvjetne djelatnike. Za suočavanje s tim izazovima presudno je pronaći načine kako razviti učeničke kompetencije za dubinsko učenje iz širokog spektra informacijskih izvora te za pronalaženje značenja u informacijski bogatom digitalnom okruženju. Mnogi učitelji različitih predmeta usmjeruju se prema istraživanjima kako bi odgovorili na izazov poučavanja svojih učenika za život u društvu bogatom informacijama (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 21-22). Istraživačko učenje ističe osobno relevantna pitanja koja potiču učenike da uče više i stvaraju jedinstvene načine za dijeljenje naučenog. Vođeno istraživačko učenje podiže letvicu još i više kako bi učenike usmjerilo prema dubljem učenju jer u njihov rad izravno uvodi istraživački proces. Tijekom tog procesa učenici provode vlastita istraživanja i konstruiraju nove spoznaje. U ovom pristupu učenici su uključeni u proces pronalaska i uporabe brojnih informacijskih izvora kako bi što bolje razumjeli konkretno područje kurikuluma. Nije riječ o

pukom odgovaranju na pitanja i pronalaženju točnih odgovora; ovaj pristup potiče sudjelovanje i interes te izaziva učenike da svoj svijet povežu s kurikulumom. Ne postoji sam za sebe, nego je utemeljen u sadržaju kurikuluma, što učenike potiče da propituju, istražuju i formuliraju nove ideje. Dodatno je unaprijeđen socijalnom interakcijom u istraživačkoj zajednici u kojoj učenici mogu učiti jedni od drugih (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 22). U istraživačkom procesu učenike vodi tim učitelja i knjižničara. Tim za učenje vodi istraživanje na dva načina; prvo primjenom okvira za osmišljavanje vođenog istraživačkog učenja kako bi osmislilo istraživačke teme koje sadržaj kurikuluma povezuju s ciljevima pismenosti i konceptima informacijske pismenosti (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 22). Drugi način istraživanja je vođenje učenika kroz osam faza istraživačkog procesa pomoću intervencija, procjenjivanja i strategija u svakoj fazi učenja. Ključni elementi istraživačkog učenja su motiviranost i zainteresiranost. Učenici su usmjereni pri korištenju informacijskih izvora kako bi istražili ideje te se bavili pitanjima, umjesto da su ograničeni na samo jedan udžbenik s unaprijed obrađenim činjenicama. Učenici osmišljavaju vlastita pitanja iskustvenim učenjem, razmišljanjem, razgovorom i pisanjem u ranim fazama istraživanja. Oni dobivaju priliku surađivati s drugim učenicima u formuliranju svojih ideja te ih se potiče da sami ostvaruju dubinsko razmišljanje. Njihov završni rad prirodan je način za dijeljenje naučenog s drugim učenicima u njihovoj istraživačkoj zajednici. Učenici time stječu osjećaj odgovornosti i postignuća za rad koji su ostvarili, što postupno pridonosi razvoju kompetencija, neovisnosti i stručnosti (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 23). U učenju su važne i emocije jer su emocije povezane s razmišljanjem. Dok učenici uče tijekom istraživanja u vođenom istraživačkom učenju, tim za učenje je usredotočen na to kako se učenici osjećaju, o čemu razmišljaju i što rade. Ovaj pristup daje najbolje rezultate u okviru šireg sustava učenja. Učenici izgrađuju kompetencije i samopouzdanje tako što ih se vodi u istraživanju na svim razinama, od predškolske dobi nadalje (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 23). Vođeno istraživačko učenje odgovor je na potrebu da se škole prilagode današnjem svijetu. Globalna povezanost koju omogućuje informacijska tehnologija, zahtijeva nove vještine, nova znanja i nove načine učenja kako bi učenici stekli sposobnosti i kompetencije potrebne za suočavanje s izazovima nesigurnog i nepostojanog okruženja. Neki su vjerovali da je internetska veza u učionici sve što je potrebno da se škola iz 20. stoljeća promijeni u prostor za učenje u 21. stoljeću (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 23). Mnogi učitelji smatraju da ne ispunjavaju potrebe svih učenika i vlada zabrinutost zbog opće razine pismenosti među učenicima s lošijim uspjehom. Mnogim učenicima škola djeluje dosadno i bez stvarne povezanosti s njihovim životima. Izazov školama u informacijskom

dobu jest školovati djecu za život i rad u tehnološkom okruženju bogatom informacijama. Tri osnovne zadaće obrazovanja u slobodnom društvu jesu pripremiti učenike za rad, građanski život i svakodnevni život. Da bi se učenike pripremito za rad, moramo ozbiljno razmisliti o tome kako informacijska tehnologija mijenja prirodu rada i postavlja nova pitanja o tome kako pridonosimo globalnoj ekonomiji i inoviramo je. Da bi se učenike pripremito za građanski život, potrebno je uzeti u obzir načine na koje informacijska tehnologija mijenja našu svijest o zajednici i kako, kao birači, sudjelujemo u demokratskom društvu. Da bi se učenike pripremito za svakodnevni život, potrebno je uzeti u obzir načine na koje informacijska tehnologija povećava povezanost i složenost svakodnevnog života te otvara pitanja o tome kako razvijamo sliku o sebi u odnosu prema drugima te kako doživljavamo sreću i kreativnost u svojim životima (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 24). U obrazovanju postoji širok i sve snažniji pokret koji zagovara stjecanje ključnih vještina i znanja istraživačkim pristupom (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 25). Istraživanje može motivirati učenike jer zahtijeva integriranje sadržajnih područja i primjenu vještina u autentičnom kontekstu učenja. Istraživački pristup uključuje sve učenike, a ne samo one koji su već pokazali da su akademski nadareni (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 26). Samostalnost u istraživanju, raznovrsnost kompetencija, socijalne i jezične vještine, vještine čitanja sastavni su dio pristupa vođenog istraživačkog učenja. Od učenika se zahtijeva marljiv rad i ustrajnost kako bi ostvarili dubinsko učenje. Ovaj proces uključuje znatiželju, propitivanje, kritičko mišljenje, tumačenje, revidiranje, sintetiziranje, stvaranje i dijeljenje. Među važnim načelima vođenog istraživačkog učenja je nužnost povezivanja sa svijetom u kojem učenici žive. Ako je prvi prostor svijet učenika izvan škole te njihovo kumulativno znanje i iskustvo, drugi prostor je kurikulum. Treći prostor nastaje preklapanjem prvog i drugog prostora, a upravo tada nastaje najsmislenije i najdugotrajnije učenje. Vođeno istraživačko učenje stvara treći prostor time što učenicima omogućuje da se koriste vlastitim iskustvima, identificiraju vlastita pitanja te stvaraju vlastite poveznice tijekom istraživanja, što ih motivira na učenje, a u njima stvara osjećaj odgovornosti te proširuje njihovo znanje (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 29).

4.2. Učeničko proučavanje kao sastavni dio učenja istraživanjem

Učeničko proučavanje sastavni je dio vođenog istraživačkog učenja, a time i jedinstveno obilježje po kojem se taj pristup razlikuje od drugih istraživačkih pristupa i razvija kao prirodna sastavnica dubinskog učenja. Dok učenici uče sadržaj proučavanjem svojih pitanja, istodobno razmišljaju i o sebi kao učenicima. U svakoj fazi istraživačkog

procesa učenici uče niz strategija. Seminari i istraživački izvještaji standardni su oblici zadaća za učenike (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 30). Prečesto se događa da su to samo dopunske zadaće pridodane poslije pravog proučavanja kurikulumskih sadržaja. Mnogi učenici imaju takav dojam i na te zadaće gledaju kao na akademske vježbe bez veće vrijednosti ili primjenjivosti u stvarnom životu. Takvo stajalište pokazale su Kuhlthauine studije o traženju informacija. U vođenom istraživačkom učenju učenici istraživačko pitanje osmišljavaju tijekom istraživanja, a ne prije početka istraživanja. Vođeno istraživačko učenje osmišljeno je tako da otvara učenike prema onome što ih zanima i onome što im je u temi zanimljivo. To se događa prije nego što im se nametnu bilo kakva ograničenja (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 30). Koncepti informacijske pismenosti kakvi se rabe u vođenom istraživačkom učenju temelj su za razvoj viših razina istraživačkih vještina te za prilagodbu najnovijim informacijskim sustavima i izvorima. Ti koncepti ujedno i upoznaju učenike s idejama i strategijama koje mogu primijeniti u najrazličitijim situacijama i kontekstima tijekom cijelog života. Te je koncepte najbolje poučavati integracijom u sve razine kurikuluma od predškolske dobi do završetka srednje škole kako bi se promicala visoka razina samostalnosti u pretraživanju, odabiranju i primjeni informacija za učenje o širokom rasponu tema i važnih pitanja (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 31- 32). Vođenim istraživanjem učenici sudjeluju u pet vrsta učenja, a to su: učenje sadržaja kurikuluma, učenje informacijske pismenosti, učenje o procesu učenja, učenje o kompetencijama pismenosti te učenje socijalnih vještina. Vođeno istraživačko učenje omogućuje učenicima da steknu veće razumijevanje tematskog područja sadržanog u kurikulumu te konceptata informacijske pismenosti (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 32). Istraživanje obuhvaća širok raspon resursa kao što su resursi u zajednici, muzeji, internetski izvori, materijali iz školske knjižnice. Različiti izvori pružaju različita iskustva učenja. Pri susretu s kombinacijom više medija, učenici počinju primjećivati kako različiti izvori nadopunjuju jedni druge te produbljuju razumijevanje. Vođenim istraživačkim učenjem učenici shvaćaju da su učenje u školi i stvaran život isprepleteni. Učenici uče koristiti se znanjem i mudrošću iz prošlosti upotrebljavajući tehnologiju sadašnjosti za nova otkrića koja će se primjenjivati u budućnosti.

4.3. Konstruktivistička teorija Johna Deweyja

Osnovna pretpostavka vođenog istraživačkog učenja jest da je učenje proces konstruiranja, što se temelji na obrazovnoj teoriji Johna Deweyja (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 36). Dewey je razvio filozofiju obrazovanja koja će pripremiti učenike za rad, građanstvo i život u slobodnom društvu. Njegovo djelo *Democracy and Education*

objavljeno je 1915. godine, a temelj je za istraživačko učenje. To djelo obuhvaća iskustvo, djelovanje i razmišljanje o djeci kao o cjelovitim bićima. Prevelika se važnost pridaje akumulaciji i usvajanju informacija s ciljem reprodukcije pri odgovaranju i ispitivanju. Znanje u smislu informacije predstavlja radni kapital, nezamjenjiv resurs za daljnje istraživanje kako bi se doznalo ili naučilo više (Dewey, 1915, str. 158). Dewey je učenje opisao kao kreativan proces istraživanja koji započinje sugestijom koju izaziva nova informacija koja postavlja neko pitanje ili problem. Refleksijom se stvara ideja vodilja koja vodi prema razumijevanju, a ona je prisutna u svim fazama procesa učenja. U djelu *How we think* Dewey je opisao faze refleksivnog mišljenja. Prva faza je sugestija, a to je stanje nedoumice zbog nepotpune situacije. Sugestiju karakteriziraju zbunjenost i nesigurnost. Druga faza je intelektualizacija koja uključuje konceptualizaciju problema ili pitanja te predviđanje mogućih rješenja. Ideja vodilja stvara se u trećoj fazi, a usmjerava skupljanje činjeničnog materijala kako bi se problem definirao i objasnio. Četvrtu fazu karakterizira promišljanje u kojem ideja vodilja postaje preciznija i konzistentnija. U petoj fazi je djelovanje, a uključuje zauzimanje stajališta o elaboriranoj ideji kako bi se našlo rješenje koje će razumijevanjem razriješiti početno stanje nedoumice. Proces stvaranja razumijevanja izaziva osjećaj nedoumica i nesigurnosti s jedne strane te radosti i samopouzdanja s druge strane te niz emocija između njih (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 37). Učenje započinje nedoumicom i nesigurnošću. U procesu učenja učenici aktivno razmišljaju o novim informacijama zbog oblikovanja svojih ideja, a to pridonosi dubinskom razumijevanju. Nedoumica jača pri nedosljednosti i nepodudarnosti između informacije i fenomena koje osoba već posjeduje. Često se javlja sumnja u sposobnost asimiliranja novih informacija jer je nedoumica jaka. Najnovija istraživanja mozga u okviru neuroznanosti potvrđuju da mozak pokreću emocije koje usmjeravaju misli i djelovanje u potrazi za značenjem putem obrazaca i poveznica. U potrazi za razumijevanjem i znanjem, učenike se potiče i uključuje, što ih priprema i za cjeloživotno učenje (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 38).

4.4. Šest načela konstruktivističkog učenja

U vođenom istraživačkom učenju šest je temeljnih načela konstruktivističkog učenja. Ta načela temelje se na spoznajama o tome kako djeca uče i na teorijama Deweyja, Brunera, Kellyja, Vigotskog i Piageta. Vođeno istraživačko učenje slijedi te koncepte i prilagođuje ih kao načela učenja u suvremenoj školi. Prvo načelo konstruktivističkog učenja kaže da djeca uče aktivnim sudjelovanjem i razmišljanjem o iskustvima. Drugo načelo kaže da djeca uče nadogradnjom onoga što već znaju. Treće načelo kaže da djeca razvijaju mišljenje višeg reda

pomoću vodstva u ključnim točkama procesa učenja. Četvrto načelo kaže da se djeca razlikuju po načinima i oblicima učenja. Peto načelo kaže da djeca uče socijalnom interakcijom s drugima. Šesto, posljednje načelo kaže da djeca uče putem poduke i iskustava u skladu sa svojim kognitivnim razvojem. Temeljne sastavnice vođenog istraživačkog učenja su sudjelovanje i razmišljanje. Ljudi najbolje uče kada aktivno sudjeluju u spoznavanju svijeta i nisu samo pasivni primatelji informacija. Istraživački pristup učenju želi motivirati učenike da preuzmu odgovornost za svoje ideje i stvore nešto što im je važno (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 40-41). Istraživanje potiče učenje kod učenika tako što povećava njihovu prirodenu znatiželju od najmlađe dobi, pomaže im u ostvarenju težnje za samostalnošću u srednjem razdoblju djetinjstva te nastavlja s time dalje i u mladenačkoj dobi, kada stječu svijest o sebi razvojem znanja i stručnosti, što ih priprema za izazove u radnom i svakodnevnom životu u odrasloj dobi (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 41). U istraživanju se učenike vodi postavljanjem autentičnih i smislenih pitanja. Važna sastavnica vođenog istraživačkog učenja je kako školsku zadaću pretvoriti u zadaću koju će učenici sami osmisлити, a koja će nadograđivati ono što učenici već znaju. Da bi se razvilo dubinsko vlastito učenje, potrebno je da kurikulum i svijet u kojemu učenik živi budu dobro usklađeni. U školama se često događa da je kurikulum jedini fokus učenja (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 42). Poticajno okruženje za učenje nastaje kada se spoznaje i iskustva učenika upotrebljavaju za razumijevanje kurikuluma. Dječji svijet smatra se prvim prostorom, a školski kurikulum drugim prostorom. Treći prostor je mjesto na kojem se oni susreću smisleno i na kojem dubinski uče. U trećem prostoru učenici rabe svoje izvanškolsko znanje kako bi tumačili, razumjeli i shvatili školski kurikulum, njegove koncepte i načine poimanja (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 47). Unutar trećeg prostora učenici mogu konstruirati nove poglede na svijet i ne moraju preuzeti učiteljevo gledište niti gledišta udžbenika ili kurikuluma. Za stvaranje trećeg prostora potreban je visoko kompetentan učitelj koji ima sluha za živote svojih učenika i za kurikulumske ciljeve. Većina školskih aktivnosti ograničava se na plitku obradu potaknutu jednostavnim, površnim pitanjima s unaprijed određenim odgovorima. Istraživanja pokazuju da se učenici u ranim fazama istraživanja često susreću s poteškoćama. Čak i kada započnu s velikim entuzijazmom i ostvare početne uspjehe, mnogi ubrzo postanu zbunjeni i nesigurni kako nastaviti dalje (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 42). Djeca uče svim svojim osjetilima. Na učenje primjenjuju sve svoje emocionalne, tjelesne, mentalne i socijalne sposobnosti. Razvojni psiholog Howard Gardner poznat je po svojoj teoriji višestruke inteligencije koja pomaže u razumijevanju raznih načina učenja. Njegova teorija uključuje jezičnu, glazbenu, logičko-matematičku, prostornu, tjelesno-

kinestetičku te osobnu, prirodnu i društvenu inteligenciju (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 43). Vođeno istraživačko učenje osmišljeno je tako da nudi mnogo načina za stvaranje ideja kao što su priče i narativi koji potiču maštu i vizualizaciju te korištenje ekspozicijskih tekstova za utvrđivanje važnosti.

4.5. Vigotski i ideja intervencije

Vigotski je 1978. godine istražio i opisao koncept mišljenja višeg reda. Razvoj mišljenja višeg reda potiče se vodstvom u zoni proksimalnog razvoja. Zona proksimalnog razvoja je udaljenost između razine stvarnog razvoja djeteta određene samostalnim rješavanjem problema i razine potencijalnog razvoja određene rješavanjem problema pod vodstvom odraslih ili u suradnji sa sposobnijim vršnjacima (Vigotski, 1978, str. 131). Promatrajući koncept Vigotskog, poučavanje možemo smatrati organizacijom okruženja za učenje kako bi se učenici susreli s pitanjima koje se temelje na njihovim iskustvima i znatiželji.

4.6. Piagetove spoznaje o fazama kognitivnog razvoja

Švicarski psiholog Jean Piaget pridonio je konstruktivističkoj teoriji svojim konceptom faza kognitivnog razvoja. Koncept kognitivnog razvoja daje mogućnost osmišljavanja istraživačkih aktivnosti na koje učenici mogu odgovoriti i iz kojih mogu učiti. Vođeno istraživačko učenje za mlađu djecu uključuje najprirodnije načine na koje ona uče u ranim fazama kognitivnog razvoja (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 39). U vođenom istraživačkom učenju djeca se koriste četirima osnovnim sposobnostima radi uporabe informacija za učenje, a to su: prisjećanjem, sažimanjem, prepričavanjem i proširivanjem. Mlađa djeca pripremaju se uvježbavanjem temeljnih istraživačkih sposobnosti za složene istraživačke projekte. Poslije 12. godine života većina djece može apstraktno razmišljati, generalizirati i stvarati hipoteze. Priprema terena za sudjelovanje u istraživačkom iskustvu i vođenje učenika u svim fazama istraživačkog procesa su istraživačke sposobnosti koje djeca mogu naučiti i kojima se mogu koristiti kada postanu spremna za apstraktnije usvajanje informacija.

4.7. Korištenje rasponom resursa za vođeno istraživačko učenje

U jednom istraživanju učenici trećeg razreda učili su o sustavima znanstvene klasifikacije. Ta tema obrađivala se tijekom nekoliko nastavnih sati. Na otvaranju istraživanja

razredu je predstavljen stručnjak iz zajednice koji je s njima podijelio svoju bogatu i impresivnu zbirku ljuštura (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 145). Stručnjak je opisao učenicima svoj put od prikupljanja ljuštura do stvaranja organizirane i cjelovite zbirke. Faza uranjanja održana je u školskoj knjižnici, a učenici su sjedili za stolovima u središtu knjižnice podijeljeni u manje skupine. Svaka skupina je dobila nekoliko ljuštura te je trebalo sastaviti popis njihovih fizičkih obilježja koje bi se mogle upotrijebiti za razvrstavanje (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 145). Učenici su mogli navesti jednostavna obilježja kao što su veličina, oblik, boja, tekstura i izgled. Učenici su zatim trebali odabrati neko obilježje po kojemu će i razvrstati ljušture. Jedan učenik je opisao: „ Isprva smo imali samo neravne i glatke školjke, ali onda dio ljuštura nismo mogli svrstati pod te dvije kategorije. Odlučili smo stoga osmisliti novu kategoriju za takve ljušture“ (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 146). Ta vježba je potaknula učenike da dublje razmisle o kategorijama te je zahtijevala od njih kritičko mišljenje i zajednički rad. Učitelj je zatim predstavio koncept znanstvene klasifikacije objasnivši da se životinje koje imaju ljuštore nazivaju mekušcima. On je i tumačio da se mekušci dijele u dvije kategorije, a to su puževi i školjkaši. Učitelj je zatim zatražio od učenika da podijele ljuštore u dvije kategorije. Uz pomoć knjižničara, učenici su pronašli materijale o ljušturama u školskoj knjižnici. Svaka skupina učenika prikupila je podatke o ljušturama na svojem stolu. Podatci svake istraživačke skupine prikazani su u obliku stupčastog dijagrama. Na kraju radionice učenici su trebali proanalizirati što su naučili o ljušturama. Učenike se i pitalo što bi još željeli naučiti o ljušturama. Pitanja učenika glasila su ovako: „ Odakle dolaze ljuštore? Gdje mogu pronaći takve ljuštore? Vrijede li što ove ljuštore? Kakve životinje žive u tim ljušturama? Upotrebljavaju li ljudi ljuštore? ” Učenici su još nekoliko sesija proveli u školskoj knjižnici kako bi istražili odgovore na svoja pitanja. Kod istraživanja su koristili atlase, enciklopedije, informativne knjige. Zatim su odlučili organizirati manju izložbu o onome što su naučili o klasifikaciji mekušaca te su na nju pozvali svoje roditelje. Učenici su izradili natpise s informacijama o ljušturama, postavili ih na postolja od plastičnih čaša te izrađivali podloge izrezivanjem šarenog papira. Učenici su imali ulogu stručnih vodiča svojim članovima obitelji koji su došli u posjet izložbi. Učenici su mogli predstaviti naučeno i drugim razredima u školi koji su bili također pozvani da posjete izložbu.

Zbirka školske knjižnice osnova je za svaku istraživačku jedinicu (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 146). Školski knjižničar bira između medija koji su dostupni u školskoj knjižnici te odabire informacije među relevantnim bazama podataka i održava zbirku

relevantnih, visokovrijednih materijala iz svih tih izvora koji će poslužiti istraživačkoj zajednici. Narodne knjižnice i muzeji nude točne i pouzdane informacije iz brojnih izvora. Učenici uče pronalaziti informacije u rjeđe upotrebljavanim primarnim i sekundarnim izvorima, kao što su predmeti, fotografije i dokumenti (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 147).

4.8. Uloga učitelja

Vođeno istraživačko učenje uspijeva onda kada učitelj uviđa vrijednost koju istraživanje ima za njegove učenike. Učitelji s konstruktivističkim pristupom učenju, timskim pristupu poučavanju, kompetencijom u osmišljavanju istraživačkih jedinica i posvećenošću razvoju informacijske pismenosti spremni su surađivati sa školskim knjižničarima u provedbi vođenog istraživačkog učenja (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 160). Školski knjižničar i učitelj čine tim za učenje u vođenom istraživačkom učenju. U tome timu barem je jedan učitelj predmetni stručnjak za definiranje sadržaja i kurikulumskih ciljeva za ostvarenje lokalnih, regionalnih i nacionalnih standarda. U suradnji sa školskim knjižničarom, učitelj identificira standarde i ciljeve koji se najbolje mogu ostvariti istraživačkim učenjem. Glavna zadaća učitelja je odabrati kurikulumske standarde kojima će se učenici pozabaviti i koje će svladati tijekom teme. Interdisciplinarni pristup prirodan je u nižim razredima osnovne škole u kojima učitelji razredne nastave poučavaju više predmetnih područja. Dvoje učitelja koji predaju u istim razredima mogu surađivati na istoj istraživačkoj temi (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 161). Zahvaljujući tehnologiji i olakšanom pristupu resursa, danas je jednostavnije istodobno surađivati s učenicima više razreda. Postoji mogućnost da se udruži dvoje učitelja koji predaju učenicima različite dobi pa tako učenici mogu proučavati istu temu, ali nude različite perspektive i pristupe temi. U takvoj suradnji učenika različite dobi, stariji učenici mogu pomagati mlađima u čitanju i učenju. Na taj način obje skupine imaju koristi od informacija i spoznaja koje su stekli tijekom procesa učenja. Takvi projekti pokazuju zašto je dobro kad se istraživačkim zajednicama ne smatraju samo pojedini razredi nego i cijele škole (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 42). Kao tim su važni i učitelji posebnih predmeta kao što su učitelji glazbene i likovne kulture te voditelji dramskih skupina. Ti učitelji svoje stručno znanje stavljaju na raspolaganje učeničkim istraživanjima te daju kreativnu dimenziju istraživanjima, posebice pri osmišljavanju načina na koje će se naučeno podijeliti. Stručnjaci za tehnologiju mogu usmjeriti učenike kako se koristiti računalima, video i filmskom opremom. Stručnjaci za zdravstveni odgoj, profesionalnu orijentaciju, sportove ili umjetnosti isto mogu unositi svoja stručna znanja u istraživačko učenje. Svi ti

učitelji unaprjeđuju istraživačko učenje svojim specijaliziranim znanjima, čineći učenje zanimljivijim i privlačnijim za učenike koji sudjeluju u njima. Oni poznaju proces osmišljavanja vođenog istraživačkog učenja i zajedno razvijaju kompetencije i koncepte za cjeloživotno učenje. Dodjela zadaća pokreće obrazovni program u školi (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 161). Početni poziv na istraživanje bitno utječe na način na koji će učenici nastaviti istraživanje. Kada je učenik motiviran, spreman je primiti podatke ili informacije koje će, kada se povežu s drugim relevantnim asocijacijama, stvoriti značenje i oblikovati ono što se zove učenje (Jensen, 2003, str. 192).

4.9. Uloga roditelja i drugih osoba u provedbi istraživačkog učenja

Obitelj je prva, prirodna i spontana sredina u kojoj dijete stječe svoja prva iskustva, usvaja prve riječi, pravi prve korake, razvija umijeća komuniciranja i življenja (Bratanić, 2002, str. 101). Roditelji su prvi odgajatelji te važni akteri u obrazovanju svoje djece. Roditeljsko pravo na odgoj vlastite djece prepoznaje i Ustav Republike Hrvatske, koji govori o važnosti sudjelovanja roditelja u odgoju vlastite djece te u komplementarni odnos stavlja njihovo pravo i slobodu da samostalno odlučuju o odgoju djece i pravo djeteta da mu roditelji osiguraju potpun i skladan razvoj njegove osobnosti (Gašparić, 2020, str. 381). Pravo roditelja je da djecu podižu u skladu s vrijednostima za koje smatraju da su dobre i ispravne. Oni su svjesni da se svijet neprestano mijenja te žele da njihova djeca budu spremna za izazove i uspješan život u takvom svijetu. Roditelji su mogućí kapaciteti istraživačkog učenja kao stručnjaci koji mogu podijeliti svoja životna iskustva. Ukoliko roditelji primijete posvećenost i zanimanje svoje djece prema školi i učenju, oni snažnije podupiru njihovo učenje. Na obrazovanje učenika utječu i dužnosnici i donositelji politika na lokalnoj, regionalnoj i nacionalnoj razini. Njihovo donošenje odluka bitno utječe na politiku i oblikovanje škola. Po prirodi stvari, zbog nesamostalnosti djece, roditelji su za svoje dijete odgovorni, pri čemu im država pomaže. Dapače, vlade država dužne su roditeljima pružiti potporu kako bi mogli svojoj djeci osigurati što kvalitetniji odgoj, a isto sugerira i Odbor za prava djeteta, čija je uloga pratiti stanje djece u državi te davati smjernice kroz izvješća (Gašparić, 2020, str. 382). Važno je da donositelji politike na svim razinama budu svjesni alternative obrazovanja iz industrijskog doba i transmisijskog modela nastave. Transmisijski ili predavački model nastave naziva se i tradicionalnom nastavom, a on se ne osniva na teorijskom, već na tehnologijskom znanju. U ovom modelu polazi se od paradigmatičke pretpostavke da iako je obrazovanje društveni, primarno je tehnologijski proces.

4.10. Strategije za vođeno istraživačko učenje

U vođenom istraživačkom učenju koriste se intervencijske strategije kako bi se omogućilo učenicima da konstruiraju vlastite spoznaje. Te se strategije primjenjuju kako bi se učenicima pomoglo da se udalje od pukog traženja činjenica te krenu u smjeru objašnjavanja, tumačenja i sintetiziranja činjenica i ideja (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 174). Intervencijske strategije ili šest strategija konstrukcije, temelje se na istraživanjima Carol C. Kuhlthau. Intervencijske strategije su suradnja, razgovor, sastavljanje, odabiranje, skiciranje i nastavljanje, a one služe kao istraživački alati u osmišljavanju vođenog istraživačkog učenja. Suradnja omogućuje učenicima postavljanje pitanja, testiranje ideja te uvid u drukčije perspektive tijekom faza istraživačkog procesa. Istraživanje u vođenom istraživačkom učenju je suradnički pothvat. Učenici imaju mogućnost otkriti kako im razgovor s drugim učenicima omogućuje objašnjavanje svojih ideja i učenje jedni od drugih. Suradnja ublažava osjećaj izolacije tijekom istraživanja te razvoj sposobnosti koje su korisne u svijetu izvan škole. Razgovor pomaže učenicima da razmisle o idejama s kojima se susreću, da izraze svoje misli, detektiraju praznine i objasne nedosljednosti tijekom istraživačkog procesa. Razgovor pomaže učenicima da svladaju faze istraživačkog procesa, da podijele svoje osjećaje, da objasne značenje informacija i činjenica te da identificiraju načine organiziranja ideja. Sastavljanje potiče razmišljanje u istraživačkom procesu. Učenici vode istraživačke dnevnik u kojima bilježe činjenice, ideje, pitanja i poveznice tijekom napredovanja u svojem istraživanju. Na početku istraživanja, učenici u dnevnik pišu svoje početne misli i osjećaje. Pri završetku istraživanja dnevnik sadržavaju različita tumačenja i spone. Sastavljanje se primjenjuje za procjenjivanje naučenog, a omogućuje strukturu novih ideja i učenje. Svaki od učenika na kraju istraživačkog procesa dijeli naučeno pomoću sastavljanja. Odabiranje omogućuje učenicima da nauče kako da preuzmu kontrolu nad vlastitim procesom traženja informacija (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 177). Tim za vođeno istraživačko učenje intervencijama pomaže učenicima da nauče kako istraživanje zahtijeva donošenje odluka kao što su: odabir teme, pitanja, izvora, ideja u izvorima, što treba dodatno istražiti, što treba preskočiti i koliko je dovoljno. Odabiri određuju smjer i opseg istraživanja, a poslije oblikovanja fokusa istraživanja, učenici imaju na raspolaganju odlučivanje o tome što je korisno, a što nije korisno u ponuđenim izvorima. Dobri odabiri su oni koji učenike navode na stvaranje vlastitih spoznaja umjesto ispraznog kopiranja i reprodukcije teksta. Skiciranje omogućuje učenicima sažeto prikazivanje velike količine informacija. Skiciranje unaprjeđuje učenje jer primjenjuje vizualizaciju. Kod skiciranja mogu se koristiti konceptualne mape,

grafički organizatori, kronologije, dijagrami tijeka te crteži, a to sve pomaže učenicima da vizualiziraju ideje, teme, pitanja i strategije koje se pojavljuju u istraživanju. Nastavljanje promiče osviještenost učenika da istraživanje znači njihovo aktivno sudjelovanje dulje vrijeme (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 178). Nastavljanje podupire učenike tijekom istraživanja te pomaže učenicima da shvate kako je oblikovanje osobnog razumijevanja proces koji zahtijeva vrijeme i upornost.

4.11. Prednosti vođenog istraživačkog učenja

Vođeno istraživačko učenje javlja se u vrijeme kada se sve više shvaća da obrazovni sustavi ne pripremaju kvalitetno učenike za nove zahtjeve globalnog informacijskog društva. Vođeno istraživačko učenje način je preobrazbe tradicionalne škole u dinamičnu populaciju istraživačkog učenja za informacijsko doba. U vođenom istraživačkom učenju učenici su u stalnoj interakciji s drugim učenicima i učiteljima te su odgovorni potrošači i proizvođači informacija. Svaki učenik istražuje pitanja koja ga zanimaju o važnim društvenim, znanstvenim i političkim idejama i problemima. Vođeno istraživačko učenje korisno je učenicima, ali i ravnateljima, školskoj stručnoj službi, učiteljima, knjižničarima, roditeljima, zainteresiranim građanima i budućim poslodavcima koji podržavaju školovanje učenika. Ono nadahnjuje učenike da uče više i razvijaju posebne načine za dijeljenje naučenog. Učenici provode vlastita istraživanja, razvijaju socijalne vještine, jezične vještine i vještine čitanja te oblikuju vlastito značenje i ostvaruju neovisnost u istraživanju i učenju. Također, učenici postižu motiviranost i sudjelovanje kada učenje povezuju s životom te uče metode i vještine prijenosa na druge situacije. Vođeno istraživačko učenje korisno je vodstvima škola zbog sustavne promjene radi unaprjeđivanja učenja, primjene konstruktivističkog pristupa učenju, ostvarenja kurikulumskih ciljeva te poticanja suradničkog okružja. Prednost vođenog istraživačkog učenja za učitelje je mogućnost doprinosa zadovoljstva, postignuća i uspjeha svojim učenicima. Pri tome se zahtijeva stručnost čime se uvažavaju učiteljska znanja o učenju i razumijevanje potreba učenika. Vođeno istraživačko učenje korisno je za učitelje jer dijele odgovornost unutar tima za poučavanje, dijele stručna znanja članova tima, istodobno poučavaju sadržaj i informacijske vještine, razmjenjuju ideje, planiraju i surađuju kreativnije te sudjeluju u ostvarenju dubinskog učenja kod učenika. Roditelji, zainteresirani građani i budućí poslodavci važni su sudionici predškolskog i školskog obrazovanja (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 267). Roditelji osjećaju velik teret odgovornosti kada moraju pružiti pomoć svojoj djeci u njihovim istraživačkim zadacima. Zainteresirani roditelji pomažu učenicima tijekom procesa učenja u kojem su učenici prepušteni samima sebi.

Vođeno istraživačko učenje korisno je za roditelje jer s njih preuzima teret odgovornosti za poučavanje u istraživanju te tu odgovornost stavlja na edukatore i učenike. Roditelji zapažaju da njihova djeca školu počinju smatrati zanimljivijom i značajnijom te mogu vidjeti da njihova djeca postaju odgovorni i samostalni učenici. Zainteresirani građani i porezni obveznici imaju koristi od toga što škole postaju efikasnije jer se učenici često koriste resursima u zajednici. Poslodavcima su potrebni zaposlenici koji imaju kompetencije i sposobnosti potrebne radnoj okolini u 21. stoljeću.

5. PRAKTIČAN RAD ZA UČENJE OTKRIVANJEM I OSTVARIVANJE PRIRODOSLOVNE PISMENOSTI

Učeničke prirodoslovne strategije treba temeljiti na početnoj motivaciji za prirodne znanosti te neprestanom njegovanju kroz sve oblike formalnog i neformalnog obrazovanja. Da bi nastava prirode i društva bila uspješno ustrojena, učitelj/učiteljica treba biti osposobljen za praktično izvođenje nastave. Stručno i metodički kompetentni učitelji mogu konstruirati nastavni proces koji je orijentiran na istraživački interes učenika. De Zan (2005) navodi da učitelj/učiteljica, koji dobro poznaje materijalno-tehničku osnovu nastave, suvremenu nastavnu tehnologiju i specifičnosti ustrojstva nastavne ekskurzije, planiranje, pripremanje, odjelotvorenje odgojno-obrazovnog rada, suvremeno praćenje i vrednovanje rezultata nastave i odgojno-obrazovnog rada specifičnosti rada u različitim oblicima izvannastavnog rada, raščlanjivanje i vrednovanje vlastitog rada osposobljen je za praktični rad. Kako bi se navedeno ostvarilo, nužno je nastavni proces temeljiti na primjeni različitih metoda, načina i oblika rada temeljenih na praktičnom istraživačkom radu učenika, što omogućuje ostvarivanje održivog razvoja, ali i razvoja civilizacijske uloge prirodnih znanosti (Domazet, 2007). Praktičan rad nije samo način, put kojim dolazimo do spoznaja, već je on i izvor spoznaja i mjerilo za točnost ljudske spoznaje.¹⁴ Praktičan rad usmjeren na istraživanju omogućava učenicima promatranje prirodnih procesa i pojava, kao i razumijevanje zakonitosti koje upravljaju u prirodi. Kod izvođenja praktičnih radova mogu se primijeniti različiti oblici rada, a to su: frontalni, individualni, rad u skupinama, rad u paru. U nastavi Prirode i društva, kao oblik praktičnog rada, najčešće se koristi pokus. Jednostavnim prirodoslovnim pokusima učenike se dodatno motivira te im jača želja za samostalnim učenjem i daljnjim istraživanjem. Pokus je postupak izazivanja neke pojave radi njezina proučavanja.¹⁵ Tijekom pokusa

¹⁴ <https://www.bib.irb.hr/501914> (Pristupljeno: 5.6.2021.)

¹⁵ <https://hr.izzi.digital/DOS/14184/20685.html> (Pristupljeno: 17.6.2021.)

opazamo pojedine promjene i donosimo zaključke. Pokus možemo ponoviti onoliko puta koliko nam je potrebno da dođemo do objašnjenja (Ratkaj, 2016, str. 5). Za pokus je potrebno unaprijed pripremiti pribor i rad budući da iziskuje pripremu i puno vremena za njegovo izvođenje. Učenici imaju mogućnost nešto samostalno vidjeti, izmjeriti, opipati te njihove spoznaje postaju trajno znanje koje mogu razumjeti, povezivati i primjenjivati. Ako se učenici osposobe za samostalno i točno izvođenje praktičnih radova, onda oni mogu promatrati, uočavati, iznositi pretpostavke, bilježiti zapaženo, analizirati, uspoređivati, raščlanjivati bitno i nebitno, donositi zaključke i stjecati znanja o metodama znanstvenoistraživačkog rada. O samom učitelju i njegovoj kreativnosti ovisi koliko će se često izvoditi praktični radovi u nastavi Prirode i društva. U nastavi prirodoslovnih predmeta moguće je primijeniti i provesti veći broj različitih oblika praktičnog rada kojima učenje prirodoslovnih sadržaja omogućuje bolje razumijevanje pojava u prirodi, a stečena znanja primjenjiva su u svakodnevnom životu (Dujmović, 2011, str. 465). Učenici stvaraju cjelovitu percepciju o prirodnom i društvenom okruženju primjenom praktičnih radova i istraživački usmjerenom nastavom. Sadržaje prirodoslovnih tema trebalo bi uključivati u nastavu kad god je to moguće jer se na taj način potiče znatiželja kod učenika i stvara interes za prirodne znanosti. Integriranje nastavnih sadržaja određenih predmeta ili preispitivanje problema s gledišta prirodoslovnih predmeta omogućuje kvalitetnu prirodoslovnu pismenost. U interdisciplinarnom poučavanju, aktivnosti se planiraju iz perspektive učenika jer "interdisciplinarni pristup učenju najbolje odgovara učenju u stvarnom životu koje integrira i povezuje različita područja razvoja te daje novu kvalitetu učenju" (Buljubašić-Kuzmanović, 2007, str. 148). Učenje otkrivanjem konstruira osobe koje će znati primijeniti stečeno znanje u svakodnevnom životu za odlučivanje, rješavanje problema ili djelovanje u određenom smjeru. Učenici su zainteresiraniji za rad u suradničkom okruženju, vole istraživačku nastavu i pokazuju tendenciju prema njezinoj zastupljenosti u nastavi. Učenje znanosti ne bi trebalo biti samo usvajanje tuđih ideja, nego aktivno sudjelovanje u procesu istraživanja i stvaranje novih ideja. Svaki učenik treba razumjeti važnost svog osobnog angažmana u stjecanju znanja za svakodnevni život. Prirodoslovna pismenost postiže se korištenjem praktičnih radova čime se približava učenika znanstvenom načinu razmišljanja i odgaja ga se za razuman odnos prema prirodi i čovjekovoj okolini. Učenik usvaja nastavni sadržaj potpunije i razumljivije ukoliko se u nastavi koristi praktičan rad i integracija sadržaja prirodoslovnih predmeta. Ovakav oblik nastave potiče i stvaralački pristup u razmišljanju i djelovanju, razvoj socijalne komponente i samopouzdanja. Praktičan rad potiče samostalnost, kreativnost, promatranje i uočavanje uzročno-posljedičnih veza, formiranje vlastitog mišljenja, otkrivanje novih rješenja. Sve ovo prethodno navedeno

zapravo su karakteristike prirodoslovno pismene osobe koja prepoznaje odnos znanstveno-tehnoloških postignuća i ljudskog djelovanja. Također, ta osoba je i svjesna da ima još mnogo znanstvenih otkrića koja će tek doći te da je znanost neograničena.

Slijede tri pokusa koja se mogu provesti s učenicima 3. razreda osnovne škole kao primjer praktičnog rada, učenja otkrivanjem i poticaja prirodoslovne pismenosti u razrednoj nastavi. Na taj način učenici aktivno sudjeluju u nastavi, samostalno istražuju i dolaze do određenih spoznaja. Nažalost, navedeni pokusi nisu se mogli provesti s učenicima u školi zbog trenutne epidemiološke situacije COVID-19 pa sam ih zbog toga radila samostalno. Pokusi su prikazani na način na koji bi se izvodili s učenicima u školi. Kod svakog pokusa bit će navedeni potreban pribor i materijal, koraci, pitanja koja bi se postavljala učenicima za vrijeme provedbe pokusa, rezultati te na kraju cilj i zaključak. Na kraju svakoga pokusa nalazi se i nekoliko fotografija kojima su prikazani neki koraci u pokusu. Pokusi su uzeti iz udžbenika *Nina i Tino 3*, knjige *Zabavni pokusi iz fizike* i stranice <https://juhuhu.hrt.hr/gledaj/769/cudesni-kupus>.

5.1. Voda i njezin oblik

Za ovaj pokus potrebni su kuhinjska slavina, čaša, boca i vaza. Da se pokus izvodio u razredu, koristila bi se slavina u učionici te bi svaki učenik imao priliku samostalno odraditi određeni korak u pokusu. U prvom koraku potrebno je otvoriti slavinu i pustiti vodu da teče (slika 1.). Učenike se može pitati što vide i kakav je oblik vode. U drugom koraku potrebno je natočiti vodu u čašu (slika 2.). Nakon što učenici natoče vodu, može im se postaviti sljedeće pitanje: *Što se promijenilo?* U trećem koraku voda se pretoči u bocu (slika 3.). Učenike se može pitati što se sada dogodilo s vodom. U četvrtom koraku voda se pretoči u vazu (slika 4.). Učenike se pita: *Što se sada dogodilo s oblikom vode?*

Što se tiče dobivenih rezultata, pretpostavljam da bi učenici rekli da voda iz slavine teče okomito pa stoga ima okomit oblik, da u čaši poprima oblik te čaše, da u boci poprima oblik te boce, a u vazii oblik te vaze.

Cilj ovog pokusa bio bi da učenici istraživanjem uoče svojstva vode.

Zaključak ovog pokusa bio bi da je voda tekućina koja nema stalan oblik, odnosno poprima oblik posude u kojoj se nalazi.



Slika 1. Voda iz slavine
Napomena. Autorski rad



Slika 2. Voda u čaši
Napomena. Autorski rad



Slika 3. Voda u boci
Napomena. Autorski rad



Slika 4. Voda u vazi
Napomena. Autorski rad

5.2. Podizanje dviju čaša balonom

Za ovaj pokus potrebne su dvije staklene čaše debljih stijenki te balon. U prvom koraku na stol se polože dvije čaše koje su otvorima okrenute jedna prema drugoj (slika 5.). Te čaše međusobno se razmaknu otprilike 3 do 4 cm. U drugom koraku drži se balon tako da visi između čaša (slika 6.). U trećem koraku potrebno je napuhnuti balon (slika 8.). Učenike se može pitati što se dogodilo s čašama kad smo napuhavali balon. U četvrtom koraku potrebno je podići balon i čaše iznad stola (slika 9.). Učenicima se mogu postaviti sljedeća pitanja: *Što se događa kada podižemo balon iznad stola? Kako je moguće balonom podići teške čaše? Što se događa kada balon prestanemo napuhavati?*

Učenici bi trebali doći do navedenih rezultata: Kada napuhavamo balon, balon bočno zatvara otvore čaša i istiskuje zrak iz čaša. Podizanjem balona iznad stola, podižu se i čaše. Balonom je moguće podići teške čaše zbog toga što je balon dosta elastičan i može zatvoriti otvore čaša koje na taj način i podiže. Kada balon prestanemo napuhavati, iz njega i čaša izlazi zrak, čaše se više ne drže za balon i mogu pasti na pod.

Cilj ovog pokusa bio bi da učenici otkrivanjem uvide svojstva zraka.

Zaključak ovog pokusa bio bi da se puhanjem u balon stvaraju dva tlaka zraka. Puhanjem balona se stvara atmosferski tlak koji gura balon u čaše te manji tlak zraka čaša koji uvlači balon u čaše. Čaše se drže za balon zbog manjeg tlaka zraka i elastičnosti balona.



Slika 5. Čaše okrenute jedna prema drugoj

Napomena. Autorski rad



Slika 6. Stavljanje balona između čaša

Napomena. Autorski rad



Slika 7. Puhanje balona

Napomena. Autorski rad



Slika 8. Napuhani balon

Napomena. Autorski rad



Slika 9. *Podizanje balona zajedno s čašama*

Napomena. Autorski rad

5.3. Čudesni kupus

Za ovaj pokus potrebni su crveni kupus, nož, lonac, kipuća voda, cjediljka, plastična posuda, 3 prozirne čaše, ocat, soda bikarbona, voda. U prvom koraku potrebno je narezati crveni kupus (slika 10.). Taj korak radila bi učiteljica zbog sigurnosti korištenja noža. Ostale korake radili bi učenici samostalno u grupnom radu po nekoliko njih (5-6 učenika). U drugom koraku potrebno je staviti vodu u lonac i ostaviti ju da zavrije. Nakon što voda zavrije, u lonac se stavlja narezani crveni kupus (slika 11.). Narezani kupus u kipućoj vodi potrebno je ostaviti 10-ak minuta. Učenicima se može postaviti sljedeće pitanje: *Što se događa s crvenim kupusom?* U sljedećem koraku uzme se cjediljka i pretoči se kupus u plastičnu posudu (slika 12., slika 13.). U šestom koraku uzmu se 3 prozirne čaše. U jednu čašu ulijeva se ocat (slika 15.), u drugu soda bikarbona (slika 16.), a u treću voda (slika 17.). U sedmom koraku uzima se plastična posuda u kojoj je sok od crvenog kupusa te se ulijeva u čašu s octom (slika 18.). Učenicima se postavlja sljedeće pitanje: *Što se dogodilo kada smo ulili sok od crvenog kupusa u čašu s octom?* U sljedećem koraku sok od crvenog kupusa ulijeva se u čašu sa sodom bikarbonom (slika 19.). Učenicima se postavlja sljedeće pitanje: *Što se dogodilo kada smo ulili sok od crvenog kupusa u čašu sa sodom bikarbonom?* U devetom koraku sok od crvenog kupusa ulijeva se u čašu s vodom (slika 20.). Učenicima se postavlja sljedeće pitanje: *Što se dogodilo kada smo ulili sok od crvenog kupusa u čašu s vodom? Što možemo vidjeti u ovim trima čašama?* (slika 21.)

Rezultati pokusa su sljedeći: Kada smo stavili crveni kupus u lonac s kipućom vodom, crveni kupus je puštao svoju ljubičastu boju. Ulijevanjem soka od crvenog kupusa u ocat, boja kupusa se promijenila iz ljubičaste u crvenu. Ulijevanjem soka od crvenog kupusa u sodu

bikarbonu, boja kupusa se promijenila iz ljubičaste u plavu. Ulijevanjem soka od crvenog kupusa u vodu, boja kupusa se nije promijenila, odnosno ostala je ljubičasta.

Cilj ovog pokusa bio bi da učenici uoče i razumiju da je sok crvenog kupusa prirodni indikator kiselina i lužina (kemijski spoj koji pokazuje različite boje u kiselim, lužnatim i neutralnim otopinama).

Zaključak ovog pokusa bio bi da ulijevanjem soka od crvenog kupusa u ocat (kiselinu), sodu bikarbonu (lužinu) i vodu (neutralnu tekućinu), crveni kupus mijenja svoju ljubičastu boju u kiselini i lužini, a ne mijenja u neutralnoj tekućini.



Slika 10. *Narezani kupus*
Napomena. Autorski rad



Slika 11. *Stavljanje kupusa u kipuću vodu*

Napomena. Autorski rad



Slika 12. *Stavljanje cjediljke na plastičnu posudu*

Napomena. Autorski rad



Slika 13. *Pretakanje crvenog kupusa*

Napomena. Autorski rad



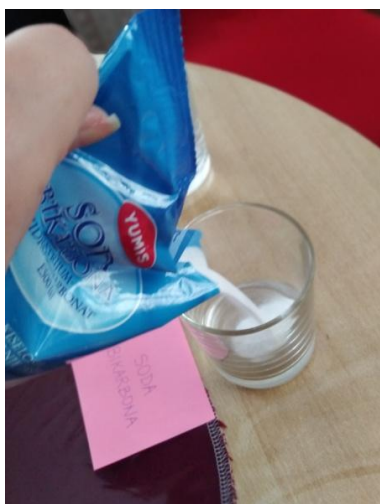
Slika 14. Sok crvenog kupusa
u posudi

Napomena. Autorski rad



Slika 15. Ulijevanje octa
u prvu čašu

Napomena. Autorski rad



Slika 16. Sipanje sode bikarbone
u drugu čašu

Napomena. Autorski rad



Slika 17. Ulijevanje vode u
treću čašu

Napomena. Autorski rad



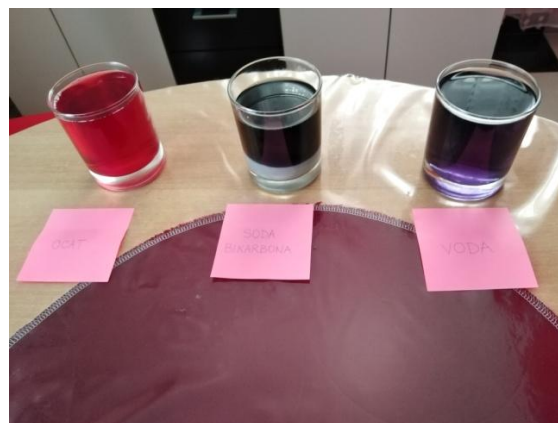
Slika 18. *Ulijevanje soka crvenog kupusa u čašu s octom*
Napomena. Autorski rad



Slika 19. *Ulijevanje soka crvenog kupusa u čašu sa sodom bikarbonom*
Napomena. Autorski rad



Slika 20. *Ulijevanje soka crvenog kupusa u vodu*
Napomena. Autorski rad



Slika 21. *Sve tri obojane čaše*
Napomena. Autorski rad

6. PRIRODNE ZNANOSTI

Prirodne znanosti imaju važno mjesto u kurikulumu te su važne za razvoj zemlje i odgoj i obrazovanje djece budući da doprinose razvitku logičkog mišljenja kod djece. S druge

strane, prirodoslovno znanje je temelj promišljenog gospodarskog razvoja, održivog razvoja. Stoga prioritetnu važnost za svaku zemlju ima sveobuhvatan odgoj i obrazovanje od predškolskog do cjeloživotnog, a u tom sklopu prirodoslovno područje ima posebno mjesto.¹⁶ Razumijevanje prirodnih znanosti ključni je čimbenik za pripremljenost mladih ljudi za život u modernom društvu u kojemu prirodne znanosti i tehnologija imaju sve važniju ulogu, a njihovo razumijevanje značajno pridonosi osobnom, društvenom i kulturnom životu svih ljudi (PISA, 2019, str. 166). Posebice se naglašava utjecaj prirodnih znanosti na razvoj načina razmišljanja potrebnog za izvođenje eksperimenta, odnosno vrstu mišljenja koja se javlja kod izvođenja eksperimenata, a time se podrazumijeva prepoznavanje varijabli koje imaju utjecaj na određenu pojavu (Arrigoni, 2010). Standardi prirodnih znanosti za sljedeći naraštaj objavljeni su 2013. godine kao međunarodni skup standarda za obrazovanje od predškolske dobi do završetka srednje škole (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 228). Standardima je naglasak s učenja individualnog sadržaja pomaknut na integrirano učenje tako što su prirodne discipline podijeljene u četiri domene, a to su: fizičke znanosti, biološke znanosti, znanosti o zemlji i svemiru i inženjerstvo, tehnologija i primjena znanosti. Prirodne znanosti su akademske discipline koje obrađuju ukupnost organiziranog i sustavnoga znanja zasnovanoga na iskustvu (opažanje, eksperimentiranje) te na racionalnom uvidu u području prirodne zbilje (prirodne pojave i procesi).¹⁷ Interdisciplinarnе jedinice imaju najveći potencijal za povezivanje sa stvarnim svijetom te ih treba izričito isticati u istraživačkim jedinicama. Standardi prirodnih znanosti za sljedeći naraštaj (NGSS) obuhvaćaju teme koje se mogu obraditi vođenim istraživačkim učenjem, a koje uključuju sadržaj za razvoj znanstvenog znanja. Teme su uzorci, sličnost i različitost; uzroci i posljedice, udjeli, razmjeri i količina, sustavi i modeli sustava, energija i materija, struktura i funkcija te stabilnost i promjene. Znanstvena zajednica prepoznaje društvenu prirodu prirodnih znanosti, a prirodne znanosti povezuju se s umjetnošću i kreativnošću. Inženjerstvo i tehnologija uključeni su s prirodnim znanostima iz dvaju ključnih razloga: kako bi se priznala važnost razumijevanja umjetno stvorena svijeta i kako bi se prepoznala vrijednost bolje integracije poučavanja i učenja o prirodnim znanostima, inženjerstvu i tehnologiji (National Research Council, 2014, str. 17). Istraživanje je ključna komponenta za stjecanje znanstvenog znanja, a vođeno istraživačko učenje okvir je koji potpomaže sudjelovanje učenika u znanstvenim istraživanjima. U vođenom istraživačkom učenju znanstvena metoda može se iskoristiti na mnoge načine. Eksperimenti pomažu učenicima uočavanje i propitivanje onoga što znaju te prikupljanje

¹⁶ <https://www.bib.irb.hr/579213> (Pristupljeno: 5.6.2021.)

¹⁷ <https://enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=50446> (Pristupljeno: 3.6.2021.)

početnih informacija za postavljanje istraživačkih pitanja. Eksperiment se koristi za rasvjetljavanje koncepata, činjenica, načela, teorije, zakona ili modela unutar sadržaja o kojemu se uči. U vođenom istraživačkom učenju učitelji prirodnih znanosti imaju mogućnost osmisliti istraživačke jedinice u kojima će učenici istraživanjem razumjeti znanstvene spoznaje. U ranom djetinjstvu znanstvena istraživanja više se usredotočuju na proces istraživanja, a manje na znanstvenu metodu te je cilj okrenut razvoju vještina kao što su opažanje, prikupljanje i tumačenje podataka, predviđanje i komuniciranje. Mlađa djeca razumiju da je znanost korpus informacija i znanja u stalnoj promjeni i rastu. U informacijskom dobu znanje o zdravlju, prehrani i tjelovježbi ključno je za život, a istraživanja rješavaju konkretne zdravstvene probleme do dobre prehrane i očuvanja općeg zdravlja. Pružanje prigoda učenicima da istraže informacije o zdravstvenim problemima pomaže im u učenju znanstvenih koncepata, analizi društvenih implikacija i istraživanju pouzdanih izvora kako bi se mogli uhvatiti u koštac sa zdravstvenim problemima s kojima su suočeni (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 233). Autori Standarda prirodnih znanosti za sljedeći naraštaj opisali su da su danas informacije dostupne na pritisak jedne tipke, a da uloga obrazovanja u prirodnim disciplinama nije poučavanje svih činjenica, već pripremanje učenika s dovoljno temeljnog znanja za kasnije samostalno usvajanje dodatnih informacija. U vođenom istraživačkom učenju učenici svladavaju informacije u pojedinoj disciplini te koriste kompetenciju pismenosti za uvježbavanje vještina na područjima preklapanja. Da bi se ostvarilo više ciljeva u vođenom istraživačkom učenju, potrebno je osmisliti raznovrsna iskustva za učenike koje uključuju različite vrste tema, korištenje raznovrsnim resursima te zahtijevaju raznovrsne oblike završnih radova. Integracija dvaju ili više predmeta je snažan način za postizanje dubinskog učenja u više kurikulumskih područja, a u okviru jedne nastavne teme. Vođeno istraživačko učenje sadrži strukturu koja podupire socijalno učenje radi razvoja sposobnosti učeničke suradnje.

6.1. Kompetencija pismenosti

Pismenost se definira kao sposobnost čitanja i pisanja. Pojam pismenosti višeznačan je i mijenja se u skladu s informacijskim formama koje nameće razina tehnološkog i civilizacijskog razvoja društva.¹⁸ Danas se definicija pismenosti drastično promijenila te su ljudima potrebne različite pismenosti i one su preduvjet za djelotvornost na radnome mjestu i za sudjelovanje u životnoj zajednici. Nepismeni 21. stoljeća neće biti oni koji ne znaju čitati i

¹⁸ <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=48456> (Pristupljeno: 4.6.2021.)

pisati, već oni koji neće znati učiti i dopuniti ili obnoviti svoje znanje (Toffler, 1970). Istraživačko učenje razvija pismenost jer učenici aktivno gledaju, slušaju, čitaju, pišu, govore i prezentiraju u cijelom istraživačkom procesu. Primjenom i praksom njihove se kompetencije razvijaju na svim područjima. Najprije je učenje čitanja s kojeg se kasnije prelazi se na čitanje radi učenja. Razvijanje sposobnosti utvrđivanja važnosti u širokom rasponu informativnih tekstova ključne su vještine u informacijskom okruženju u kojem učenici žive i uče. Kompetencija pismenosti se razvija stalnom, zahtjevnom i cjelovitom primjenom i praksom. Istraživački alati potpomažu razvoj vještina pismenosti i daju mogućnost procjenjivanja učenja pismenosti. Član tima sa stručnim znanjem o pismenosti ili jeziku može postići poveznicu s ciljevima učenja pismenosti ako prati rad učenika u istraživačkim alatima kroz dimenziju pismenosti. Jezične sposobnosti učenika ključne su za oblikovanje razumijevanja i dubinsko učenje u vođenom istraživačkom učenju. Državni standardi zajedničkog jezgrovnog kurikulumu zahtijevaju da se čitanje i pisanje uvrste i u nastavu prirodnih i društvenih znanosti (Caspari, Kuhlthau, Maniotes, 2019, str. 214). Ti standardi zahtijevaju kritičko mišljenje koje podrazumijeva analiziranje, integriranje, vrednovanje, uspoređivanje, suprostavljanje te citiranje konkretnih informacija iz tekstova. Kompetencija pismenosti ključna je za učenje u vođenom istraživačkom učenju. Kurikulum jezičnih predmeta podjednako je važan kao i kurikulum informacijske pismenosti. Učenici svoje razumijevanje oblikuju čitanjem, pisanjem, slušanjem, govorenjem, a u vođenom istraživačkom učenju te vještine primjenjuju, uvježbavaju i razvijaju u zanimljivim kontekstima.

6.1.1. Prirodoslovna pismenost i djeca

U suvremenom društvu uloga prirodoslovlja, matematike i tehnologije neprestano raste, a s time ujedno i potreba za prirodoslovnom, matematičkom i tehnološkom pismenošću. Potreba za usvajanjem prirodoslovnih sadržaja, a time i poticanje izbora zanimanja u području prirodnih znanosti i tehnologije, prepoznata je u Europi prije dva desetljeća (Dujmović, 2011, str. 463). Prirodoslovna (znanstvena) pismenost definirana je u PISA-i kao sposobnost pojedinca da se angažira oko prirodoslovnih tema i ideja kao promišljajući građanin¹⁹ Prirodoslovna pismenost ima tri dimenzije, a to su: prirodoslovno znanje ili koncepti, prirodoslovni procesi, prirodoslovni konteksti. Prirodoslovno znanje podrazumijeva sadržajno, proceduralno i epistemološko znanje te obuhvaća znanje iz prirodoslovlja i znanje o samoj znanosti. Prirodoslovni procesi odnose se na sposobnost pronalaženja, tumačenja i

¹⁹ <https://pisa.ncvvo.hr/prirodoslovna-pismenost/> (Pristupljeno: 4.6.2021.)

djelovanja na temelju dokaza. Prirodoslovni konteksti smješteni su u stvarne životne kontekste te se odnose na osobne, društvene i globalne situacije. Prirodoslovna pismenost definira tri osnovne prirodoslovne kompetencije, a to su: znanstveno objašnjavanje pojava, vrednovanje i osmišljavanje znanstvenih istraživanja, interpretiranje znanstvenih podataka i dokaza. Prirodoslovno pismena osoba aktivno se uključuje u argumentirane rasprave o temama vezanima uz prirodne znanosti i tehnologiju što zahtijeva kompetencije poput znanstvenog objašnjavanja pojava, vrednovanja i osmišljavanja znanstvenih istraživanja te interpretiranje znanstvenih podataka i dokaza (PISA, 2019, str. 166). Prirodoslovno pismena osoba pokazuje interes za prirodoslovne teme te angažman oko prirodoslovnih problema. Također, ona brine i o pitanjima vezanim uz tehnologiju, okoliš i resurse te uviđa važnost prirodoslovlja sa stajališta osobne i društvene perspektive. „ Znanstvena pismenost također podrazumijeva razvijanje kritičkog, divergentnog i kreativnog mišljenja“ (Arrigoni, 2010, str. 70). Prirodoslovnu pismenost treba razvijati kod djece od najranije dobi jer ona tada posjeduju veliku zainteresiranost, začuđenost i istraživačku potrebu za svijet koji ih okružuje. Ali znanost je zapravo dio instinktivne potrebe za razumijevanjem, pronalaženjem smisla, traženjem svog mjesta i uloge u svijetu – sve što čini suštinu ljudskog bića (Boulton, 2009, str. 4). Osnovna uloga znanosti je da objasni utjecaj prirodnih i društvenih pojava u svijetu koji nas okružuje. Društvo ponekad gleda na znanost kao na nešto naporno, monotono, komplicirano te se ne želi prepustiti u svijet istraživanja. Ako učitelji zauzimaju takav stav i ako izbjegavaju poticanje istraživanja kod djece, to sve se projicira na djecu pa ni ona neće pokazivati interes prema istraživačkim temama iz znanosti. Često se događa da učitelji nemaju dovoljno vremena zbog organizacije nastave po predmetima ili da su nedovoljno kompetentni za realizaciju nastave u kojoj bi se razvijala prirodoslovna pismenost. Budući da učitelji utječu na odgoj i obrazovanje djece, oni bi trebali imati pozitivan stav prema prirodoslovnoj pismenosti te poticati tu pismenost kod djece u nastavi. Prirodoslovna pismenost kod djece ne postiže se samo jednom aktivnošću ili jednim projektom, već je to složen proces koji se ostvaruje postepeno i prema prilagodbi interesima, sposobnostima i mogućnostima svakog djeteta promatrajući ga kao individuu. Da bismo razumjeli kako se znanstvena pismenost može razvijati, neophodno je poznavati i razumjeti način na koji dijete doživljava svijet oko sebe, odnosno učenje djeteta. Poticanje prirodoslovne pismenosti može biti uzbudljivo i zahtjevno za odgajatelje i učitelje. Važno je da odgajatelji i učitelji stvore poticajno pedagoško okruženje koje će učenike motivirati na istraživanje i stalno kod njih izazivati želju za znanjem. Na taj način djeca aktivno sudjeluju kroz aktivnosti u bogatom okruženju gdje imaju mogućnost stjecanja različitih iskustava sudjelovanjem u pokusima,

raspravama, ali i stvaraju svoje teorije i istine koje će se mijenjati s vremenom. Djeca najbolje shvaćaju svijet i oblikuju svoja znanja upravo kroz raznovrsna iskustva i vlastite doživljaje. Prirodna dječja znatiželja i želja za znanjem izraz su djetetova traganja za shvaćanjem načina funkcioniranja svijeta (Vujičić, 2013, str. 2). Dijete sakuplja informacije o prirodnim procesima, pojavama i okolišu svojim prvim koracima u prirodi te istovremeno formira sliku o prirodi te određene hipoteze i znanja. Kako djeca rastu, raste i njihova znatiželja za određenim znanjima pa se njihove spoznaje sve više šire. Svaki učenik dolazi u školu s određenim predznanjem o prirodoslovlju. To predznanje naziva se predkonceptija te je prisutno u učenikovom umu prije učenja. Kako bi si olakšao usvajanje novog pojma, učenik tijekom učenja novih koncepata povezuje te koncepte s nečim već otprije poznatim. Djeca se upoznaju s prirodoslovnim znanostima već u prvom razredu osnovne škole. Od 1. do 4. razreda osnovne škole, sadržaji prirodnih, društvenih i humanističkih znanosti integrirani su u nastavni predmet Priroda i društvo što omogućuje spoznavanje procesa i pojava u učenikovom okruženju te omogućuje razvoj prirodoslovne pismenosti. U višim razredima osnovne škole sadržaji prirodoslovne pismenosti obrađuju se kroz predmete biologiju, fiziku i kemiju. U suvremenoj nastavi učenik je u fokusu obrazovnog procesa, on ima mogućnost samostalno istraživati, postavljati pitanja te dolaziti do rješenja problema. Obrazovni sustav trebao bi osigurati učenicima na kraju obveznog obrazovanja razumijevanje i aktivno sudjelovanje u raspravama o problemima vezanim uz prirodne znanosti i tehnologiju te donošenje odgovornih i informiranih odluka vezanih uz prirodoslovna pitanja u svim segmentima života.

6.1.2. PISA i prirodoslovna pismenost, PISA 2018 u Hrvatskoj

PISA je najveće obrazovno istraživanje na svijetu koje je krajem 1990-ih godina Organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj (OECD) pokrenula s ciljem prikupljanja međunarodno usporedivih podataka o znanju i vještinama petnaestogodišnjih učenika.²⁰ PISA istraživanje ispituje koliko dobro škola priprema učenike za potpuno i aktivno sudjelovanje u društvu te pokazuje prosvjetnim djelatnicima i obrazovnim stručnjacima na koji način su obrazovni sustavi slični ili različiti i koliko zapravo koriste učenicima. PISA istraživanja provode se u trogodišnjim ciklusima i dobivaju ime po godini kada se provodi glavno

²⁰ <https://pisa.ncvvo.hr/sto-je-pisa/> (Pristupljeno: 3.6.2021.)

istraživanje.²¹ Ispituje se čitalačka, matematička i prirodoslovna pismenost te jedno dodatno, inovativno područje kao što su sposobnosti rješavanja problema, financijske pismenosti ili globalnih kompetencija. Uz dva sporedna ispitna područja, jedno područje ispituje se detaljno s većim brojem zadataka. PISA u različitim ciklusima koristi iste zadatke koji se čuvaju u tajnosti. Na taj način mjere se trendovi postignuća učenika tijekom vremena. U svakom ciklusu istraživanja objavljuje se u javnosti manji broj zadataka koji više neće biti korišteni u budućim PISA istraživanjima. U PISA-i ne postoji minimalni ili maksimalni rezultat, a rezultat koji je postignut u prirodoslovnoj pismenosti nema samostalno značenje. Prosječni rezultat se promatra u odnose na razlike u rezultatima koji su uočeni kod svih ispitanika.

PISA ispituje postignuća učenika točno određene dobi kako bi se njihovi rezultati mogli bolje uspoređivati u međunarodnom kontekstu. Ti učenici u vrijeme provedbe testiranja imaju između 15 godina i 3 mjeseca i 16 godina i 2 mjeseca ili se nalaze u 7. ili višem razredu osnovne škole. Skala prirodoslovne pismenosti podijeljena je na sedam razina, a to su: 1b, 1a, 2, 3, 4, 5, 6 pri čemu je 1b najniža, a 6 najviša razina. Te razine pokazuju odnos između težine zadataka iz prirodoslovlja i prirodoslovnih znanja te sposobnosti učenika. Očekuje se da će učenici koji se nalaze na određenoj razini moći uspješno riješiti zadatke na istoj i svim nižim razinama skale pismenosti (PISA, 2019, str. 174). S ciljem očuvanja reprezentativnosti uzorka PISA definira stroge kriterije i minimalne stope sudjelovanja učenika i škola. Prema PISA-inim standardima u svakoj zemlji sudionici istraživanju se treba odazvati minimalno 85% uzorkovanih škola (PISA, 2019, str. 26).

U sklopu istraživanja PISA 2018 u Hrvatskoj je provedeno glavno ispitivanje koje se odvijalo u razdoblju od 5. ožujka do 27. travnja 2018. godine u 4 osnovne i 179 srednjih škola. Ukupno je uzorkovano 7380 učenika rođenih 2002. godine, a testirano je njih 6609. Ukupni odaziv učenika u Republici Hrvatskoj iznosio je 89,5% (PISA, 2019, str. 27). U ovome istraživanju učenici ženskog spola činili su 50,1% dok je učenika muškog spola bilo 49,9%. Glavno ispitno područje bila je čitalačka pismenost, a sporedna područja bila su matematička, prirodoslovna pismenost te globalne kompetencije. U PISA 2018 istraživanju korišteno je 115 zadataka iz prirodoslovlja, a od tih zadataka dvije trećine je preuzeto iz ciklusa PISA 2015 u kojem je prirodoslovna pismenost bila glavno ispitno područje. U PISA 2018 istraživanju koristile su se dvije vrste zadataka, a to su: zadatci višestrukog izbora i zadatci otvorenog tipa. Od ukupno 115 zadataka, u 31 zadatku učenici su trebali primijeniti znanje niže razine kao što

²¹ <https://pisa.ncvvo.hr/o-pisa-ciklusima/> (Pristupljeno: 4.6.2021.)

su izvršavanje jednostavnog postupka, dosjećanje nekog podatka, termina ili koncepta, pronalaženje jedne informacije u grafikonu ili tablici. U 74 zadataka učenici su trebali pokazati znanje srednje razine koje podrazumijeva primjenu konceptualnog znanja za opis pojedinih pojava, odabir odgovarajućih procedura, organizaciju ili prikaz podataka, tumačenje i korištenje jednostavnih skupova podataka ili grafikona. U 10 zadataka učenici su trebali primijeniti naprednije znanje u kojima su trebali analizirati složenije informacije ili podatke, argumentirati, donositi zaključke, razviti plan i korake za rješavanje problema. U prirodoslovnoj pismenosti, hrvatski su učenici ostvarili prosječan rezultat od 472 boda, što je statistički značajno niži rezultat od prosjeka OECD-a koji iznosi 489 bodova (PISA, 2019, str. 177). Hrvatska je zemlja s ispodprosječnim rezultatom u prirodoslovnoj pismenosti te je smještena na 36. mjesto u ukupnom poretku od 78 zemalja. Visoku razinu prirodoslovne pismenosti ostvarilo je 4% hrvatskih učenika koji posjeduju napredna prirodoslovna znanja i sposobnosti. 0,3% hrvatskih učenika sposobno je koristiti različite međusobno povezane prirodoslovne koncepte i pojmove iz različitih područja, oslanjati se na sadržajno, proceduralno i epistemološko znanje te se zbog toga nalazi na najvišoj razini znanja i sposobnosti prirodoslovne pismenosti. Na razini 5 bilo je 3% učenika koji su sposobni koristiti apstraktne prirodoslovne pojmove i ideje za objašnjenje kompleksnih pojava, uzročno-posljedičnih veza događaja i procesa. 71% učenika nalazilo se na srednjoj razini prirodoslovnih znanja i sposobnosti. 30% hrvatskih učenika nalazilo se na razini 2 koja se smatra osnovnom razinom prirodoslovne pismenosti koju bi trebao postići svaki učenik tijekom svoga obrazovanja. Ti učenici mogu koristiti svakodnevno sadržajno i osnovno proceduralno znanje. Na razini 3 nalazilo se 27% učenika, a ti učenici sposobni su koristiti umjereno komplicirano znanje u svrhu prepoznavanja i davanja objašnjenja za poznate pojave. 14% hrvatskih učenika nalazilo se na razini 4, a ti učenici sposobni su koristiti kompleksnije ili apstraktnije sadržajno znanje radi objašnjenja složenijih ili manje poznatih događaja i procesa. 25% hrvatskih učenika nije dostiglo razinu 2, odnosno jedan od četiri učenika nalazilo se ispod osnovne razine prirodoslovne pismenosti. Na najnižoj razini, 1b, nalazilo se 6% hrvatskih učenika, a ti učenici sposobni su koristiti samo osnovno ili svakodnevno prirodoslovno znanje radi prepoznavanja segmenta poznatih ili jednostavnih pojava, jednostavnih uzoraka među podacima, osnovnih prirodoslovnih termina. 0,6 % hrvatskih učenika nalazilo se ispod 1b razine prirodoslovne pismenosti.

7. SUVREMENI PRISTUP NASTAVI PRIRODE I DRUŠTVA

Usvajanje brojnih činjenica i generalizacija nisu dovoljne čovjeku za stjecanje znanja pa obrazovanje podrazumijeva primjenu najučinkovitijih načina poučavanja koji su osnova za razvoj intelektualnih, društvenih, estetskih, stvaralačkih, moralnih, tjelesnih sposobnosti te praktičnih vještina, odlika i osobnosti. Ti načini poučavanja prilagođeni su razvojnoj dobi učenika i primjereni učenikovim predznanjima i životnim iskustvima. Najvažnija "reformaska inovacija po svojoj teorijskoj zamisli i metodologijskim odrednicama" (Mijatović i sur. 2000, str. 136) je kurikulum i kurikulski pristup pri planiranju i realizaciji odgojno-obrazovnog procesa. Tako se i kurikulskim pristupom nastoji da „učenici-korisnici školstva-postignu što više, da razviju razumijevanje, sposobnosti i vrijednosti“ (Marsh, 1994, str. 185). Korištenjem različitih nastavnih strategija učitelj potiče interes za nastavne sadržaje kod učenika, učeničku metakogniciju te kod njih razvija osjećaj vlastite vrijednosti, ozbiljnosti i želju za stalno proučavanje. Redovitom primjenom raznovrsnih strategija učenja, a naročito strategije postavljanja općih i osobnih ciljeva u nastavnom procesu, potiče se razvoj i kreativnost svakog učenika, a osobito potencijalno darovitih učenika. Suvremena nastava prirodoslovlja zahtijeva da učenici osim sadržaja prirodoslovlja spoznaju prirodoznanstvenu metodu i prirodoslovne postupke, načine istraživanja, otkrivanja i dolaženja do znanstvenih spoznaja, a sve s ciljem kako bi se osposobili za samostalno spoznavanje prirode (Križanac, Lacić, 2010, str. 110). Ako učitelj daje učeniku mogućnost samostalnog postavljanja osobnih ciljeva u nastavi, onda učenik razvija samopoštovanje i osjećaj pripadnosti i slobode odlučivanja što potiče daljnji interes za istraživanjem, uspoređivanjem i povezivanjem s znanjem otprije, raspravu s drugima i kompetenciju za određene sadržaje. Ostvarenje postavljenog cilja znatno utječe na percepciju učenika o vlastitim sposobnostima i na intrinzičnu motivaciju. Suvremeni pristup poučavanju u nastavi Prirode i društva u nižim razredima osnovne škole podrazumijeva primjenu različitih strategija poučavanja koji su fokusirani na učenika. Ovakav način nastave isključuje monotonost, a sadrži dinamičnost koja potiče zanimljivost, kreativnost, stvaralaštvo učenika, ali i učitelja, kao organizatora odgojno-obrazovnog procesa. Kao jedan od atraktivnijih načina i strategija učenja otkrivanjem može se koristiti i projekt. Projekt je metoda rješavanja problema koja uvodi učenike u istraživanje i pronalaženje te pisano ili verbalno izvještavanje o istom (Reece i Walker, 1994, str. 498). Projekt pruža mogućnost osobnog iskustva te nadilazi intelektualno učenje i potiče razvoj učenika. Tema projekta može biti bilo kakav problem koji je iznesen u kurikulumu ili neka druga tema za koju su učenici zainteresirani. Prema trajanju istraživanja projekti mogu biti mjesečni, tjedni,

dnevni, a mogu se i odvijati tijekom cijele školske godine, polugodišta ili jednog godišnjeg doba. Prema oblicima rada postoje projekti koji su individualni, u paru, grupni, razredni ili školski. Projekti se dijele i prema svojoj namjeri pa tako razlikujemo proces projekt u kojem je fokus na tijeku i postupku projekta te produkt projekt koji je orijentiran na stjecanje znanja i na sam rezultat. Kod projekta se najčešće koristi grupni rad jer se na taj način najbolje upotrebljavaju raspoloživa sredstva rada te se potiče suradničko učenje. Projekti trebaju poticati učenike u smjeru konstruktivnog istraživanja, a aktivnosti ne bi trebale biti prelagane, već izazovne kako bi potaknule kod učenika razumijevanje te oblikovanje vještina i znanja. Prednost projekta je i prostorna fleksibilnost realizacije nastave kao što su učionica, neki drugi prostor u školi, školski vrt, školsko dvorište, sportska dvorana, gradski park, gradski trg. Uključivanjem projekta u nastavu, svakom učeniku omogućena je različita brzina napredovanja i primjena različitih stilova učenja što kod učenika utječe na emocionalni razvoj i stvaranje pozitivne slike o sebi. Dobro osmišljena projektna nastava omogućuje stjecanje vještina koje su neophodne za zapošljavanje na radnim mjestima, samostalni rad, pravilno korištenje i pristup informacijama, uočavanje problema i prikazivanje rješenja tog problema, razumijevanje bitnog sadržaja, interpretaciju, kritiku i vještine predstavljanja. Zadaća je škole i nastave da školsko učenje preraste u prirodno učenje, gdje god je to moguće, da se u nj stalno i sve više unose dijelovi prirodnog učenja, sa svim prednostima koje ono nosi (De Zan, 2005, str. 146). Cilj je nastave Prirode i društva doživjeti i osvijestiti složenost, raznolikost i međusobnu povezanost svih čimbenika koji djeluju u čovjekovu prirodnom i društvenom okružju, razvijati pravilan odnos prema ljudima i događajima, snošljivo i otvoreno prihvaćati različite stavove i mišljenja te poticati znatiželju za otkrivanje pojava u prirodnoj i društvenoj zajednici (Nastavni plan i program za osnovnu školu, 2006, str. 253). Priroda i društvo je prvi predmet koji omogućuje učeniku kontakt s prirodoslovljem. Sadržaji nastavnog predmeta Priroda i društvo od 1. do 4. razreda osnovne škole, a posebice oni vezani za određene aspekte iz neposrednog učenikovog okruženja, pružaju iznimno kvalitetnu podlogu za ostvarivanje interdisciplinarnog poučavanja i učenja (Kostović-Vranješ, 2011, str. 209). Ti sadržaji ujedinjuju prirodne i društvene sadržaje te pružaju mogućnost za interdisciplinarno povezivanje sa sadržajima ostalih nastavnih predmeta. Učitelji razredne nastave najčešće koriste sadržaje iz Prirode i društva za interdisciplinarno povezivanje identičnih tema iz Hrvatskog jezika. U hrvatskom obrazovanju u posljednje vrijeme sve se više može čuti engleski pojam STEM. To je kratica od engleskih riječi science, technology, engineering, mathematics. Na hrvatskom jeziku te riječi su znanost, tehnologija, inženjerstvo, matematika. STEM je obrazovni pristup koji sadrži četiri područja, a to su: prirodne znanosti, informatika,

inženjerstvo i matematika. Ovakav pristup potiče djecu da kod rješavanja nekog zadatka koriste interdisciplinarno učenje jer trebaju koristiti svoja znanja iz više različitih područja. Dakle, izbjegava se učenje svakog predmeta za sebe kao što je dugo bila tradicija u našem obrazovnom sustavu, već se djecu prvenstveno potiče da razmišljaju, istražuju i povezuju.²² U osnovnoj školi postoje STEM predmeti, a to su: kemija, biologija, fizika, matematika, geografija, informatika, tehnička kultura. Digitalna tehnologija i oprema važne su za razvoj STEM načina razmišljanja. U Hrvatskoj je 2018. godine pokrenuta obrazovna reforma „Škola za život” koja omogućuje razvoj STEM područja te digitalno opremanje škola. Osim toga, razvijeni su i novi predmetni kurikulumi i udžbenici koji su digitalno opremljeni. STEM odgojni pristup potiče učenike na istraživanje, detaljnu analizu, logičko promišljanje, argumentiranu raspravu, učenje kroz metodu „pokušaja” i „pogreške”, princip „uradi sam”, kombiniranje znanja koje su savladali u određenoj dobi. On podrazumijeva razvoj kompetencija kod učenika kao što su: savladavanje vještina učenja, korištenje tehnologija, rješavanje problema, inovativnost, kritičko razmišljanje, suradnja, timski rad, prilagodljivost, društvena i kulturološka osviještenost.

²² <https://lupilu.hr/stem-obrazovanje/> (Pristupljeno: 25.6.2021.)

8. ZAKLJUČAK

Cilj nastave nije samo suhoparno usvajanje činjenica, podataka i definicija, već osposobljavanje učenika za cjeloživotno učenje. Suvremena škola stavlja naglasak na suradničko učenje, praktičan rad, učenje učenja, učenje otkrivanjem i rješavanje problema. Učenje se odvija na osnovi unutarnjih poticaja i potreba u svakodnevici te treba rezultirati osobnim iskustvom pojedinca. Učenjem, u procesu formalnog i organiziranog obrazovanja, osobno iskustvo se povezuje s društvenim iskustvom, odnosno društveno iskustvo se transformira u osobno iskustvo (Bratanić, 2002, str. 65). Učenje otkrivanjem stavlja učenike u fokus nastavnog procesa i daje mogućnost za samovrednovanje i osobni razvoj. To učenje dovodi do različitih spoznaja, samostalnosti, odgovornosti i kreativnosti. U suvremenoj je školi Priroda i društvo najčešće središnji nastavni predmet i čini temelj razvijanju navedenih sposobnosti koje su preduvjet za otkrivanje isprepletenosti i zakonitosti pojava i procesa u prirodi i društvu u kojemu čovjek živi (Boras, 2009, str. 41). Kako bismo uspješno odgovorili izazovima znanosti i suvremenom načinu života, potrebno je posjedovati i stalno razvijati prirodoslovnu pismenost. Praktičnim radovima, odnosno pokusima, može se poticati učenje otkrivanjem, prirodoslovna pismenost te upoznavanje sa STEM područjem. STEM razmišljanje potrebno je poticati od najranije dobi kako bi djeca mogla u budućnosti rješavati različite izazove i probleme s kojima će biti suočeni.

9. LITERATURA

- Arrigoni, J. (2010). Znanstvena pismenost i daroviti učenici U: Željeznov Seničar, M. (ur.) Socialne in čustvene potrebe nadarjenih in talentiranih, II. mednarodna znanstvena konferenca, MiB, Bled, 68-79.
- Batur, M., Dekanić, A. M., Fulgosi, S., Gregurović M. (2019). *PISA 2018: REZULTATI, ODREDNICE I IMPLIKACIJE*. Zagreb:NCVVO
- Boras, M. (2009). Suvremeni pristupi nastavi prirode i društva. *Život i škola, LV* (21.), 40-49. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/37079>
- Boulton, G. (2009). Izgradnja mentalnih mostova. *Djeca u Europi, I* (1), 4-5. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/123303>
- Bratanić, M. (2002). *Paradoks odgoja: studije i eseji*. Zagreb: Hrvatska sveučilišna naklada.
- Buljubašić-Kuzmanović, V. (2007) Studentska prosudba učinkovitosti integrativnog učenja. *Odgojne znanosti, 9* (2): 147.-160.
- Caspari, A.K., Kuhlthau, C.C., Maniotes, L.K. (2019). *Vođeno istraživačko učenje*. Zagreb: Školska knjiga.
- Dewey, J. (1915). *Democracy and Education*. New York: Macmillan.
- De Zan, I. (2005). *Metodika nastave prirode i društva*. Zagreb: Školska knjiga.
- Domazet, M. (2007). Prirodoslovlje u kurikulumu za obvezno obrazovanje. *Metodika* 15 (8) (2):494-510.
- Dujmović, I. (2011). Važnost praktičnog rada u ostvarivanju prirodoslovne pismenosti. *Školski vjesnik, 60* (4.), 459-470. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/81729>
- Gašparić, A. (2020). Pravo roditelja da utječu na obrazovanje djece s obzirom na vlastita uvjerenja. *Obnovljeni Život, 75* (3.), 379-389. <https://doi.org/10.31337/oz.75.3.7>
<http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd-10162007-224008/unrestricted/silva.pdf>
(Pristupljeno: 24.5.2021.)
- https://www.learning-theories.org/doku.php?id=hr:instructional_design:incidental_learning
(Pristupljeno: 24.5.2021.)
- <https://eric.ed.gov/?q=trends+in+the+study+of+incidental+learning+from+television+viewing&id=ED168605> (Pristupljeno: 24.5.2021.)
- <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.3730650302> (Pristupljeno: 27.5.2021.)
- https://www.learning-theories.org/doku.php?id=hr:instructional_design:goal_based_scenarios
(Pristupljeno: 27.5.2021.)

https://www.learning-theories.org/doku.php?id=hr:instructional_design:problem-based_learning (Pristupljeno: 27.5.2021.)

<https://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/vol1/iss1/3/> (Pristupljeno: 31.5.2021.)

https://www.learning-theories.org/doku.php?id=hr:instructional_design:case-based_learning (Pristupljeno: 31.5.2021.)

<https://enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=50446> (Pristupljeno: 3.6.2021.)

<https://www.bib.irb.hr/579213> (Pristupljeno: 5.6.2021.)

prirodne znanosti. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. <<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=50446>>. (Pristupljeno 3.6.2021.)

pismenost. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. <<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=48456>>. (Pristupljeno: 4.6.2021.)

<https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780191826719.001.0001/q-oro-ed4-00010964> (Pristupljeno: 4.6.2021.)

<https://pisa.ncvvo.hr/prirodoslovna-pismenost/> (Pristupljeno: 4.6.2021.)

<https://pisa.ncvvo.hr/sto-je-pisa/> (Pristupljeno: 3.6.2021.)

<https://pisa.ncvvo.hr/o-pisa-ciklusima/> (Pristupljeno: 4.6.2021.)

<https://www.bib.irb.hr/501914> (Pristupljeno: 5.6.2021.)

<https://hr.approby.com/sto-je-aba-primijenjena-analiza-ponasanja-terapija-za-autizam/> (Pristupljeno: 18.6.2021)

<https://juhuhu.hrt.hr/gledaj/769/cudesni-kupus> (Pristupljeno: 21.6.2021.)

Jensen, E. (2003). *Super-nastava: Nastavne strategije za kvalitetnu školu i uspješno učenje*. Zagreb: Educa.

Kiš-Novak, D. i Špehar, A. (2018). Strategije obrazovanja i aktivno učenje u razrednoj nastavi kod učenika s autizmom na primjeru prirodoslovne teme (studija slučaja). *Educatio biologiae*, (4.), 87-97. <https://doi.org/10.32633/eb.4.6>

Kostović-Vranješ, V. (2011). NASTAVNI SADRŽAJI PRIRODE I DRUŠTVA – POLAZIŠTE ZA INTERDISCIPLINARNO POUČAVANJE U RAZREDNOJ NASTAVI. *Život i škola, LVII* (25), 207-215. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/71657>

Križanac, I. i Lacić, S. (2011). Primjena prirodoslovne metode u početnoj nastavi prirodoslovlja. *Napredak*, 152 (1), 109-120. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/82755>

Marsh, Colin J. (1994). *Kurikulum: temeljni pojmovi*. Zagreb: Educa.

Mijatović, A., Previšić, V., Žužul, A. (2000). Kulturni identitet i nacionalni kurikulum. *Napredak*, 141 (2): 135-146.

<https://lupilu.hr/stem-obrazovanje/> (Pristupljeno: 25.6.2021.)

Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa [MZOŠ]. (2006). *Nastavni plan i program za osnovnu školu* https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006_09_102_2319.html (Pristupljeno: 7.6.2021.)

Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa [MZOŠ]. (2011). NOK - *Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje*.

Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja [NCVVO]. (2019). *PISA 2018: REZULTATI, ODREDNICE I IMPLIKACIJE; Međunarodno istraživanje znanja i vještina učenika* https://www.srednja.hr/app/uploads/2019/12/PISA-2018_izvje%C5%A1taj.pdf (Pristupljeno: 4.6.2021.)

National Research Council, 2014

https://scholar.google.hr/scholar?q=National+Research+Council,+2014&hl=hr&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar (Pristupljeno: 4.6.2021.)

Piškulić Marjanović, A., Pizzitola, J., Prpić, L., Križman Roškar, M. (2020). *Nina i Tino 3: udžbenik prirode i društva za treći razred osnovne škole*. Zagreb: Profil Klett.

Podrug, I. (2017). Utjecaj primjene strategije učenje otkrivanjem na motivaciju učenika za učenje biologije na primjeru nastavne jedinice molekula DNA. *Educatio biologiae*, (3.), 143-157. <https://doi.org/10.32633/eb.3.8>

Ratkaj, B. (2016). *Zabavni pokusi iz fizike*. Zagreb: Školska knjiga.

Reece, I., Walker, S. (1994). *Teaching, training and learning*. Business Education Publishers.

Schank, R.C. (1992). *Scenariji temeljeni na ciljevima*. Institut za znanosti o učenju.

Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. London: Harvard University Press.

Vujičić, L. (2013). Razvoj znanstvene pismenosti u vrtiću: izazov za odgajatelje. *Dijete, vrtić, obitelj*, 19 (73), 8-10. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/145894>

BIOGRAFIJA

Patricia Picek rođena je 21. svibnja 1997. godine u Varaždinu. Svoje osnovno školovanje završila je u osnovnoj školi Ante Starčevića u Lepoglavi. Nakon toga upisuje opću gimnaziju u Ivancu koju je završila 2016. godine. Te iste godine upisuje i Učiteljski fakultet u Čakovcu, modul Hrvatski jezik. U svoje slobodno vrijeme voli šetati, boraviti u prirodi te čitati knjige.

Izjava o izvornosti diplomskog rada

Izjavljujem da je moj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristila drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

(vlastoručni potpis studenta)