

Važnost STEM obrazovanja u predškolskoj dobi

Lovrić, Valentina

Master's thesis / Diplomski rad

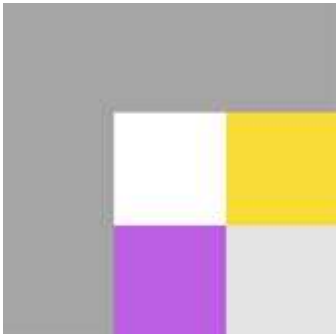
2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:141:116218>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-02**



Repository / Repozitorij:

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



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

Valentina Lovrić

VAŽNOST STEM OBRAZOVANJA U PREDŠKOLSKOJ DOBI

DIPLOMSKI RAD

Osijek, 2024.

Zahvala

Od srca se zahvaljujem svojoj mentorici prof. dr. sc. Irelli Bogut na usmjeravanju, korigiranju i savjetima tijekom odabira teme i pisanja ovog diplomskog rada. Njezina predanost poslu bila je velik vjetar u leđa, a njezina smirenost umirivala i najveće strahove. Hvala i sumentorici doc. dr. sc. Karolini Dobi Barišić na pomoći pri odabiru teme i koncipiranju rada.

Hvala svim mojim kolegicama iz Dječjeg vrtića Medenjak koje su mi izlazile u susret kada god je to bilo potrebno i bile pune razumijevanja tijekom mog studiranja.

Najviše zahvaljujem svojoj obitelji i prijateljima koji su me bodrili i hrabрили onda kada mi je to bilo najpotrebnije. Hvala vam što nikada niste sumnjali u mene!

Posebna zahvala ide i mojim kolegicama sa studija Ivoni, Tei, Ani i Matei. Bile smo si međusobna podrška i dokaz da timski rad dovodi do velikih uspjeha. Hvala vam na svim savjetima, zajedničkim trenucima, a najviše vam hvala za svaki osmijeh koji ste mi izmamile na lice.

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

Sveučilišni diplomski studij Ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja

VAŽNOST STEM OBRAZOVANJA U PREDŠKOLSKOJ DOBI
DIPLOMSKI RAD

Predmet: Pedagogija održivoga razvoja

Mentorica: Irella Bogut, prof. dr. sc

Sumentorica: Karolina Dobi Barišić, doc.dr.sc.

Studentica: Valentina Lovrić

Matični broj: 0267024647

Osijek, rujan 2024.

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisana Valentina Lovrić, ovime izjavljujem da je ovaj Diplomski rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Diplomskog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Studentica

U Osijeku, _____

(potpis)

SAŽETAK

STEM obrazovanje, koje je prvi put uvedeno 2001. godine, ima duboke korijene i značajan utjecaj na društvo, potičući kritičko razmišljanje, inovacije i tehnološki napredak. U Hrvatskoj se STEM obrazovanje sve više integrira u školski kurikulum kroz različite inicijative koje potiču interdisciplinarni pristup i praktično učenje. Istraživanje je osnovna potreba malog djeteta koja se manifestira kroz cijelo djetinjstvo, a STEM obrazovanje u predškolskoj dobi značajno doprinosi razvoju kognitivnih i socijalnih vještina. Pogreške su prirodan dio procesa učenja i trebaju biti prihvaćene kao prilika za razvoj, dok suradnja u timovima pomaže djeci da poboljšaju komunikacijske i suradničke vještine. Uvođenje STEM obrazovanja u predškolske ustanove zahtijeva interdisciplinarni pristup, praktično učenje i upotrebu tehnologije, uz osposobljavanje odgojitelja za primjenu STEM metoda. Iako STEM obrazovanje donosi mnoge prednosti, poput razvoja kritičkog mišljenja i kreativnosti, suočava se s izazovima poput nedostatka resursa i obuke za odgojitelje. Djeca otkrivaju svoju okolinu kroz istraživačke aktivnosti, a uloga odgojitelja je ključna u podršci tih aktivnosti, posebno u slobodnim aktivnostima. Odgojitelji trebaju poticati djecu na aktivno istraživanje i eksperimentiranje, stvarajući stimulatívno okruženje koje omogućuje razvoj kroz senzorna i logička iskustva. Rodne razlike u STEM obrazovanju počinju već u osnovnoj školi, gdje djevojčice često doživljavaju manje podrške i ohrabrenja, što može negativno utjecati na njihov interes i samopouzdanje u STEM područjima. Stereotipi o rodnim ulogama dodatno smanjuju motivaciju djevojčica, ali programi podrške i intervencije mogu značajno povećati njihovo samopouzdanje i interes za STEM. Djeca predškolske dobi kroz igru i svakodnevne aktivnosti mogu razviti osnovne STEM kompetencije, jer su prirodno radoznala i sklona istraživanju. Kroz vršnjačku interakciju i zajedničke aktivnosti, djeca dijele svoja otkrića i znanja, što potiče zajedničko učenje, dublje razumijevanje STEM koncepata i razvoj socijalnih vještina. U Hrvatskoj se provode uspješni projekti poput “STEM za zdravlje” i inicijative Save the Children, koji potiču STEM obrazovanje kroz praktične aktivnosti i kataloge dobrih praksi. Interdisciplinarni pristup u STEM obrazovanju omogućuje integraciju različitih znanstvenih disciplina, što djeci pomaže u razvijanju sveobuhvatnog razumijevanja svijeta kroz igru i praktične aktivnosti. Kraći STEM programi prilagođeni predškolskom uzrastu omogućuju djeci da kroz igru i praktične aktivnosti postupno upoznaju osnovne STEM koncepte, što povećava njihov interes i motivaciju za učenje. U Dječjem vrtiću Medenjak, ovaj program pruža kvalitetno i poticajno okruženje, dok se odgojitelji kontinuirano usavršavaju i prilagođavaju metode podučavanja potrebama djece. Kroz istraživanje provedeno s roditeljima djece

polaznika STEM programa u Dječjem vrtiću Medenjak iz Vinkovaca postalo je jasno da djeca stečena znanja i vještine prenose roditeljima na razne načine kao i da su roditelji primijetili da su djeca stekla nove kompetencije koji im koriste u svakodnevnom životu. Radionice s djecom pokazale su se izvrsnim načinom za proširivanje dječjih znanja i poticanja na razmišljanje „izvan okvira“.

Ključne riječi: istraživačke aktivnosti, kritičko razmišljanje, praktično učenje, STEM obrazovanje

SUMMARY

STEM education, which was first introduced in 2001, has deep roots and a significant impact on society, encouraging critical thinking, innovation and technological progress. In Croatia, STEM education is increasingly integrated into the school curriculum through various initiatives that encourage an interdisciplinary approach and practical learning. Research is a basic need of a small child that manifests itself throughout childhood, and STEM education in preschool significantly contributes to the development of cognitive and social skills. Mistakes are a natural part of the learning process and should be embraced as opportunities for development, while working in teams helps children improve communication and collaboration skills. The introduction of STEM education in preschool institutions requires an interdisciplinary approach, practical learning and the use of technology, along with the training of educators in the application of STEM methods. Although STEM education brings many benefits, such as the development of critical thinking and creativity, it faces challenges such as a lack of resources and training for educators. Children discover their environment through research activities, and the role of educators is crucial in supporting these activities, especially in free activities. Educators should encourage children to actively explore and experiment, creating a stimulating environment that enables development through sensory and logical experiences. Gender differences in STEM education begin as early as elementary school, where girls often experience less support and encouragement, which can negatively impact their interest and confidence in STEM fields. Stereotypes about gender roles further reduce girls' motivation, but support programs and interventions can significantly increase their confidence and interest in STEM. Preschool children can develop basic STEM competencies through play and everyday activities, because they are naturally curious and prone to research. Through peer interaction and joint activities, children share their discoveries and knowledge, which encourages collaborative learning, a deeper understanding of STEM concepts, and the development of social skills. In Croatia, successful projects such as "STEM for health" and the Save the Children initiative are implemented, which encourage STEM education through practical activities and catalogs of good practices. An interdisciplinary approach in STEM education enables the integration of different scientific disciplines, which helps children develop a comprehensive understanding of the world through play and hands-on activities. Shorter STEM programs adapted to preschool age allow children to gradually learn basic STEM concepts through play and practical activities, which increases their interest and motivation to learn. In the Medenjak Kindergarten, this program provides a high-quality and stimulating

environment, while educators continuously improve and adapt teaching methods to the needs of children. Through research conducted with parents of children participating in the STEM program at the Medenjak Kindergarten in Vinkovci, it became clear that children transfer acquired knowledge and skills to their parents in various ways, and that parents noticed that children have acquired new competencies that they use in their everyday lives. Workshops with children have proven to be an excellent way to expand children's knowledge and encourage them to think "outside the box".

Keywords: research activities, critical thinking, hands-on learning, STEM education

SADRŽAJ

UVOD	1
PREGLED RELEVANTNE LITERATURE	1
1. POVIJEST I RAZVOJ STEM OBRAZOVANJA	2
2. TEORIJSKE OSNOVE STEM OBRAZOVANJA	3
2.1. Definicija STEM obrazovanja	4
3. PREDNOSTI I KORISTI STEM OBRAZOVANJA U PREDŠKOLSKOJ DOBI	6
3.1. Razvoj kritičkog mišljenja	7
4. IMPLEMENTACIJA STEM OBRAZOVANJA U PREDŠKOLSKIM USTANOVAMA	9
4.1. Obrazovne politike i smjernice	10
5. ULOGA ODGOJITELJA U PROVOĐENJU STEM AKTIVNOSTI	11
5.1. Razvoj kompetencija odgojitelja	11
6. RODNE RAZLIKE I KOMPETENTNOST U PODRUČJU STEM-A	13
6.1. Rodne razlike u obrazovanju	13
6.2. Utjecaj stereotipa	13
6.3. Podrška i intervencije	13
7. RAZVOJ STEM KOMPETENCIJA KOD PREDŠKOLSKE DJECE	14
7.1. Prenošnje STEM znanja na vršnjake	14
8. PRIMJERI DOBRE PRAKSE U PROVOĐENJU STEM OBRAZOVANJA	15
8.1. Interdisciplinarni pristup	15
9. KRAĆI STEM PROGRAMI	17
9.1. Kraći STEM program u Dječjem vrtiću Medenjak	17
10. METODOLOGIJA ISTRAŽIVAČKOG RADA	20
10.1. Cilj i hipoteze istraživanja	20
10.2. Anketa s roditeljima	20
10.2.1. Uzorak	20
10.2.2. Instrumenti i postupak istraživanja	22
10.3. Radionice s djecom	31
10.3.1. Osmoza	32
10.3.2. Hanoi toranj	37
10.3.3. Baterija od krumpira	40
10.3.4. ScratchJr	46
ZAKLJUČAK	50
LITERATURA	51
PRILOZI	53

UVOD

Ovo područje i problematiku istraživanja odabrala sam iz razloga što STEM program u Hrvatskoj još nije posve zaživio u dječjim vrtićima. STEM označava kraticu za aktivnosti iz područja znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike. U ovom radu riječ je o povijesti i razvoju STEM obrazovanja, teorijskim osnovama STEM obrazovanja, prednostima i koristima STEM obrazovanja u predškolskoj dobi, njegovoj implementaciji u predškolskim ustanovama, ulozi odgojitelja u provođenju STEM aktivnosti, rodnim razlikama i razvoju STEM kompetencija kod djece predškolske dobi. Cilj ovoga rada je prikazati da djeca mogu posredovati stečene vještine i znanja na svoje vršnjake i roditelje te da tijekom provođenja STEM radionica i djeca i odgojitelji stječu nove kompetencije koje im koriste u svakodnevnom životu.

PREGLED RELEVANTNE LITERATURE

STEM obrazovanje u predškolskoj dobi postaje sve važnije u suvremenom obrazovnom sustavu. Brojna istraživanja ističu prednosti ranog uvođenja znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike u obrazovni proces.

“Segmenti STEM-a u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju” (Milić, 2023) - Ovaj rad istražuje kako se STEM obrazovanje može provoditi u radu s djecom rane i predškolske dobi te koji su preduvjeti za kvalitetnu implementaciju. Naglašava važnost integriranog pristupa koji potiče kritičko razmišljanje i kreativnost.

Rad **“STEM, post-STEM i odgojna obrazovna reforma u 21. stoljeću”** autora Vladimira Bermaneca, Vladimira Paara i Nevija Šetića iz 2018. godine analizira problematiku STEM i post-STEM područja kao ključnih obrazovnih reformskih koncepata. Autori naglašavaju važnost STEM obrazovanja za gospodarski i društveni razvoj te potrebu za prilagodbom kurikuluma prema srednjoeuropskim modelima, posebno njemačkom i austrijskom.

1. POVIJEST I RAZVOJ STEM OBRAZOVANJA

Pojam STEM prvi put je uveden 2001. godine od strane Nacionalne zaklade za znanost (NSF) u Sjedinjenim Američkim Državama (Bybee, 2010). No, korijeni STEM obrazovanja sežu mnogo dublje. Tijekom 19. stoljeća, industrijska revolucija stvorila je potrebu za obrazovanjem u tehničkim i znanstvenim disciplinama (Friedman, 2013).

Razvoj STEM obrazovanja značajno je ubrzan tijekom 20. stoljeća, osobito nakon Drugog svjetskog rata. Hladni rat i svemirska utrka između SAD-a i Sovjetskog Saveza dodatno su istaknuli važnost znanstvenog i tehnološkog obrazovanja (DeBoer, 1991). Uvođenje računalne tehnologije u obrazovne sustave tijekom 1980-ih i 1990-ih također je igralo ključnu ulogu u razvoju STEM obrazovanja (Sanders, 2009).

STEM obrazovanje ima značajan utjecaj na društvo, potičući kritičko razmišljanje, inovacije i tehnološki napredak. Prema istraživanju Nacionalne akademije znanosti, inženjerstva i medicine (2016), STEM obrazovanje je ključno za gospodarski rast i globalnu konkurentnost.

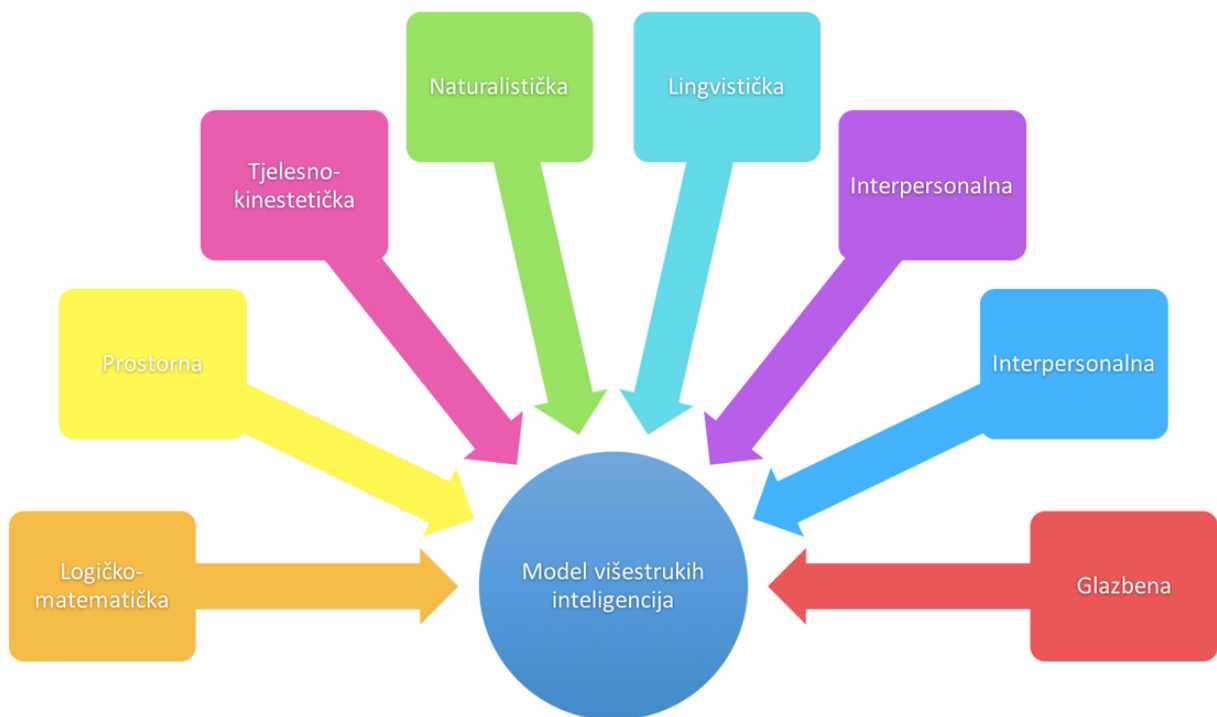
U Hrvatskoj, STEM obrazovanje postaje sve važnije kroz različite inicijative i projekte. Prema istraživanju Bermaneca, Paara i Šetića (2018), hrvatski obrazovni sustav polako integrira STEM aktivnosti u školski kurikulum, s posebnim naglaskom na interdisciplinarni pristup i praktično učenje. Ove inicijative uključuju organizaciju STEM radionica, festivala i drugih događanja koja potiču učenike na istraživanje i inovacije (Hrvatski ured za kreativnost i inovacije, 2023).

STEM obrazovanje ima značajan utjecaj na razvoj ključnih kompetencija kod učenika. Prema istraživanju Hrvatskog ureda za kreativnost i inovacije (2023), STEM aktivnosti potiču razvoj kritičkog mišljenja, kreativnosti i rješavanja problema. Ove vještine su ključne za uspjeh u suvremenom društvu i gospodarstvu.

2. TEORIJSKE OSNOVE STEM OBRAZOVANJA

a) Konstruktivistička teorija učenja

Konstruktivistička teorija učenja, koju je razvijao Jean Piaget, ističe važnost aktivnog angažmana učenika u procesu učenja. Piaget (1952) smatra da učenici sami grade svoje znanje kroz iskustva i refleksiju, što je ključna ideja u STEM obrazovanju. U ovom pristupu, učenici su ohrabreni da istražuju, eksperimentiraju i rješavaju probleme, aktivno sudjelujući u procesu učenja.



Slika 1. Gardnerov model višestrukih inteligencija, preuzeto s web stranice Virtograd

Djeca najbolje uče kroz direktna iskustva poput opažanja, kušanja, mirisanja, dodirivanja, slušanja i gledanja. Ova iskustva omogućuju im da istražuju svijet i razviju svoje stvaralačke potencijale (Stevanović i Stevanović, 2004).

b) Teorija višestrukih inteligencija

Howard Gardner (1983) u svojoj teoriji višestrukih inteligencija prepoznaje različite vrste inteligencija, kao što su logičko-matematička i prostorna, koje su posebno važne za STEM

područja. Gardnerova teorija naglašava da tradicionalni obrazovni sustavi često zanemaruju ove vrste inteligencija, dok STEM obrazovanje pruža priliku za njihov razvoj i primjenu.

c) Socijalni konstruktivizam

Lav Vygotsky (1978) u svojoj teoriji socijalnog konstruktivizma naglašava važnost socijalne interakcije i kulturnih aspekata u procesu učenja. Prema Vygotskom, učenici uče kroz interakciju s vršnjacima i mentorima, što je ključan element STEM obrazovanja. U STEM okruženju, učenici često rade u timovima, dijele ideje i surađuju na projektima, što potiče socijalno učenje i razvoj komunikacijskih vještina.

d) Teorija situacijskog učenja

Teorija situacijskog učenja, koju su razvili Jean Lave i Etienne Wenger (1991), naglašava važnost konteksta u kojem se učenje odvija. Prema ovoj teoriji, učenje je najefikasnije kada se odvija u autentičnim situacijama i kada učenici sudjeluju u stvarnim aktivnostima. STEM obrazovanje često uključuje praktične projekte i rješavanje stvarnih problema, čime se učenici potiču na primjenu znanja u stvarnim okolnostima.

e) Teorija konstruktivističkog poravnanja

John Biggs (1996) u svojoj teoriji konstruktivističkog poravnanja naglašava važnost usklađivanja ciljeva učenja, nastavnih aktivnosti i metoda ocjenjivanja. Prema Biggsu, svi elementi obrazovnog procesa trebaju biti usklađeni kako bi se postigli željeni rezultati učenja. U STEM obrazovanju, to znači da ciljevi učenja, aktivnosti i ocjenjivanje trebaju biti usmjereni na razvoj kritičkog mišljenja, rješavanja problema i kreativnosti.

2.1. Definicija STEM obrazovanja

STEM je akronim koji dolazi iz engleskog jezika i označava četiri ključna područja: znanost (Science), tehnologiju (Technology), inženjerstvo (Engineering) i matematiku (Mathematics) (Srednja.hr, 2015). Ovaj izraz postaje sve prisutniji u hrvatskom obrazovnom sustavu zbog važnosti tih disciplina i njihove uloge u suvremenom društvu.

Prema Hrvatskom uredu za kreativnost i inovacije (2023), STEM obrazovanje predstavlja interdisciplinarni pristup učenju koji briše tradicionalne granice između ovih područja i

povezuje ih u stvarna iskustva učenja za učenike. Ovaj pristup pomaže učenicima da razviju ključne vještine potrebne za uspjeh u 21. stoljeću, kao što su kritičko mišljenje, kreativnost i sposobnost rješavanja problema.

Autori Stevanović i Stevanović (2004) ističu važnost pripreme djece za budućnost kroz razvoj kreativnog mišljenja i samostalnosti. Prema njima, obrazovanje ne bi trebalo biti ograničeno na puko prenošenje činjenica, već bi trebalo poticati djecu na kreativno razmišljanje, pronalaženje rješenja i stvaranje novih ideja. Razvoj kreativnosti je složen proces koji uključuje i unutarnje i vanjske faktore, a odgojitelji imaju ključnu ulogu u oslobađanju tog potencijala kod djece.

STEM obrazovanje igra ključnu ulogu u pripremi učenika za buduće karijere i životne izazove. Prema istraživanju Hrvatskog ureda za kreativnost i inovacije (2023), STEM aktivnosti potiču razvoj kritičkog mišljenja, kreativnosti i sposobnosti rješavanja problema. Ove vještine su od presudne važnosti za uspjeh u modernom društvu i gospodarstvu.

Poticajna okolina, kao što su obitelj, vrtić i škola, igra presudnu ulogu u razvoju dječjih kreativnih sposobnosti. Prema Stevanović i Stevanović (2004), takva okolina treba pružati sigurnost, podršku i mogućnosti za suradnju, istovremeno uvažavajući individualne razlike među djecom.

Publikacija autora Marginsona, Tytlera, Freemana i Robertsa (2013) naglašava ključnu ulogu rane izloženosti STEM disciplinama u poticanju interesa i želje za znanost, tehnologiju, inženjerstvo i matematiku kod djece. Ističe se da rano uključivanje u ove discipline može pomoći djeci da razviju temeljne vještine koje će im koristiti tijekom cijelog obrazovanja i kasnije u karijeri (Marginson i sur., 2013).

3. PREDNOSTI I KORISTI STEM OBRAZOVANJA U PREDŠKOLSKOJ DOBI

Istraživanje je osnovna potreba malog djeteta od samog rođenja. Od trenutka kada dijete dođe u novi svijet, ono prirodno teži istraživanju i eksperimentiranju kako bi razumjelo svoju okolinu i vlastitu egzistenciju. Istraživanje je kontinuiran proces koji traje kroz cijelo djetinjstvo. Dijete aktivno pristupa istraživačkim izazovima, prilagođavajući ih svojim mogućnostima, a svako novo iskustvo postaje temelj za daljnje učenje i izražavanje. Iako je potreba za istraživanjem univerzalna, manifestira se selektivno u skladu s djetetovim individualnim interesima i motivacijom (Došen Dobud, 1995).

STEM obrazovanje u predškolskoj dobi značajno doprinosi razvoju kognitivnih vještina poput kritičkog mišljenja, rješavanja problema i logičkog zaključivanja. Prema istraživanju Milić (2023), djeca koja sudjeluju u STEM aktivnostima pokazuju značajan napredak u ovim područjima, što im može pomoći u kasnijem obrazovanju i životu.

Pogreške su prirodan dio procesa učenja i trebaju biti prihvaćene kao prilika za razvoj. Prema Stevanović i Stevanović (2004), odgojitelji bi trebali poticati djecu da slobodno izražavaju svoje kreativne ideje, umanjujući pritom važnost pogrešaka i dajući im dovoljno vremena za razmišljanje.

STEM obrazovanje također igra važnu ulogu u razvoju socijalnih vještina. Djeca često surađuju u timovima, dijele ideje i rade na zajedničkim projektima, što im pomaže da poboljšaju komunikacijske i suradničke vještine (Hrvatski ured za kreativnost i inovacije, 2023).

Pedagoške implikacije uma djeteta razmatraju se kroz četiri osnovne kategorije: učenik koji uči oponašanjem, učenik u didaktički oblikovanim situacijama, mislioc i učenik željan znanja. Usporedba predškolskog i osnovnoškolskog obrazovanja u Hrvatskoj pokazuje da bi predškolska praksa trebala naglašavati dijete kao mislioca i učenika željnog znanja, čime se potiče razvoj aktivnog i istraživačkog pristupa učenju (Slunjski i sur., 2015).

Došen Dobud (1995) raspravlja o djetetovoj motivaciji za istraživanje, koja je povezana s potrebom za sigurnošću i razumijevanjem okoline. Ova potreba potiče razvoj kreativnosti i inventivnosti jer dijete istražuje kako bi moglo predvidjeti i utjecati na svoj svijet. Autorica povezuje Maslowljevju hijerarhiju potreba s djetetovim razvojem, gdje istraživanje uključuje angažiranje psihofizičkih potencijala i težnju za razumijevanjem svijeta. Ovo omogućava

djetetu da se verbalno izrazi i primi komunikacije iz okoline, prvenstveno od roditelja i drugih odraslih osoba (Došen Dobud, 1995).

3.1. Razvoj kritičkog mišljenja

Kritičko mišljenje označava sposobnost analiziranja, evaluacije i sintetiziranja informacija kako bi se donijeli informirani zaključci (Facione, 1990). Prema Paul i Elder (2006), kritičko mišljenje uključuje razmišljanje o vlastitim misaonim procesima s ciljem njihove poboljšanja.

Razvoj kritičkog mišljenja temelji se na nekoliko ključnih teorijskih pristupa. Konstruktivistička teorija učenja, koju je razvio Jean Piaget, naglašava važnost aktivnog sudjelovanja učenika u procesu učenja (Piaget, 1952). Piaget smatra da učenici razvijaju kritičko mišljenje kroz osobna iskustva i refleksiju.

Socijalni konstruktivizam, teorija koju je razvio Lav Vygotsky, također igra značajnu ulogu u razvoju kritičkog mišljenja (Vygotsky, 1978). Prema Vygotskom, učenici uče kroz interakciju s vršnjacima i mentorima, što potiče njihov razvoj kritičkog mišljenja.

Postoji nekoliko metoda za poticanje kritičkog mišljenja u obrazovanju. Prema istraživanjima Facionea (1990), postavljanje otvorenih pitanja koja potiču učenike na razmišljanje i analizu informacija može biti vrlo učinkovito. Također, rad u grupama i vođenje diskusija pomažu učenicima da razviju kritičko mišljenje kroz razmjenu ideja i argumenata (Paul & Elder, 2006).

Prema Stevanović i Stevanović (2004), djeca posjeduju prirodnu radoznalost i sklonost stalnom postavljanju pitanja. Odgojitelji trebaju poticati djecu da istražuju neobičnost u svakodnevnim stvarima, čime se razvija njihovo kritičko mišljenje i kreativnost.

U hrvatskom obrazovnom sustavu, naglasak na razvoju kritičkog mišljenja postaje sve jači. Prema istraživanju Bermaneca, Paara i Šetića (2018), školski sustav u Hrvatskoj sve više uvodi metode i pristupe koji potiču kritičko mišljenje kod učenika. To uključuje organizaciju radionica, seminara i drugih aktivnosti koje potiču učenike na analizu i evaluaciju informacija.



Slika 2. Vještine kritičkog mišljenja, preuzeto s web stranice indeed

Legenda:

Vještine kritičkog mišljenja:

Promatranje: sposobnost uočavanja i predviđanja prilika, problema i rješenja.

Analiza: prikupljanje, razumijevanje i tumačenje podataka i drugih informacija.

Zaključivanje: izvođenje zaključaka na temelju relevantnih podataka, informacija i osobnog znanja i iskustva.

Komunikacija: dijeljenje i primanje informacija s drugima verbalno, neverbalno i pisano.

Rješavanje problema: proces prikupljanja, analiziranja i priopćavanja informacija za prepoznavanje i rješavanje problema.

4. IMPLEMENTACIJA STEM OBRAZOVANJA U PREDŠKOLSKIM USTANOVAMA

Uvođenje STEM obrazovanja u predškolske ustanove zahtijeva primjenu različitih pristupa i metoda. Prema istraživanju Bermaneca, Paara i Šetića (2018), ključne komponente uspješne implementacije uključuju interdisciplinarni pristup, praktično učenje i upotrebu tehnologije. Važno je da učitelji i odgojitelji budu osposobljeni za primjenu STEM metoda i alata kako bi ih mogli učinkovito prenijeti djeci.

Djeca često računalo doživljavaju kao igračku, ali spontano učenje kroz igru može početi već u drugoj godini života. Stevanović i Stevanović (2004) ističu da je važno usmjeriti rad na računalu prema edukativnim sadržajima kako bi se razvile korisne vještine kod djece.

Odgojitelji trebaju koristiti različite metode kako bi potaknuli znatiželju i radoznalost kod djece. kroz odabrane aktivnosti i postavljanje pitanja, djeca se potiču na istraživanje različitih puteva mišljenja, što je ključno za razvoj originalnih ideja (Stevanović i Stevanović, 2004).

Odgojitelji imaju ključnu ulogu u poticanju dječje kreativnosti i istraživačkog duha. Prema Stevanović i Stevanović (2004), kroz različite aktivnosti, odgojitelji mogu poticati djecu na istraživanje i razvoj ideja na inovativne načine.

STEM obrazovanje u predškolskoj dobi donosi mnoge prednosti. Prema istraživanju Hrvatskog ureda za kreativnost i inovacije (2023), aktivnosti u okviru STEM-a potiču razvoj kritičkog mišljenja, kreativnosti i sposobnosti rješavanja problema. Djeca koja sudjeluju u ovim aktivnostima često pokazuju veće zanimanje za znanost i tehnologiju te razvijaju bolje matematičke i inženjerske vještine.

Unatoč brojnim prednostima, implementacija STEM obrazovanja u predškolskim ustanovama suočava se s određenim izazovima. Prema istraživanju Europske komisije (2020), jedan od glavnih problema je nedostatak resursa i obuke za odgojitelje. Također, potrebno je prilagoditi kurikulum kako bi se STEM aktivnosti integrirale na način koji je primjeren za predškolsku dob.

Slunjski i suradnici (2015) ističu da sustavna obilježja odgojno-obrazovne ustanove utječu na sve procese unutar nje, uključujući razvoj prakse i kurikuluma. Autori naglašavaju da intervencije u odgojno-obrazovnoj praksi, koje nisu povezane s ostalim segmentima prakse i koje ne uzimaju u obzir načine razmišljanja i razumijevanja praktičara, često ne dovode do

unapređenja kvalitete prakse. Takve intervencije mogu interferirati s postojećom praksom, ostavljajući dojam „stranog tijela“ koje sustav nastoji odbaciti.

Odgojno-obrazovnu praksu nije moguće mijenjati jednostavnim nametanjem reformskih dokumenata. Razlike u kvaliteti prakse u hrvatskim vrtićima, iako svi djeluju prema Programskom usmjerenju odgoja i obrazovanja djece predškolske dobi iz 1991. godine, potvrđuju ovu tvrdnju (Slunjski i sur., 2015).

4.1. Obrazovne politike i smjernice

Obrazovne politike predstavljaju skup pravila, smjernica i strategija koje oblikuju obrazovni sustav te usmjeravaju obrazovne procese (Blažević, 2021).

Strategije implementacije obuhvaćaju planove i metode za ostvarenje obrazovnih ciljeva i održavanje kvalitete. Ove strategije mogu uključivati primjenu novih tehnologija, kontinuirani profesionalni razvoj učitelja i prilagodbu kurikulumu suvremenim potrebama (Blažević, 2021).

U Hrvatskoj se obrazovne politike oblikuju kroz različite zakone, strategije i smjernice. Prema Blaževiću (2021), hrvatski obrazovni sustav prolazi kroz stalne reforme kako bi se modernizirao i prilagodio potrebama današnjeg društva. Ključni dokument u ovom procesu je Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije, koja postavlja ciljeve i smjernice za razvoj obrazovanja u zemlji.

Slunjski i suradnici (2015) upozoravaju da odsustvo konzistentnih stajališta obrazovne politike dovodi do situacije u kojoj mnogi započeti procesi i postignute promjene bivaju poništeni s dolaskom novih političkih snaga. Takve promjene rezultiraju velikim rasipanjem energije i financijskih sredstava te demotiviraju ustanove i njihove djelatnike koji su uložili napor u razvoj kvalitete.

5. ULOGA ODGOJITELJA U PROVOĐENJU STEM AKTIVNOSTI

Dijete otkriva svoju okolinu kroz istraživačke aktivnosti, što je proces koji se odvija izvan okvira verbalnog poučavanja od strane odgojitelja. Uloga odgojitelja u slobodnim aktivnostima razlikuje se od uloge u strukturiranim aktivnostima, te odgojitelj zauzima specifičnu poziciju koja je ključna za podršku djece (Mendeš, 2020).

Odgojitelji trebaju poticati djecu na aktivno istraživanje i eksperimentiranje, što ima značajnu obrazovnu vrijednost. Prema Stevanović i Stevanović (2004), djeca trebaju učiti kroz istraživanje, a ne samo pasivno prihvaćati informacije.

Stevanović i Stevanović (2004) naglašavaju da odgojitelji trebaju prepoznati i podržati jedinstvene načine na koje svako dijete pronalazi rješenja za probleme, stvarajući alternativne puteve za razvoj novih ideja.

Prema Slunjski i suradnicima (2015), utjecaj nespremni učitelja (odgajatelja) na razvoj ili stagnaciju odgojno-obrazovne prakse uvelike ovisi o organizacijskom vođenju ustanove. Vođenje bi trebalo biti usmjereno na poticanje zajedničkog istraživanja među svim sudionicima procesa, čime bi se omogućilo prepoznavanje i uklanjanje struktura koje ometaju razvoj te izgradnja onih koje poboljšavaju kvalitetu prakse i kurikuluma.

Pristup koji uvažava prirodne impulse djece za istraživanjem bitno mijenja tradicionalnu ulogu odgajatelja. Odgajatelja se transformira iz izravnog poučavatelja u osiguravatelja izbora i poticatelja istraživačkih aktivnosti koje djeca sama iniciraju i organiziraju. Uloga odgajatelja započinje stvaranjem stimulativnog okruženja u kojem djeca slobodno istražuju, što omogućuje postupno stjecanje različitih znanja kroz senzorna i logička iskustva (Slunjski i sur., 2015).

5.1. Razvoj kompetencija odgojitelja

Ekološka kompetencija odgajatelja ključna je za zadovoljavanje dječjih potreba, uključujući stjecanje znanja, rješavanje egzistencijalnih pitanja, zadovoljenje radoznalosti i afirmaciju ličnosti. Djeca dolaze do ekoloških znanja putem informacija i vlastitog istraživanja, dok razina stjecanja ovisi o dobi i motiviranosti odgajatelja (Stevanović, 2000).

Ključan preduvjet za uspješnu promjenu je osposobljavanje učitelja (odgajatelja) za prepoznavanje struktura koje ometaju ili usporavaju razvoj kvalitete odgojno-obrazovne prakse. Takvo osposobljavanje omogućuje praktičarima da aktivno sudjeluju u procesu unapređenja prakse, čime se osigurava održivost promjena (Slunjski i sur., 2015).

Učitelji imaju ključnu ulogu u uspješnom provođenju STEM obrazovanja. Kako bi bili učinkoviti, trebaju biti dobro upoznati s najnovijim metodama i pristupima u STEM obrazovanju te imati pristup odgovarajućim resursima koji im mogu olakšati planiranje i provedbu aktivnosti (Marginson i sur., 2013).

6. RODNE RAZLIKE I KOMPETENTNOST U PODRUČJU STEM-A

6.1. Rodne razlike u obrazovanju

Istraživanja pokazuju da rodne razlike u STEM obrazovanju počinju već u osnovnoj školi. Wang i Degol (2017) ističu da djevojčice često doživljavaju manje podrške i ohrabrenja za sudjelovanje u STEM aktivnostima u usporedbi s dječacima. Ova razlika u podršci može dovesti do manjeg interesa i samopouzdanja djevojčica u STEM područjima, što može negativno utjecati na njihovu buduću kompetentnost u ovim disciplinama.

6.2. Utjecaj stereotipa

Stereotipi o rodnim ulogama također igraju ključnu ulogu u oblikovanju percepcije djevojčica o njihovim sposobnostima u STEM-u. Cheryan, Ziegler, Montoya i Jiang (2017) navode da djevojčice često internaliziraju stereotipe koji sugeriraju da su STEM područja prikladnija za dječake. Ovi stereotipi mogu negativno utjecati na samopouzdanje djevojčica i njihovu motivaciju za sudjelovanje u STEM aktivnostima.

6.3. Podrška i intervencije

Podrška i intervencije mogu značajno smanjiti rodne razlike u STEM kompetencijama. Master, Cheryan i Meltzoff (2016) ističu da programi koji potiču djevojčice na sudjelovanje u STEM aktivnostima i pružaju im pozitivne uzore mogu povećati njihovo samopouzdanje i interes za STEM. Ovi programi koji uključuju radionice, mentorstvo i praktične projekte, omogućuju djevojčicama da razviju svoje vještine i samopouzdanje u STEM područjima.

7. RAZVOJ STEM KOMPETENCIJA KOD PREDŠKOLSKE DJECE

Djeca predškolske dobi kroz igru i svakodnevne aktivnosti mogu razviti osnovne STEM kompetencije. Prema istraživanjima, djeca su prirodno radoznala i sklona istraživanju, što ih čini pogodnim za rano STEM obrazovanje (Civilnodruštvo.hr, 2021). Kroz aktivnosti poput promatranja prirode, izgradnje struktura od kockica i provođenja jednostavnih eksperimenata, djeca stječu temeljne znanstvene i matematičke vještine.

7.1. Prenosjenje STEM znanja na vršnjake

Djeca često uče jedni od drugih kroz igru i zajedničke aktivnosti. Djeca koja sudjeluju u STEM aktivnostima rado dijele svoja otkrića i znanja s vršnjacima, što potiče zajedničko učenje i suradnju (Dječji vrtić Medenjak, 2021). Ova vršnjačka interakcija ne samo da potiče dublje razumijevanje STEM koncepata, već također doprinosi razvoju socijalnih vještina.

8. PRIMJERI DOBRE PRAKSE U PROVOĐENJU STEM OBRAZOVANJA

U Hrvatskoj postoji nekoliko istaknutih projekata i inicijativa koje predstavljaju uspješne primjere implementacije STEM obrazovanja. Primjerice, projekt "STEM za zdravlje" provodi se u osnovnim školama, a kroz niz aktivnosti potiče učenike na istraživanje i eksperimentiranje, čime se značajno razvijaju njihove STEM vještine (STEM za zdravlje, 2021).

Također, organizacija Save the Children izradila je katalog dobrih STEM praksi, koji uključuje pripreme nastavnih jedinica za osnovne i srednje škole. Ovaj katalog nudi nastavnicima praktične primjere kako integrirati STEM u nastavu i time obogatiti obrazovni proces (Save the Children, 2020).

8.1. Interdisciplinarni pristup

Interdisciplinarni pristup podrazumijeva integraciju različitih znanstvenih disciplina kako bi se omogućilo sveobuhvatno razumijevanje složenih problema i pronalaženje inovativnih rješenja. Kako navode Spajić-Vrkaš, Kukoč i Bašić (2001), ovaj pristup igra ključnu ulogu u obrazovanju za ljudska prava i demokraciju jer omogućuje učenicima da sagledaju društvene izazove iz više perspektiva.

Interdisciplinarni pristup u STEM obrazovanju od posebne je važnosti jer omogućuje integraciju različitih disciplina, čime se stvara sveobuhvatnije razumijevanje svijeta (Marginson i sur., 2013). Ovaj pristup posebno je učinkovit u predškolskoj dobi, kada djeca uče kroz igru i praktične aktivnosti. Kroz integraciju znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike, djeca imaju priliku uočiti povezanost između različitih područja te razviti cjelovitiji pogled na svijet oko sebe.

U Hrvatskoj, interdisciplinarni pristup se primjenjuje u različitim obrazovnim inicijativama. Jedan takav primjer je projekt "Obrazovanje za mir i ljudska prava", u kojem su filozofija, sociologija, antropologija, psihologija i druge discipline zajednički kreirale obrazovni program. Ovaj projekt pokazuje kako interdisciplinarni pristup može obogatiti obrazovni proces i omogućiti dublje razumijevanje društvenih pitanja (Spajić-Vrkaš i sur., 2001).

Interdisciplinarni pristup je također široko prihvaćen u inozemstvu. Na primjer, u Sjedinjenim Američkim Državama, sveučilišni programi često kombiniraju znanja iz prirodnih, društvenih i humanističkih znanosti kako bi studenti razvili sveobuhvatne vještine za rješavanje globalnih izazova. Ovi programi potiču studente da razmišljaju kritički i inovativno pristupaju problemima (Klein, 2019).

Interdisciplinarni pristup donosi niz prednosti, uključujući dublje razumijevanje problema, poticanje kreativnog mišljenja i razvoj inovativnih rješenja. Studenti koji sudjeluju u ovakvim programima razvijaju bolje vještine rješavanja problema i pokazuju veću sposobnost prilagodbe u složenim situacijama, što im daje prednost u budućem profesionalnom razvoju (Klein, 2019).

9. KRAĆI STEM PROGRAMI

Kraći STEM programi prilagođeni predškolskom uzrastu pružaju brojne prednosti. Prije svega, omogućuju djeci da se kroz igru i praktične aktivnosti postupno upoznaju s osnovnim STEM konceptima. Djeca koja sudjeluju u ovakvim programima pokazuju veći interes i motivaciju za učenje. S druge strane, ovi programi omogućuju odgojiteljima da se kontinuirano usavršavaju i prilagođavaju svoje metode podučavanja prema potrebama djece (Dječji vrtić Medenjak, 2021).

9.1. Kraći STEM program u Dječjem vrtiću Medenjak

Na temelju iskazanog interesa i potreba djece i roditelja, Dječji vrtić Medenjak uspostavio je kraći STEM program s ciljem obogaćivanja odgojno-obrazovnog procesa. Ovaj program, usmjeren na razvoj znanstvenih, tehnoloških, inženjerskih i matematičkih kompetencija, pruža djeci kvalitetno, poticajno i raznovrsno okruženje koje im pomaže u istraživanju i učenju.

Prostor u kojem se provodi STEM program usklađen je sa svim sigurnosnim i higijenskim standardima te pedagoško-metodičkim smjernicama. Osim upotrebe gotovih didaktičkih materijala, odgojiteljice izrađuju vlastite didaktičke resurse koji su prilagođeni specifičnim potrebama, strategijama učenja i interesima djece. Nabavu materijala i opreme osigurava osnivačica vrtića u suradnji s ravnateljicom, koja se također brine o stručnom usavršavanju odgojitelja.

Posebna pažnja posvećuje se stručnom osposobljavanju voditelja STEM programa kako bi se obogatila njihova znanja, sadržaji i metode poučavanja. Edukacije uključuju i razmjenu iskustava s kolegama iz drugih vrtića te sudjelovanje u radionicama i stručnim skupovima.

Glavni ishodi rada s djecom uključuju:

- Povećanje interesa za znanstvene pokuse i tehnologiju.
- Razvoj mašte, kreativnosti, samostalnosti i fine i grube motorike.
- Povećanje interesa za istraživanje i otkrivanje novih znanstvenih područja.
- Razvijanje logičkog zaključivanja, kritičkog mišljenja i suradnje među djecom.

Program je prilagođen različitim uzrastima i vremenskoj uključenosti djece, pružajući im priliku za istraživanje na način koji odgovara njihovim sposobnostima i interesima. Odgojitelji koriste različite senzorne pristupe (vizualni, kinestetički, slušni) kako bi uravnotežili različite stilove učenja i osigurali da djeca maksimalno iskoriste svoje potencijale.

STEM program promoviraju u suradnji s lokalnim institucijama poput Gradske knjižnice i čitaonice Vinkovci, Gradskog muzeja Vinkovci, i sl. Redovito objavljuju fotografije, video materijale i dokumentaciju na svojoj web stranici i društvenim mrežama kako bi široka javnost bila informirana o aktivnostima i uspjesima STEM programa.

STEM program u Dječjem vrtiću Medenjak obuhvaća različite tematske cjeline:

a) Fizika:

- Utrke autićima na različitim nagibima i podlogama.
- Proučavanje magneta i njihovih svojstava.
- Izrada vjetrenjača i istraživanje gravitacije.
- Pokusi koji demonstriraju Newtonove zakone kretanja.

b) Kemija:

- Različiti kemijski pokusi, uključujući istraživanje gustoće tekućina, reakcije s oobleck smjesom, i pokusi s modrom galicom i solju.
- Eksperimenti s „nevidljivom tintom“, miješanjem sode i octa, te proučavanje lomljenja svjetlosti.

c) Robotika:

- Početno kodiranje uz pomoć Bee Bota.

d) Arhitektura:

- Izrada skulptura i građevina od različitih materijala poput štapića, kartonskih tuljaka i plastičnih čaša.

e) Matematika:

- Aktivnosti koje uključuju geometriju, brojeve do 20, vaganje i mjerenje

f) Svijet i planeti:

- Izrada Sunčevog sustava i proučavanje planeta uz pomoć Google Eartha.
- Izrada teleskopa, rakete i astronautskih odijela.

g) Geologija:

- Učenje o tlu, stijenama, planinama, rijekama i oceanima.

Cilj STEM programa Dječjeg vrtića Medenjak je osigurati da djeca, kroz različite aktivnosti i pristupe, razvijaju ljubav prema učenju i istraživanju, te da steknu vrijedne vještine i znanja koja će im koristiti u budućnosti.

10. METODOLOGIJA ISTRAŽIVAČKOG RADA

U svrhu pisanja diplomskog rada koristila sam dvije metode istraživanja, jedna od njih su radionice s djecom i evaluacija istih, a druga je anketa za roditelje izrađena u Google Forms. Za takvu metodu istraživanja odlučila sam se zbog jednostavnosti korištenja, brzine prikupljanja podataka te mogućnosti automatske analize. Anketu sam roditeljima poslala putem Viber zajednice i bila je otvorena 15 dana za odgovore.

10.1. Cilj i hipoteze istraživanja

Cilj istraživanja jest razvijanje svijesti o važnosti STEM obrazovanja od najranije životne dobi.

Hipoteze:

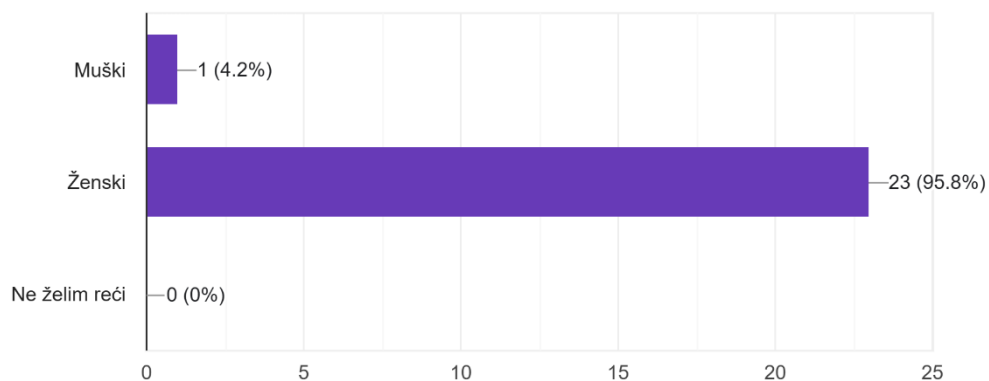
1. Kraći STEM programi prilagođeni predškolskom uzrastu izvrstan su način za stjecanje kompetencija djece i odgojitelja iz područja znanosti i tehnologije.
2. Djeca predškolske dobi mogu posredovati usvojene STEM spoznaje na druge vršnjake, drugu djecu i roditelje.

10.2. Anketa s roditeljima

10.2.1. Uzorak

Istraživanjem je obuhvaćeno ukupno 24 ispitanika. Ispitanici su roditelji djece polaznika Dječjeg vrtića Medenjak iz Vinkovaca. Od toga je 95,8% ispitanica ženskog spola, a 4,2% ispitanika muškog spola (slika 3). Ovaj podatak nam ne govori da su žene radije pristupile ispunjavanju ankete nego da su žene, u ovom slučaju majke, više zastupljene u vrtićkoj Viber zajednici.

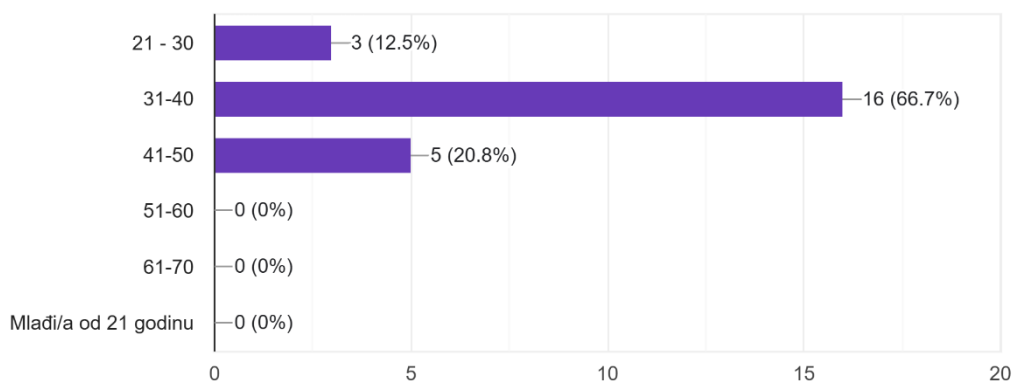
Spol
24 responses



Slika 3. Spol ispitanika

Od 24 roditelja 12,5% ih je u dobi od 21-30 godina, to je 3 roditelja, 66,7% odnosno 16 roditelja je u dobi od 31-40 godina, te 20,8% roditelja ima između 41-50 godina (slika 4). S obzirom na starosnu dob, može se zaključiti da većina ispitanika pripada generaciji roditelja koji su profesionalno aktivni i imaju djecu u predškolskoj dobi.

Dob
24 responses



Slika 4. Dob ispitanika

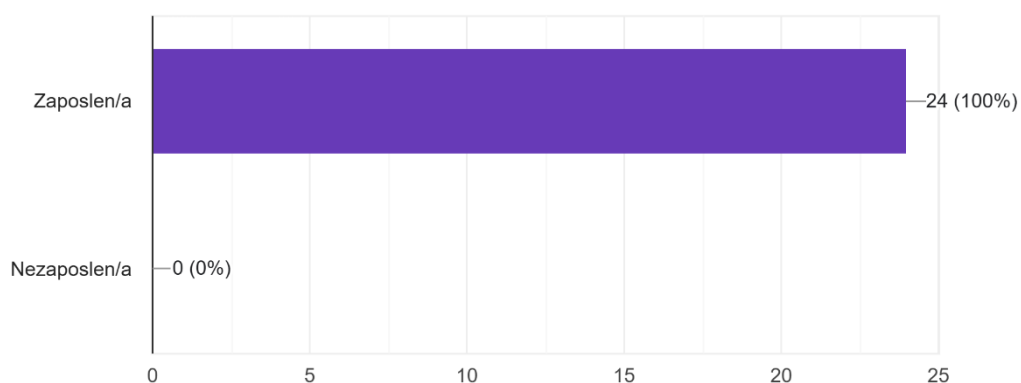
10.2.2. Instrumenti i postupak istraživanja

Istraživanje je provedeno pomoću anketnog upitnika. Anketu su roditelji rješavali online. Anketa je konstruirana u svrhu pisanja diplomskog rada, anonimnog je tipa i za ispunjavanje je potrebno 5 minuta. Roditeljima je u anketi postavljeno 28 pitanja, od toga je 15 pitanja bilo višestrukog izbora, 8 pitanja otvorenog tipa i 5 pitanja Likertove ljestvice. Nakon negativnog odgovora na pitanje „Je li Vaše dijete polaznik/ca STEM programa u dječjem vrtiću?“ otvara se odjeljak s pitanjima koja ispituju razlog zbog kojeg dijete nije polaznik/ca STEM programa u dječjem vrtiću i tu anketa za roditelje čija djeca nisu polaznici STEM programa završava. Roditelji čija djeca jesu polaznici STEM programa nastavljaju s ispunjavanjem ankete.

Opća pitanja: 1. spol, 2. dob. 3. status osobe (zaposlen/nezaposlen), 4. stručna sprema, 5. zanimanje

Istraživanje je obuhvatilo 24 ispitanika, od čega je 100% roditelja, odnosno njih 24 zaposleno (slika 5).

Status osobe
24 responses

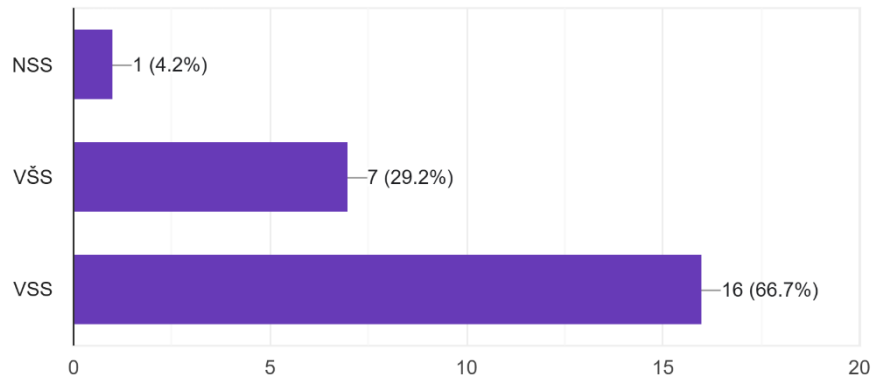


Slika 5. Radni status ispitanika

Od 24 roditelja koji su sudjelovali u istraživanju 4,2%, odnosno 1 roditelj je niže stručne spreme, njih 29,2%, odnosno 7 roditelja ima višu stručnu sprema te 66,7% roditelja ima visoku stručnu sprema (slika 6). Poznavajući taj podatak te analizirajući ostale odgovore ispitanika,

može se uočiti da nema velike razlike u stavovima između ispitanika niže, više i visoke stručne spreme.

Stručna sprema
24 responses



Slika 6. Stručna sprema ispitanika

Zanimanja ispitanika uključuju širok spektar profesija, od liječnika i ekonomista do profesora i projektnih menadžera.

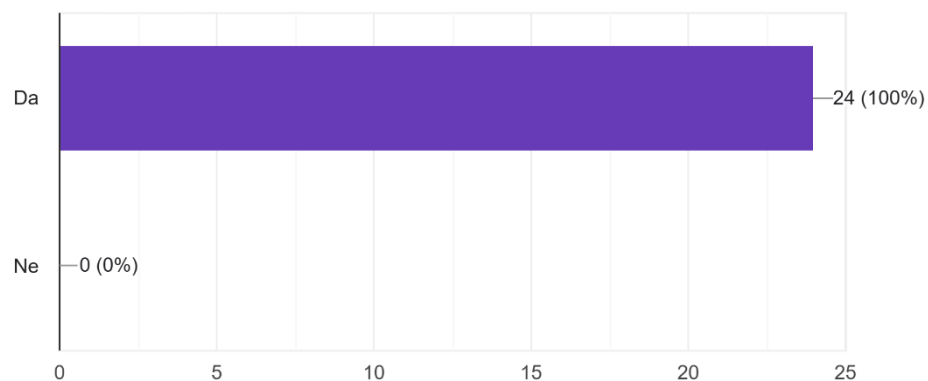
Raznolikost zanimanja sugerira da STEM programi privlače interes roditelja iz različitih sektora. To može značiti da roditelji prepoznaju vrijednost STEM-a neovisno o njihovoj profesionalnoj pozadini.

Svi ispitanici (100%) su upoznati s pojmom STEM i znaju što ta kratica predstavlja (slika 7).

Svi roditelji su svjesni važnosti STEM-a i područja koje ova kratica obuhvaća. Ovo sugerira visok stupanj informiranosti i interesa za STEM teme među roditeljima.

Jeste li upoznati sa značenjem pojma STEM?

24 responses



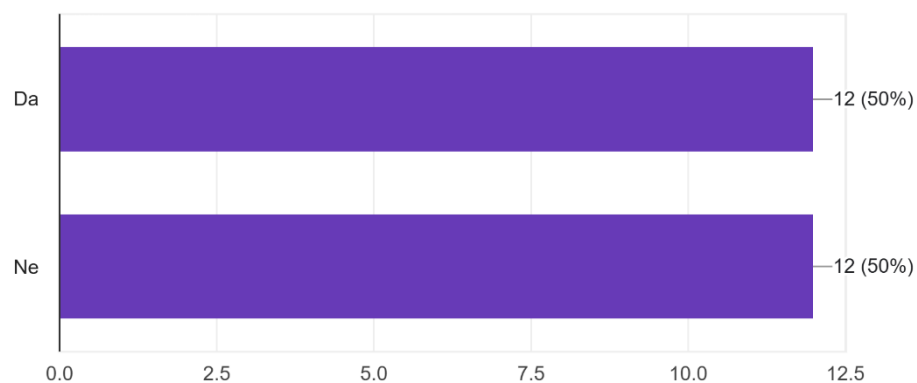
Slika 7. Značenje pojma STEM

Polovina roditelja ispitanika (50%) susrela se s konceptom STEM-a prije nego što je njihovo dijete krenulo u vrtić, dok druga polovica nije (slika 8).

Ovi podaci pokazuju da STEM programi postaju sve prepoznatljiviji među roditeljima tek kada dijete krene u vrtić. Za poboljšanje razumijevanja STEM-a moglo bi se raditi na boljoj promociji ovih programa među roditeljima mlađe djece.

Jeste li se prije polaska djeteta u dječji vrtić susreli sa STEM programom?

24 responses



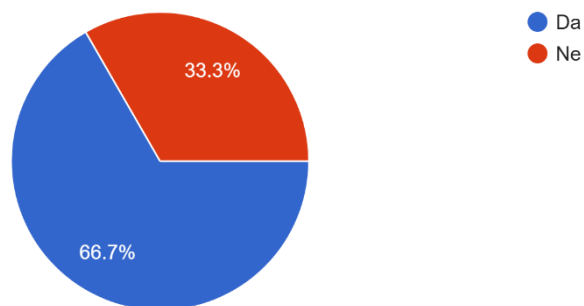
Slika 8. Susretanje s pojmom STEM

Većina ispitanika vjeruje da djeca mogu postati kompetentna u STEM području zbog svoje prirodne znatiželje, sposobnosti učenja kroz igru i eksperimentiranje. Međutim, neki roditelji smatraju da su djeca premlada da bi u potpunosti razumjela STEM koncepte. „Smatram da djeca do 5,6 godina nisu kompetentna i sposobna pratiti te razumjeti radionice koje su u području STEM a“

Roditelji prepoznaju potencijal djece u ranoj dobi za razvijanje STEM vještina, ali su svjesni i izazova s kojima se djeca mogu suočiti. To ukazuje na potrebu za prilagodljivim STEM programima koji odgovaraju različitim uzrastima.

Oko 66.7% djece roditelja iz uzorka pohađa STEM program, dok 33.3% ne pohađa (slika 9).

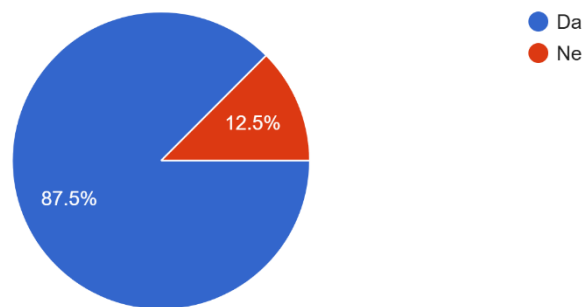
Je li Vaše dijete polaznik/ca STEM programa u dječjem vrtiću?
24 responses



Slika 9. Polaznici STEM programa u dječjem vrtiću

Iako je većina djece uključena u STEM programe, značajan broj njih nije. 87,5% roditelja ima razlog nepohađanja djeteta, dok 12,5% nema (Slika 10).

Postoji li razlog zbog kojeg Vaše dijete ne pohađa STEM program u dječjem vrtiću?
8 responses



Slika 10. Postojanje razloga nepohađanja STEM programa u dječjem vrtiću

Razlozi za to uključuju visoku cijenu programa, dob djeteta ili percepciju roditelja da je dijete premlado za takve aktivnosti.

„Trenutno smatram da je premala. To je svakako subjektivno mišljenje.“

„Visoka cijena i želja da se dijete što više igra i kroz vlastitu igru uči.“

„Za njegovu skupinu nema STEM programa jer su još mali.“

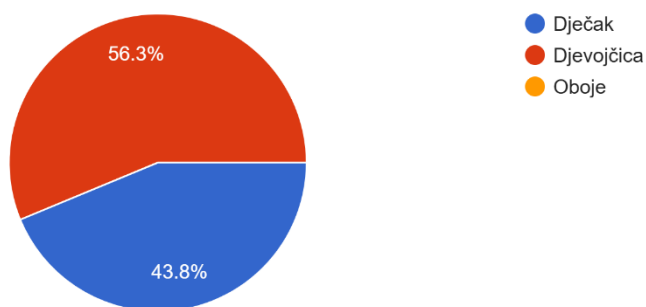
„Smatram da ne razumije i ne primjenjuje prikazano u svakodnevicu, u dobi u kojoj moje dijete trenutno jest. Šta ne znači da u predškolskom razdoblju neće pokazati određenu zainteresiranost za istim.“

Većina roditelja ne vjeruje da rodne razlike utječu na kompetentnost u STEM-u, naglašavajući da su dječaci i djevojčice jednako sposobni za sudjelovanje u STEM aktivnostima.

Roditelji smatraju da STEM kompetencije ne ovise o spolu, što je pozitivan pokazatelj u borbi protiv rodni stereotipa u obrazovanju. Dječji vrtić Medenjak je u razdoblju od studenoga 2020. godine do veljače 2022. godine provodio Erasmus+ projekt pod nazivom Integracija STEM sadržaja i engleskog jezika pomoću CLIL metode u kojemu su za cilj uzeli ohrabrivanje i poticanje djevojčica za iskazivanjem interesa u području STEM-a. Ova anketa pokazuje da je cilj ostvaren (Slika 11).

Kojeg spola su Vaša djeca polaznici STEM programa u dječjem vrtiću?

16 responses

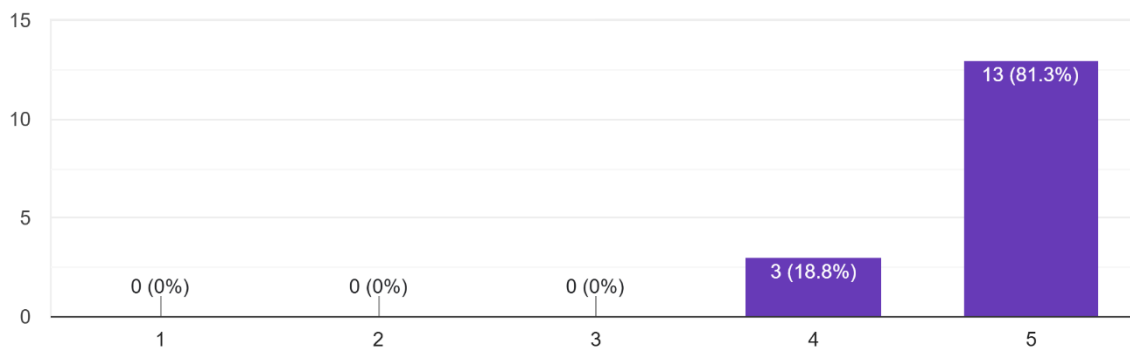


Slika 11. Spol djece polaznika STEM programa u dječjem vrtiću

Roditelji su izrazito zadovoljni kvalitetom STEM radionica u dječjem vrtiću (Slika 12), a većina ih smatra da su aktivnosti potaknule interes njihove djece za znanost, tehnologiju, inženjerstvo i matematiku (Slika 13).

STEM radionice u dječjem vrtiću dobro su osmišljene i kvalitetno provedene.

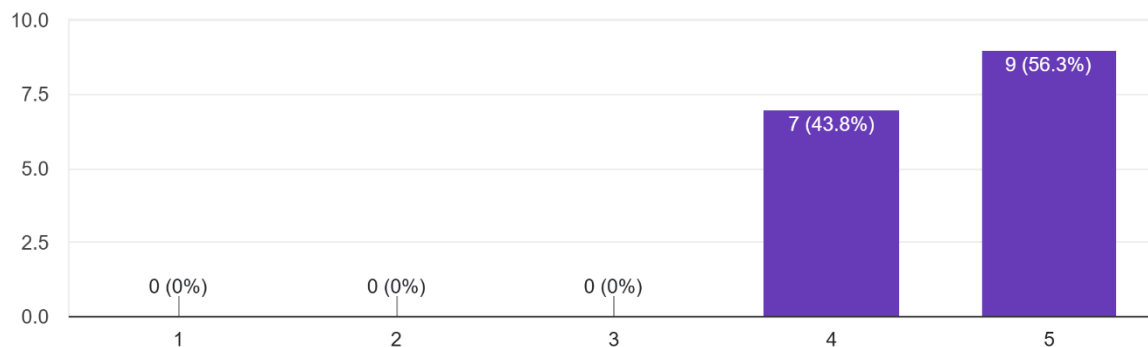
16 responses



Slika 12. Zadovoljstvo STEM radionicama u dječjem vrtiću

Aktivnosti koje se provode na STEM radionicama u dječjem vrtiću potaknule su kod mog djeteta zanimanje za područja znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike.

16 responses

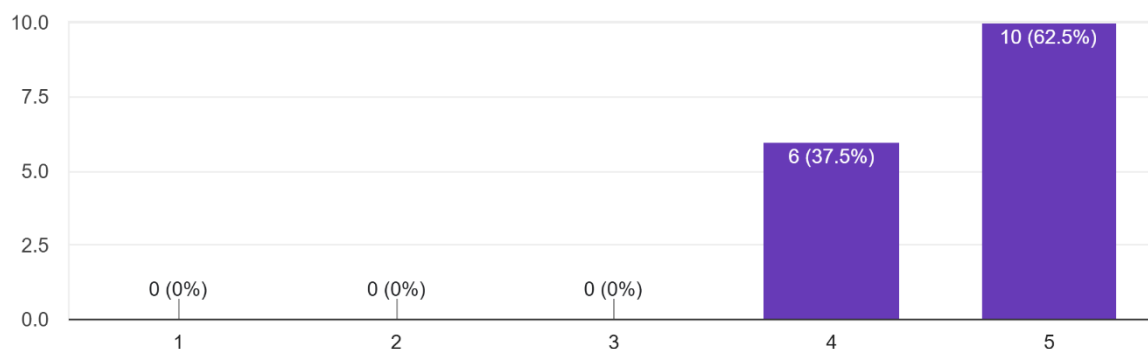


Slika 13. Poticanje zanimanja za područja znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike

Ovi rezultati pokazuju visok stupanj roditeljskog zadovoljstva s provedbom STEM radionica, što može motivirati vrtić da nastavi ili proširi ovaj program (Slike 14 i 15).

Kraći STEM programi prilagođeni predškolskom uzrastu izvrstan su način stjecanja kompetencija djece i odgojitelja iz područja znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike.

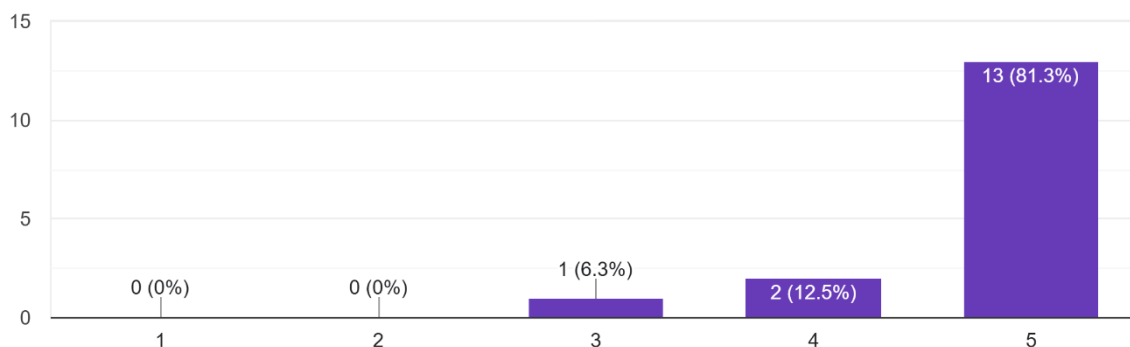
16 responses



Slika 14. Stjecanje kompetencija djece i odgojitelja

Upućen/a sam u provođenje STEM radionica u dječjem vrtiću.

16 responses

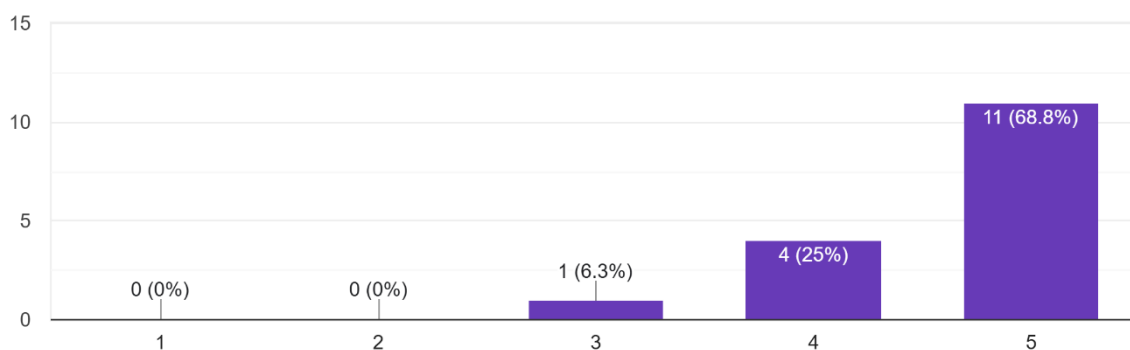


Slika 15. Upućenost u provođenje STEM radionica u dječjem vrtiću

Većina roditelja vjeruje da djeca mogu prenositi stečena STEM znanja na svoje vršnjake i roditelje (Slika 16), a većina njih također potvrđuje da njihova djeca kod kuće dijele naučeno s radionica (Slika 17).

Djeca predškolske dobi mogu posredovati usvojene STEM spoznaje na druge vršnjake, drugu djecu i roditelje.

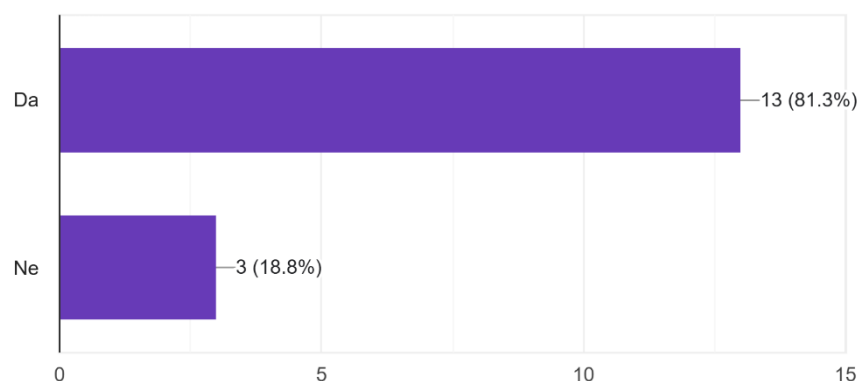
16 responses



Slika 16. Posredovanje spoznaja na vršnjake, drugu djecu i roditelje

Prenosi li Vam dijete naučena znanja sa STEM radionica?

16 responses



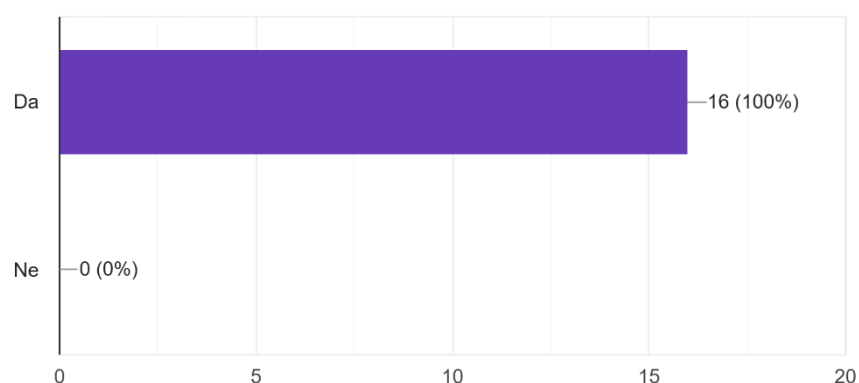
Slika 15. Prenošenje naučenih znanja

Ovaj aspekt naglašava uspjeh STEM programa u poticanju komunikacije i suradnje među djecom, kao i u jačanju veze između djece i roditelja kroz zajedničko učenje.

Svi roditelji vjeruju da STEM radionice pomažu djeci u razvoju dodatnih vještina poput strpljenja, logike i nošenja sa stresnim situacijama (Slika 18).

Smatrate li da se kod djece koja pohađaju STEM radionice, osim vještina iz područja znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike, razvijaju i d...tresnim situacijama, prepoznavanje opasnosti i sl.?

16 responses



Slika 16. Razvoj dodatnih vještina

Ovo ukazuje na širu vrijednost STEM edukacije koja nadilazi samo tehnička znanja, pružajući djeci alate za rješavanje problema i razvoj emocionalne inteligencije.

Roditelji su svoje dijete upisali na STEM program zbog njegovog interesa za učenje novih stvari, želje za razvojem kreativnosti i rješavanja problema, te zbog važnosti STEM-a u suvremenom obrazovanju.

Roditelji prepoznaju STEM kao ključnu komponentu u obrazovanju i razvoju svoje djece, što ukazuje na rastuću svijest o važnosti ranog uvođenja djece u ove discipline.

Anketa ukazuje na visoku razinu informiranosti i pozitivnog stava roditelja prema STEM edukaciji u vrtićima. Iako postoje izazovi poput percepcije o dobi djeteta i visini cijene programa, većina roditelja vidi STEM kao vrijedan i poticajan način za razvoj njihovih dječjih sposobnosti. U budućnosti bi bilo korisno fokusirati se na dodatnu edukaciju i prilagodbu programa kako bi bio pristupačan i razumljiv za djecu svih uzrasta.

10.3. Radionice s djecom

Za potrebe pisanja diplomskog rada odradila sam četiri radionice s djecom polaznicima STEM radionica u Dječjem vrtiću Medenjaka iz Vinkovaca. Radionicama sam htjela obuhvatiti sva ključna područja STEM-a. Aktivnost iz područja znanosti bio je eksperiment procesa osmoze. Aktivnost iz područja tehnologije je bilo programiranje u programu ScratchJr. Aktivnost iz područja inženjerstva je bila izrada baterije od krumpira. Aktivnost iz područja matematike je bila matematička zagonetka Hanoi toranj. Nakon svake aktivnosti djeca su evaluirala koliko im se aktivnost svidjela i koliko im je bila teška. Kako u provođenju STEM radionica stavljamo naglasak na stjecanje interesa i usvajanje vještina iz područja STEM-a, a ne učenju kao formalnom načinu, tako ni evaluaciju nisam provodila kroz tipizirane testove, koji su prikladniji za djecu školske dobi. Djeci su nakon završetka aktivnosti bile ponuđeni emotikoni u dvije boje. Zeleni emotikoni označavali su težinu aktivnosti, a žuti koliko im se aktivnost svidjela. Po izrazima lica na emotikonima podijelila sam što koji predstavlja, poslagani su bili po principu jako mi se sviđa/jako lagano, sviđa mi se/lagano, niti mi se sviđa, niti mi se ne sviđa/niti mi je lagano, niti mi je teško, ne sviđa mi se/teško, uopće mi se ne sviđa/jako teško.

10.3.1. Osmoza

Za provođenje pokusa kojim smo pokušali prikazati proces osmoze koristili smo gumene bombone, vodu, sol, ocat i čaše. Na početku smo odvojili 4 gumena bombona, po jedan za svaku vrstu otapala i jedan kontrolni s kojim trebamo usporediti rezultate nakon nekoliko sati. U prvu čašu nasuli smo 1 dcl vode (Slika 19), u drugu smo nasuli 1 dcl vode i dodali 1 veliku žlicu soli (Slika 20), a u treću čašu smo nasuli 1 dcl octa (Slika 21). U svaku čašu smo ubacili po jedan gumeni bombon. Gumeni bomboni (u našem slučaju medvjedići) bili su najbolji izbor jer su napravljeni od želatine, šećera i vode. S obzirom na to da se želatina ne otapa u vodi, ali ju propušta, ona u ovom pokusu funkcionira kao polupropusna membrana. Ostavili smo čaše na policu i pitali djecu što će se dogoditi s našim bombonima u čašama. Odgovori su bili raznoliki. Nekolicina djece je mislila da će bomboni narasti, nekolicina njih da će se otopiti.



Slika 19. Provođenje pokusa Osmoza: ulijevanje vode



Slika 20. Priprema slane vode



Slika 21. Ulijevanje octa

Sljedeći dan provjeravali smo naše bombone i uočili da su se sva tri medvjedića otopila. Pitali smo djecu imaju li ideju zašto se to dogodilo. Svi su se složili da smo ih predugo ostavili u otopinama. Ponovili smo pokus i provjerili medvjediće nakon 4 sata. Bombon koji je bio u octu opet se otopio, a bomboni u slanoj i običnoj vodi su se također počeli topiti. Jedan je dječak zaključio da u gumenim bombonima nema dovoljno želatine te se zbog toga svaki put otope, a jedna od djevojčica je predložila da pokušamo s drugim tekućinama.

Zatim smo isti pokus napravili s uljem (Slika 22) i mlijekom (Slika 23) i bombonima koji u sebi imaju veći udio želatine. Nakon 5 sati, izvadili smo bombone iz ulja (Slika 24) i mlijeka i vidjeli da su narasli. Veličinu smo usporedili s kontrolnim bombonom (Slika 25) i uočili da su oba narasla za 3mm.



Slika 17. Ulijevanje ulja



Slika 18. Ulijevanje mlijeka



Slika 24. Vadenje bombona iz ulja



Slika 25. Mjerenje kontrolnog bombona

Kroz ovaj pokus djeca su stekla znanja iz kemije i biologije, proveli eksperiment s tri eksperimentalne varijable i kontrolnom varijablom, rješavali negativne ishode metodom pokušaja i pogrešaka. Svaku njihovu hipotezu smo testirali kako bismo vidjeli ima li razlike u ishodu eksperimenta. Ono što je najbitnije, djeca su učila iskustveno. Cilj eksperimenta nije bio da djeca nauče što je osmoza, što topljiva tvar, što otapalo i što je otopina nego da steknu zanimanje za ovu vrstu aktivnosti što smo i uspjeli, a mislim da je najbolji dokaz to što djeca nisu odustajala od pokušaja da vidimo što se može dogoditi s gumenim bombonima ako se ne otope. Ova aktivnost bila je odličan primjer kako se djeca bolje nose s neuspjehom, iako nam prvi put eksperiment nije uspio, nisu željeli odustati nego su nudili nova rješenja i htjeli proširivati svoja znanja.

Većina djece je ovu aktivnost označili kao da im se jako sviđa i da je bila jako lagana, samo ju je jedan dječak ocijenio kao jako tešku (Slika 26). Objasnio je svoj izbor emotikona time što nam pokus nije odmah uspio pa je bilo puno razmišljanja.



Slika 19. Evaluacija eksperimenta osmoze

10.3.2. Hanoi toranj

Za ovu aktivnost bili su nam potrebni karton, papirnatu slamke, ljepljivo i drveni diskovi. Podlogu smo izradili sami, a diskove smo iskoristili od didaktičke igračke koju imamo u vrtiću. Svi diskovi se nalaze na prvoj slamci, poredani po veličini, tako da je najveći na dnu, a najmanji na vrhu. Cilj ove mozgalice je prebaciti sve diskove s prvog, na zadnji pridržavajući se pravila da se može pomjerati samo jedan disk po potezu, to uvijek mora biti onaj koji je na vrhu (Slika 27) i da veći disk ne može ići na manji (Slika 28). U našem slučaju koristili smo četiri diska različite boje.

Nakon izrade Hanoi tornja, djeca su okušala svoju spretnost (Slika 29). Najmanji broj poteza i najkraće vrijeme imale su dvije djevojčice koje se, timskim radom, lako stigle do zadanog cilja.



Slika 20. Pomjeranje diska na vrhu



Slika 21. Veći disk ne može ići na manji



Slika 22. Spretnost u rješavanju Hanoi tornja

Rješavajući Hanoi toranj djeca su razvila matematičke i logičke vještine i pristupili problemu na najefikasniji način.

Sva su djeca ovu aktivnost označila s emotikonom jako mi se sviđa (Slike 30 i 31) i lagano je.



Slika 23. Evaluacija Hanoi tornja



Slika 24. Evaluacija Hanoi tornja

10.3.3. Baterija od krumpira

U gradskom parku izrađivali smo bateriju od krumpira.

Za ovu aktivnost bili su nam potrebni krumpiri, bakreni čavli, pocinčani čavli, led lampica, bakrena žica, nož i kombinirke (Slike 32 i 33).



Slika 25. Potrebni materijali

Led lampica koju smo mi koristili treba 3.5 V da bi svjetlila pa smo uzeli 4 krumpira. Prvo smo ih oprali te prerezali na pola (Slika 34). Svaka polovica krumpira proizvodi 0.5 V pa smo iskoristili 7 polovica.



Slika 26. Potrebni materijali



Slika 27. Rezanje krumpira na polovice

Bakrenu žicu smo izrezali na 8 komada dužine 15ak centimetara (Slika 35).



Slika 28. Rezanje bakrene žice

Jedan kraj žice smo omotavali oko bakrenog (Slika 36), a drugi oko pocinčanog čavla.



Slika 29. Motanje žice oko bakrenog čavla

U prvu polovicu krumpira smo zabili bakreni čavao (Slika 37), a u drugu pocinčani čavao koji je bio spojen s bakrenim bakrenom žicom (Slika 38).

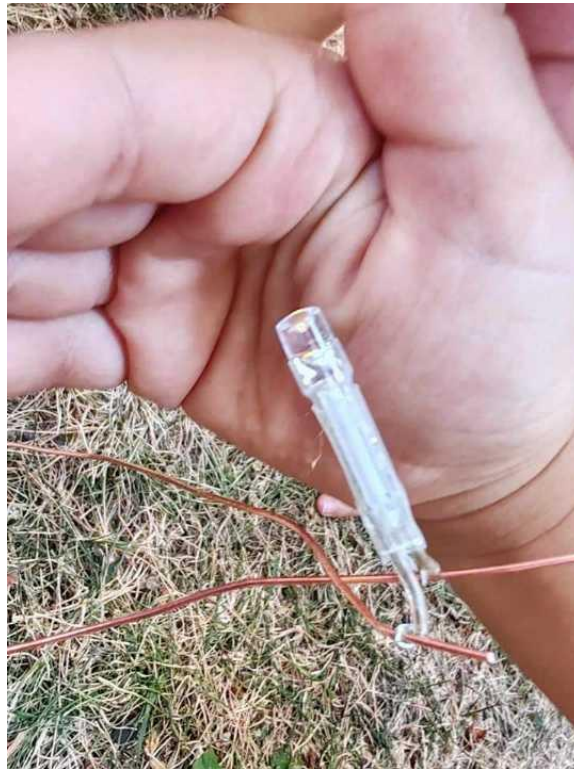


Slika 37. Zabijanje čavala u krumpir



Slika 38. Zabijanje čavala u krumpir

Tako smo spojili sve polovice krumpira. Prva i zadnja polovica krumpira su imale samo po jedan čavao u sebi, prva bakreni, zadnja pocinčani. Na svaki od tih čavala zamotali smo jedan kraj žice, a druge spojili sa žicama koje su virile iz led lampice, stvorili strujni krug i upalili ju (Slika 39).



Slika 30. Upaljena led lampica

Dječak N.K. rekao je da smo ovakav pokus mogli napraviti i s limunom jer je to pročitao u knjizi o Nikoli Tesli. Drugi dječak, D.B., sjetio se da i mi imamo struju u sebi jer smo radili pokuse s elektricitetom. Ovakav tip aktivnosti kod djece uvijek izazove WOW efekt, a uz to su naučili kako mogu sami napraviti obnovljivi izvor energije.

Nakon povratka u vrtić, evaluirali smo aktivnost. Sva djeca složila su se oko toga da je aktivnost bila laka (Slika 40) i da im se jako sviđela (Slika 41).



Slika 40. Evaluacija izrade baterije od krumpira



Slika 41. Evaluacija izrade baterije od krumpira

10.3.4. ScratchJr

Dječji vrtić Medenjak posjeduje pametni stol koji se koristi u edukativne svrhe. Jedna od instaliranih aplikacija je ScratchJr (Slika 42).

ScratchJr. je početnički programski jezik namijenjen djeci u dobi 5-7 godina. Sa ScrtachJr-om djeca mogu programirati vlastite interaktivne priče i igrice slagajući naredbene blokove (ScratchJr, bez dat.). Djeci se jako sviđjelo slaganje naredbi jer su ih svi dijelovi podsjećali na puzzle. Za početak su upoznati sa značenjem svake pojedine naredbe (Slika 43) i programirali su kratki video u kojem lik pleše. Djeca su sama birala naredbe (Slike 44 i 45) i vrlo brzo shvatila kako aplikacija funkcionira.



Slika 31. Aplikacija ScratchJr



Slika 32. Upoznavanje sa sučeljem i naredbama u aplikaciji



Slika 44. Slaganje naredbi



Slika 45. Biranje naredbi

ScratchJr. je aplikacija pomoću koje djeca, kroz igru, uče osnovne principe programiranja, razvijaju kreativnost, razmišljaju izvan okvira te vježbaju strpljenje (ScratchJr, bez dat.).

Dvije djevojčice su ovu aktivnost označile emotikonom koji znači da im se aktivnost uopće ne sviđa (Slika 46), a jedan dječak emotikonom koji znači da mu je aktivnost bila lagana (Slika 47). Svi ostali su se složili da im se aktivnost jako svidjela i da je bila jako lagana.



Slika 46. Evaluacija korištenja aplikacije ScratchJr



Slika 47. Evaluacija korištenja aplikacije ScratchJr

ZAKLJUČAK

STEM obrazovanje u predškolskoj dobi igra ključnu ulogu u razvoju djece, pružajući im osnovne vještine i kompetencije potrebne za suočavanje s budućim izazovima. Integracija znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike u rani odgoj potiče kritičko razmišljanje, kreativnost i rješavanje problema, što su vještine od velike važnosti u suvremenom društvu.

Kroz raznolike i interaktivne aktivnosti, djeca razvijaju ljubav prema učenju i istraživanju, što doprinosi njihovom cjelokupnom kognitivnom i socijalnom razvoju. Također, rano izlaganje STEM konceptima može smanjiti rodne i socijalne razlike u pristupu ovim područjima, omogućujući ravnopravniji razvoj svih učenika.

Važno je naglasiti da uspjeh implementacije STEM obrazovanja u predškolskoj dobi ovisi o kvalitetnoj edukaciji i kontinuiranoj podršci odgojitelja. Stoga je nužno ulagati u profesionalni razvoj odgojitelja kako bi oni mogli učinkovito prenijeti STEM znanja i vještine na djecu.

U konačnici, STEM obrazovanje u predškolskoj dobi ne samo da priprema djecu za buduće akademske uspjehe, već ih i osposobljava za aktivno i informirano sudjelovanje u društvu koje se brzo mijenja.

LITERATURA

1. Bermanec, V., Paar, V., i Šetić, N. (2018). STEM, post-STEM i odgojna obrazovna reforma u 21. stoljeću, *Hrvatska revija*, 1, 45-60
2. Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. **Higher Education**, 32(3), 347-364
3. Blažević, A. (2021). Temeljni termini obrazovne politike. Sveučilište u Rijeci, Filozofski fakultet
4. Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and engineering teacher*, 70(1), 30.
5. Cheryan, S., Ziegler, S. A., Montoya, A. K., & Jiang, L. (2017). Why are some STEM fields more gender balanced than others?. *Psychological bulletin*, 143(1), 1.
6. Civilnodruštvo.hr, 2021
7. DeBoer, G. E. (1991). A history of ideas in science education: Implications for practice. Teachers College Press.
8. Dječji vrtić Medenjak, Zašto STEM? (2021) <https://djecjivrticmedenjak.hr/2021/05/11/zasto-stem/>
9. Došen Dobud, A. (1995), Malo dijete veliki istraživač. Alinea.
10. Facione, P. A. (1990). **Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction**. Research Findings and Recommendations. American Philosophical Association.
11. Friedman, T. L. (2010). *Svijet je ravna ploča: Globalizirani svijet u 21. stoljeću*. Algoritam.
12. Gardner, H. (1983). **Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences**. New York: Basic Books.
13. Hrvatski ured za kreativnost i inovacije. (2023). Koraci prema uspješnoj popularizaciji STEM-a kod djece i mladih.
14. Klein, J. T. (2019). *Interdisciplinary studies: A connected learning approach*. Routledge.
15. Lave, J., i Wenger, E. (1991). **Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation**. Cambridge: Cambridge University Press
16. Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B., & Roberts, K. (2013). *STEM: Country Comparisons*. Melbourne: The Australian Council of Learned Academies.

17. Master, A., Cheryan, S., & Meltzoff, A. N. (2016). Computing whether she belongs: Stereotypes undermine girls' interest and sense of belonging in computer science. *Journal of educational psychology, 108*(3), 424.
18. Mendeš, B. (2020). Prema suvremenom dječjem vrtiću. Hrvatska sveučilišna naklada.
19. Milić, M. (2023). Segmenti STEM-a u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju. Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet.
20. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2016). Science and Engineering for Grades 6-12: Investigation and Design at the Center. The National Academies Press.
21. Paul, R., i Elder, L. (2006). *Critical Thinking: Tools for Taking Charge of Your Learning and Your Life*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
22. Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. New York: International Universities Press.
23. Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher, 68*(4), 20-26
24. Save the Children. (2020). Katalog dobrih STEM praksi.
25. ScratchJr. (bez dat.) *About ScratchJr*. <https://www.scratchjr.org/about/info>
26. Slunjski, E., i suradnici. (2015). Izvan okvira. Element.
27. Spajić-Vrkaš, V., Kukoč, M., i Bašić, S. (2001). Interdisciplinarni rječnik: Obrazovanje za ljudska prava i demokraciju: Interdisciplinarni rječnik. Hrvatsko povjerenstvo za UNESCO.
28. Srednja.hr. (2015). Evo što znači i koja područja obuhvaća STEM. <https://www.srednja.hr/zbornica/evo-sto-znaci-i-koja-podrucja-obuhvaca-stem/>
29. STEM za zdravlje. (2021). Razvoj kompetencija i vještina kod djece i učenika kroz primjenu STEM-a u obrazovanju. <https://stem.huhiv.hr/2021/07/30/razvoj-kompetencija-i-vjestina-kod-djece-i-ucenika-kroz-primjenu-stem-a-u-obrazovanju/>
30. Stevanović, M. (2000). Predškolska pedagogija. Rijeka: Express digitalni tisak d.o.o.
31. Stevanović, M., i Stevanović, D. (2004). Predškolsko dijete za budućnost. Školska knjiga.
32. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press
33. Wang, MT., Degol, J.L. Gender Gap in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM): Current Knowledge, Implications for Practice, Policy, and Future Directions. *Educ Psychol Rev* 29, 119–140 (2017). <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9355-x>

PRILOZI

PRILOG 1.

ANKETA ZA RODITELJE

Poštovani/poštovane,

sljedeće istraživanje provodi se u svrhu izrade diplomskog rada pod nazivom "Važnost STEM obrazovanja u predškolskoj dobi". Anketa je izrađena isključivo za potrebe ovog istraživanja. Molim Vas da izdvojite malo vremena i što iskrenije odgovorite na pitanja kako bi izrada diplomskog rada bila što kvalitetnija. Vaši odgovori su anonimni, a dobiveni rezultati koristit će se isključivo u svrhu izrade diplomskog rada. Ukoliko imate pitanja vezana za Vaše sudjelovanje u istraživanju, molim Vas da se obratite na e-mail vlovric2005@gmail.com.

Unaprijed Vam se zahvaljujem na izdvojenom vremenu i Vašoj suradnji!

Valentina Lovrić, studentica diplomskog studija Ranoga i predškolskog odgoja i obrazovanja na Fakultetu za odgojne i obrazovne znanosti u Osijeku

1. spol

- M
- Ž
- Ne želim reći

2. Dob

- 21-30
- 31-40
- 41-50
- 51-60
- 61-70
- Mlađi od 21 godinu

3. Status osobe

- Zaposlena osoba
- Nezaposlena osoba

4. Stručna sprema

- NSS
- VŠS
- VSS

5. Na sljedeću crtu napišite što ste po zanimanju

6. Jeste li upoznati sa značenjem pojma STEM?

- Da
- Ne

7. Na crtu napišite koja područja su obuhvaćena STEM-om

8. Jeste li se prije polaska djeteta u vrtić susreli sa STEM programom?

- Da
- Ne

9. Mislite li da djeca mogu biti kompetentna u području STEM-a? Obrazložite svoj odgovor

10. Je li Vaše dijete polaznik STEM programa u vrtiću?

- Da
- Ne

11. Postoji li razlog zbog kojeg dijete ne pohađa STEM radionice?

- Da
- Ne

12. Navedite razlog zbog kojeg Vaše dijete ne pohađa STEM program u dječjem vrtiću.

13. Koliko Vaše djece pohađa STEM program?

- 1
- 2
- 3
- 4

14. Kojeg spola su Vaša djeca polaznici STEM programa?

- Dječak
- Djevojčica
- Oboje

15. Smatrate li da rodne razlike utječu na kompetentnost u području STEM-a? Obrazložite svoj odgovor.

16. U kojoj mjeri se slažete sa sljedećim izjavama?

Odaberite odgovor između 1 i 5 imajući na umu da brojevi označavaju sljedeće:

1 - Uopće se ne slažem

2 - Ne slažem se

3 - Niti se slažem, niti se ne slažem

4 - Slažem se

5 - U potpunosti se slažem

STEM radionice u vrtiću dobro su osmišljene i kvalitetno provedene.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Aktivnosti koje se provode na STEM radionicama u vrtiću potaknule su kod mog djeteta zanimanje za područja znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Kraći STEM programi prilagođeni predškolskom uzrastu izvrstan su način stjecanja kompetencija djece i odgojitelja iz područja znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Djeca predškolske dobi mogu posredovati usvojene STEM spoznaje na druge vršnjake, drugu djecu i roditelje.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

17. Upućen/a sam u provođenje STEM radionica u vrtiću.

- 1
- 2
- 3
- 4

- 5

18. Dobivate li potrebne informacije o provedenim STEM radionicama? (Koja je tema, tijekom pokusa, je li se djeci svidjelo, je li bilo uspješno)

- Da
- Ne

19. Prenosi li Vam dijete naučena znanja sa STEM radionica?

- Da
- Ne

20. Ako da, na koji način

21. Smatrate li da su djeca koja pohađaju STEM radionice stekla nove kompetencije?

- Da
- Ne

22. Ako da, koje?

23. Smatrate li da se djeca koja pohađaju STEM radionice u vrtiću lakše nose sa neuspjehom?

- Da
- Ne

24. Smatrate li da se kod djece koja pohađaju STEM radionice, osim vještina iz područja znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike, razvijaju i druge vještine koje će im biti korisne u odrasloj dobi, npr. strpljenje, nošenje sa stresnim situacijama, prepoznavanje opasnosti i sl.?

- Da
- Ne

25. Napišite razlog zbog kojega ste upisali svoje dijete na STEM program u vrtiću

PRILOG 2.

PRIVOLA RODITELJA ZA FOTOGRAFIRANJE DJECE

Poštovani,

budući da Vaše dijete pohađa STEM program u vrtiću, obraćam Vam se kako bih zatražila pisani pristanak za korištenje fotografija Vašeg djeteta u svrhu pisanja diplomskog rada na temu Važnost STEM obrazovanja u predškolskoj dobi.

Fotografije će biti upotrijebljene u diplomskom radu.

Molim Vas da imate na umu kako će osobni podaci ispitanika biti zaštićeni, lica na fotografijama zamagljena, te da je sudjelovanje potpuno dobrovoljno.

Unaprijed zahvaljujem na Vašem sudjelovanju.

S poštovanjem,

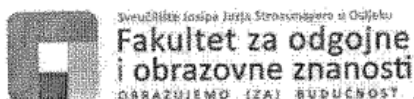
Valentina Lovrić, odgojiteljica

Svojim potpisom potvrđujem da sam informiran/a o navedenom istraživanju, te dajem svoj pristanak za korištenje fotografija mog djeteta u svrhu pisanja diplomskog rada na temu Važnost STEM obrazovanja u predškolskoj dobi.

Mjesto i datum: _____

Potpis roditelja:

Potpis voditelja istraživanja:



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
**Fakultet za odgojne
 i obrazovne znanosti**
 OBRAZUJEMO (ZA) BUDUĆNOST

31000 Osijek, Ulica cara Hadrijana 10 +385 31 321 700 • helpdesk@fooz.hr • www.fooz.hr
 OIB: 28082679513 • MB: 1404881 • IBAN: HR0823600001103081122

Student/ica: VALENTINA LOVRIC

Studijski program: RANI I PREDŠKOLSKI ODGOJ I OBRAZOVANJE

JMBAG: 0267024647

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG/DIPLOMSKOG RADA

kojom izjavljujem da sam završni/diplomski rad pod naslovom

VAŽNOST STEM OBRAZOVANJA U PREDŠKOLSKOJ DOBI

(naslov završnog/diplomskog rada)

izradio/la samostalno pod mentorstvom

PROF. DR. SC. IRELLA BOGUT

(prof. dr. sc./ izv. prof. dr. sc./ doc. dr. sc. ime i prezime)

te sumentorstvom

DOC. DR. SC. KAROLINA DOBI BARIŠIĆ

(prof. dr. sc./ izv. prof. dr. sc./ doc. dr. sc., dr. sc. ime i prezime)

U radu sam primijenio/la metodologiju izrade znanstvenog/umjetničkog rada i koristio/la literaturu koja je navedena na kraju završnog/diplomskog rada. Tude spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući naveo/la u završnom/diplomskom radu povezao/la sam s korištenim bibliografskim jedinicama te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Rad je pisan na standardnom hrvatskom jeziku.

Student/ica

Valentina Lovrić

(vlastoručni potpis)

Datum: 12. 9. 2024.