

# Poticanje algoritamskog razmišljanja djece predškolske dobi

---

Carević, Ivana

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:189:793482>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-06**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Teacher Education - FTERI Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**UČITELJSKI FAKULTET U RIJECI**

Ivana Carević

**Poticanje algoritamskog razmišljanja djece predškolske dobi**

**DIPLOMSKI RAD**

Rijeka, 2023.



**SVEUČILIŠTE U RIJECI**

**UČITELJSKI FAKULTET U RIJECI**

Sveučilišni diplomski studij Rani i predškolski odgoj i obrazovanje

**Poticanje algoritamskog razmišljanja djece predškolske dobi**

**DIPLOMSKI RAD**

Predmet: Organizacija i analiza podataka

Mentor: doc. dr. sc. Jasminka Mezak

Student: Ivana Carević

Matični broj: 0299003804

U Rijeci,

lipanj, 2023.

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

„Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da sam diplomski rad izradila samostalno, uz preporuke i savjetovanje s mentorom. U izradi rada pridržavala sam se Uputa za izradu diplomskog rada i poštivala odredbe Etičkog kodeksa za studente/studentice Sveučilišta u Rijeci o akademskom poštenju.“

Potpis studentice:

Ivana Carević

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se svojoj mentorici doc.dr.sc. Jasminki Mezak na pruženoj pomoći i savjetima tijekom izrade ovog diplomskog rada.

Posebno se zahvaljujem svojoj obitelji na bezuvjetnoj podršci i pomoći za vrijeme studiranja i pisanja diplomskog rada.

## **SAŽETAK**

Tema ovog diplomskog rada odnosi se na istraživanje poticanja algoritamskog razmišljanja kod djece predškolske dobi. Algoritamsko razmišljanje odnosi se na razmišljanje koje nas služeći se određenim koracima postupno dovodi do rješenja. Ono se u svojim počecima poistovjećivalo s računalnim razmišljanjem i programiranjem, no algoritamsko razmišljanje predstavlja temelj na kojem se gradi računalno razmišljanje. Ovaj diplomski rad prikazuje razliku između računalnog i algoritamskog razmišljanja, pregled dosadašnjih istraživanja o poticanju algoritamskog razmišljanja kod djece predškolske dobi u Hrvatskoj, ali i u drugim zemljama. Opisani su i projekti u kojima je sudjelovao Učiteljski fakultet u Rijeci, a koji su bili usmjereni na poticanje algoritamskog razmišljanja kod učenika razredne nastave kao i kod djece rane i predškolske dobi. Drugi dio diplomskog rada prikazuje bazu podataka izrađenu u programu Microsoft Access čije podatke možemo povezati s algoritmima. Bazom podataka prikazano je na koji način odgojitelji mogu pratiti svoj rad, ali i individualne potrebe svakog djeteta te na taj način učinkovitije poticati algoritamsko razmišljanje.

Ključne riječi: rani i predškolski odgoj i obrazovanje, algoritamsko razmišljanje, „unplugged“ aktivnosti, baze podataka, praćenje djece u odgojno-obrazovnom procesu.

## **SUMMARY**

The topic of this graduate thesis is related to the research of encouraging algorithmic thinking in preschool education. Algorithmic thinking refers to thinking that gradually leads us to a solution using certain steps. In its beginnings, it was identified with computer thinking and programming, but algorithmic thinking is the foundation on which computer thinking is built. This graduate thesis shows the difference between computational and algorithmic thinking, an overview of previous research on encouraging algorithmic thinking in preschool children in Croatia, but also in other countries. The projects in which the Faculty of Teacher Education in Rijeka participated were also described, and their aim was to encourage algorithmic thinking in primary school and early childhood education and care. The second part of the graduate thesis presents a database created in the Microsoft Access program, the data of which can be

linked with algorithms. The database helps educators improve their work, recognize individual needs of each child, and thus more effectively encourage algorithmic thinking.

Keywords: early childhood education and care, algorithmic thinking, "unplugged" activities, databases, monitoring of children in the educational process.



## SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD .....  | 1  |
| 2. RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE .....  | 2  |
| 2.1. Računalno razmišljanje i odgojno obrazovni sustav .....   | 4  |
| 3. ALGORITAMSKO RAZMIŠLJANJE .....   | 8  |
| 4. PREGLED ISTRAŽIVANJA O ALGORITAMSKOM RAZMIŠLJANJU .....   | 10 |
| 4.1. Istraživanja provedena u Rusiji .....   | 10 |
| 4.2. Istraživanje provedeno u Njemačkoj .....  | 11 |
| 4.3. Istraživanja i primjeri dobre prakse u Turskoj .....  | 13 |
| 4.4. Istraživanje provedeno u Maleziji .....   | 14 |
| 4.5. Istraživanja i primjeri dobre prakse u Sloveniji .....  | 16 |
| 4.6. Istraživanja i primjeri dobre prakse u Hrvatskoj .....  | 18 |
| 4.7. Istraživanja i primjeri dobre prakse u Italiji .....  | 20 |
| 4.8. Istraživanja i primjeri dobre prakse u Portugalu .....  | 20 |
| 4.9. GLAT projekt kao uvod u Algolittle .....  | 21 |
| 4.10. Projekt Algolittle .....   | 22 |
| 5. BAZE PODATAKA .....   | 26 |
| 5.1. Baza podataka aktivnosti za poticanje algoritamskog razmišljanja prema razvojnim područjima ..... | 28 |
| 6. ZAKLJUČAK .....   | 59 |
| 7. LITERATURA .....  | 60 |

## 1. UVOD

Računalno razmišljanje je skup radnji koji nas dovodi do željenog rješenja (Wing, 2011). Kako bismo određene radnje lakše predočili potrebno je biti vješt u apstrahiranju. Wing (2011) je te apstrakcije procesa poistovjetila s algoritmima i stoga se smatra začetnikom definicije algoritamskog razmišljanja. Futschek (2006) smatra da je algoritamsko razmišljanje vještina stvaranja i razumijevanja algoritama, a da bi to bilo moguće potrebno je uključiti i logičko i kreativno razmišljanje. Važno je osvjestiti da su algoritmi skup radnji koje nas dovode do željenog rješenja kako bismo ih uspješno mogli samostalno kreirati (Futschek, 2006). Algoritamsko razmišljanje je vještina koju se poput čitanja i pisanja mora uvježbavati i koja nam naposljetku može biti veoma korisna u raznim životnim aspektima (Wing, 2011). Ovim diplomskim radom istraživalo se poticanje algoritamskog razmišljanja kod djece rane i predškolske dobi. Temu sam odabrala jer smatram algoritamsko razmišljanje važnom vještinom kojoj se po mom mišljenju ne pridaje dovoljno važnosti u odgojno-obrazovnom radu. Na početku diplomskog rada prikazana je razlika između računalnog i algoritamskog razmišljanja, a zatim pregled dosadašnjih istraživanja o poticanju algoritamskog razmišljanja kod djece predškolske dobi u Hrvatskoj, ali i nekim drugim europskim i azijskim zemljama. U diplomskom radu opisan je i GLAT projekt u kojem je bio uključen i Učiteljski fakultet u Rijeci. Taj je projekt na neki način bio uvod u Algolittle projekt. GLAT projekt bavio se istraživanjem i osmišljavanjem kako poticati algoritamsko razmišljanje kod djece osnovnoškolskog uzrasta koristeći edukativne računalne igre. Algolittle projekt je Erasmus+ projekt čiji je cilj bio stvoriti nastavni program za kolegij koji će se izvoditi na preddiplomskim studijima ranog i predškolskog odgoja. Projekt se usmjerio na poticanje algoritamskog razmišljanja kod djece rane i predškolske dobi, a naglasak je bio na aktivnostima bez računala („unplugged“). U drugom djelu diplomskog rada prikazana je baza podataka stvorena u programu Microsoft Access. Cilj izrade baze podataka bio je prikazati vještine stečene na kolegiju Organizacija i analiza podataka, a podaci koji su korišteni povezani su s algoritamskim razmišljanjem na način da su aktivnosti iz baze podataka radnje koje možemo prikazati kao algoritme. Cijeli postupak izrade baze podataka, također, možemo poistovjetiti s algoritmom jer je potrebno pažljivo slijediti korake za izradu tablica, a zatim upita i izvješća kako bismo došli do željenih rezultata. Baza podataka omogućuje odgojiteljima bolji pregled rada, praćenje individualnih potreba djece i sukladno tome izradu poticaja za razvojna područja u kojima su djeca manje vješta.

## 2. RAČUNALNO RAZMIŠLJANJE

Računalno razmišljanje je mentalna aktivnost putem koje se od problema dođe do računalnog rješenja. Rješenje može biti rezultat rada stroja ili čovjeka ili pak njihovom suradnjom. Wing (2011) smatra „probleme“ i „rješenja“ širokim pojmovima koji se ne moraju nužno moći izraziti matematičkim izrazima. U tom smislu, računalno razmišljanje se preklapa s logičkim i sustavnim razmišljanjem. Ono uključuje algoritamsko i paralelno razmišljanje. Najvažniji dio misaonog procesa prilikom računalnog razmišljanja jest apstrahiranje. Apstrakcija se koristi za definiranje uzoraka, generalizaciji proizašoj i specifičnih primjera. To se koristi kako bi se jednim objektom moglo prikazati više različitih objekata. „Algoritam je apstrakcija procesa u kojima su razloženi koraci koji vode do određenog rezultata, odnosno zadanog cilja“ (Wing, 2011). Apstraktni podaci definiraju apstraktan skup vrijednosti i računskih operacija skrivajući od korisnika prave vrijednosti. Apstrakcija omogućuje optimiziranje i lakše baratanje kompleksnijim podacima/vrijednostima. Kada se stvara program čiji je jezik na višoj razini, on se stvara na nižim razinama apstrakcije. Računalno razmišljanje oslanja se na matematičko i inženjersko razmišljanje. Za razliku od matematičkog razmišljanja, računalno razmišljanje ograničeno je fizičkim uvjetima, kvarovima, zlonamjernim djelovanjima i nepredvidljivosti okruženja. Računalno razmišljanje je stoga unaprijeđeno izradom softvera koji su omogućili virtualni svijet, neograničen fizičkim uvjetima. Tom je svijetu ograničenje samo naša mašta.

Računalno razmišljanje jača procese računanja neovisno o tome vrši li ih čovjek ili stroj. Ono suprotstavlja računalo i čovjeka i dovodi do pitanja što je sve uopće izračunljivo. Računalno razmišljanje temeljna je vještina poželjna za svih, ne samo za računalne znanstvenike. Uz čitanje, pisanje i aritmetiku, računalno razmišljanje trebalo bi biti dio analitičkih sposobnosti svakog djeteta. Ono uključuje rješavanje problema, dizajniranje sustava i razumijevanje ljudskog ponašanja koristeći koncepte temeljne za računalnu znanost. Računalno razmišljanje sastoji se od niza mentalnih alata koji nas upućuju na širinu informatičkog znanstvenog područja. Računalna znanost počiva na čvrstim teorijskim osnovama koje nam daju odgovore na pitanja kako riješiti neki problem. Računalno razmišljanje odnosi se na preformuliranje naizgled teško riješivog problema u problem koji ćemo riješiti redukcijom, ugradnjom, transformacijom ili simulacijom. Ono je ponavljajuće razmišljanje, odvija se paralelno, prijenos koda u podatak i podatka u kod. Računalno razmišljanje koristi se apstrakcijom i rastavljanjem problema na manje dijelove kako bi se

lakše došlo do rješenja kompleksnijih sustava. Ono podrazumijeva sigurnu upotrebu i izmjenu dijelova koji utječu na veći sustav bez potrebe da dobro poznajemo sve manje dijelove. Računalno razmišljanje koristi istraživačko rasuđivanje kako bi se pronašlo rješenje problema. Ono uključuje planiranje i učenje u situacijama koje su neizvjesne. Računalno razmišljanje znači korištenje velikog broja podataka kako bi se ubrzao proces računanja/rješavanja problema. Ono će postati usađeno u svačije živote kada algoritam i preduvjet postanu dio svačijeg rječnika. Računalno razmišljanje utjecalo je na razmišljanje u drugim znanstvenim disciplinama, npr. na statistiku, koju je transformiralo učenje o strojevima. Računalna znanost je znanost o računanju, proučava što se sve može izračunati i kako. Računalno razmišljanje ima sljedeće karakteristike: konceptualizacija, a ne programiranje; temeljne vještine, a ne učenje napamet; način na koji ljudi promišljaju, a ne računala; nadopunjava i kombinira matematičko i inženjersko promišljanje; za svih je i svugdje. Mnogi poistovjećuju računalno razmišljanje i programiranje. Brojni roditelji smatraju da je ograničen izbor radnih mjesta za djecu koja se opredijele za računalne znanosti. Zadatak znanstvenika jest ukazati na višestruke koristi računalnog razmišljanja bez obzira na smjer za koji smo se opredijelili, pokazati da mogućnosti djece koja se usmjere prema računalnim znanostima nisu ograničene, već da i oni mogu ostvariti karijeru u pravu, medicini, politici pa čak i umjetnosti (Wing, 2006).

Računalno razmišljanje imalo je veliki utjecaj na sve znanstvene i inženjerske discipline. Utjecaj je započeo računalnim modeliranjem i simulacijama, a nastavio se dubinskom i masivnom analizom podataka putem strojeva. Prikupljanje i proizvodnja podataka naglo su porasli i sukladno tome raste potreba za novim računalnim apstrakcijama. Računalno razmišljanje polako se proširilo i među drugim znanostima kao što su medicina, arheologija, ekonomija, pravo, itd. Ono ima svoje prednosti i primjenu i u svakodnevnom životu kao npr. pri postavljanju cjevovoda, sortiranja kocaka po veličini i obliku, ili kartica po abecedi. Cuny, Snyder i Wing (2011) smatraju da računalno razmišljanje ima i svoje prednosti kao što su: razumijevanje koji dio problema je podložan računanju, evaluacija poveznice između alata i tehnika potrebnih za rješavanje problema, razumijevanje ograničenja i moći alata i tehnika za rješavanje problema, upotreba ili prenamjena računalnih alata ili tehnike za novu svrhu, prepoznavanje upotrebe određenog računa u neku novu svrhu, upotreba računalnih strategija za bilo koju domenu. Računalno razmišljanje značajno je za znanstvenike, inženjere i druge profesionalce u tome što će moći: primijeniti nove računalne metode na svojim problemima, preformulirati probleme kako bi bili primjenjivi na računalnim strategijama, otkriti nova znanstvena otkrića koristeći analize velikih baza podataka, postaviti

nova pitanja o kojima prije nisu razmišljali ili se nisu usudili razmišljati dok se nisu upoznali s mogućnostima računalnog razmišljanja, kao i objasniti probleme i rješenja koristeći se pojmovima vezanim za računalno razmišljanje. Mnoga sveučilišta u SAD-u započela su s mijenjanjem kurikuluma za kolegije povezane s računalnim znanostima kako bi u njih uključili i temeljna znanja i koncepte, a ne samo programiranje. Osim sveučilišta, industrija je također imala pozitivan utjecaj na upoznavanje s računalnim razmišljanjem putem brojnih radionica Google-a, a zatim i Microsoft-a čiji je cilj bio širiti poruku da je računalna znanost više od samog programiranja. U Ujedinjenom Kraljevstvu se 2010. godine počeo provoditi 18-mjesečni projekt čiji je cilj bio utvrditi kako je računalno razmišljanje uključeno u obrazovni sustav. Brojne web stranice imaju veliku ulogu u širenju znanja o računalnom razmišljanju i njegovim prednostima u profesionalnom i svakodnevnom životu. Putem web stranica koje su svima dostupne mogu se informirati učitelji, roditelji, studenti, ali i svi zainteresirani za računalno razmišljanje (Wing, 2011).

## **2.1. Računalno razmišljanje i odgojno obrazovni sustav**

Wing (2006) je zamijetila da računalno razmišljanje uključuje neke poznate koncepte kao što su raščlamba problema na dijelove, predstavljanje podataka, ali i manje poznate koncepte kao što su binarno pretraživanje i paralelizacija. Dodatnim preradama Wingine definicije i opisa računalnog razmišljanja došlo je i do prepoznavanja potrebe za jačanjem istog u sustavu obrazovanja od rane i predškolske dobi nadalje. Američka Nacionalna organizacija za znanost je 2009. godine pokrenula projekt kojim su se učitelji trebali upoznati s konceptima računalnog razmišljanja. Ideja je bila da im se omogući definicija računalnog razmišljanja, odgovarajući rječnik i odgovarajući primjeri računalnog razmišljanja povezanih s trenutnom praksom. Kao rezultat susreta učitelja za vrijeme projekta proizašli su temeljni elementi računalnog razmišljanja, važnost istog za sve učenike te na koji će način računalno razmišljanje biti implementirano u obrazovni sustav. Računalno razmišljanje je proces rješavanja problema koji uključuje: formuliranje problema na način da ga putem računala ili drugih alata možemo riješiti, logičko organiziranje i analiziranje podataka, predstavljanje podataka putem apstrakcija, automatizacija rješavanja problema; identifikacija, analiza i implementacija mogućih rješenja; generalizacija i prenošenje procesa rješavanja problema na široki spektar problema. Ove su vještine popraćene i brojnim prednostima koje računalno razmišljanje sa sobom nosi kao što su: pouzdanost u suočavanju s kompleksnijim problemima, upornost u rješavanju zahtjevnijih problema, povećanje tolerancije za

dvosmislenost, sposobnost za suočavanje s beskonačnim problemima, sposobnost za suradnju s drugima kako bi ostvarili zajednički cilj. Više od 82% ispitanika uključenih u projekt odgovorilo je da se slaže s definicijom računalnog razmišljanja i svime što ona obuhvaća. Nakon definicije radilo se na prikupljanju primjera vještina računalnog razmišljanja koje se koriste u učionici, ali i na prikupljanju resursa kojima bi se podržala implementacija računalnog razmišljanja u obrazovne kurikulume. Učesnici radionica sponzoriranih od strane Internacionalne udruge za tehnologiju u obrazovanju i Udruge učitelja računalnih znanosti složili su se da su razlike između računalnog razmišljanja i kritičkog i matematičkog razmišljanja slijedeće: računalno razmišljanje je jedinstvena kombinacija misaonih vještina koje omogućavaju novi, bolji oblik rješavanja problema, usmjereno je na alate te čini određene metode rješavanja problema, kao što su metoda pokušaja i pogrešaka, praktičnijima jer je proces automatiziran i rješava se većom brzinom. Suradnja ljudskog uma i digitalnih alata postala je naša svakodnevnica. Dugoročni cilj navedenih udruga bio je preporučiti načine na koji će svaki učenik steći mogućnost upoznavanja s vještinama računalnog razmišljanja i kako bi ih što uspješnije primijenio pri rješavanju problema u različitim kontekstima (Barr i sur., 2011).

Posljednjih godina porasla je potreba za radnom snagom koja se služi informacijsko-komunikacijskim tehnologijama, posebice programerima. Kako bi se zadovoljila navedena potražnja radne snage potrebno je ulagati u edukaciju u tzv. STEM (prirodne, tehničke, inženjerske i matematičke znanosti) području. Tomljenović (2018) tvrdi da je prema istraživanju provedenom na Učiteljskom fakultetu u Zagrebu uočen jako mali interes budućih učitelja za STEM područja što upućuje na to da će navedeno pomanjkanje interesa biti preneseno i na buduće generacije. Iz toga proizlazi ideja da je potrebno raditi na osnaživanju kritičko-algoritamskog razmišljanja kroz cjelokupno obrazovanje. Objavom rada J. M. Wing 2006. godine popularizira se pojam „računalno mišljenje“ do te mjere da je američka Nacionalna zaklada za znanost (NSF) zatražila definiranje pojma „računalno razmišljanje“. Navedena zaklada je 2010. godine objavila priručnik Computational thinking toolkit u kojem se nalaze primjeri primjene algoritamskog razmišljanja za djecu od predškolske do srednjoškolske dobi. Prema Tomljenoviću, temelj računalnog razmišljanja je konstrukcionizam. To je teorija učenja proizašla iz konstruktivizma u kojoj se tehnologiju promatra kroz pedagoški pristup u procesu usvajanja znanja. Igre više ne služe samo za usvajanje znanja već dijete samo izgrađuje igru i uči u tom procesu. Računalno razmišljanje je skup vještina kojima izvodimo aktivnost formuliranja i rješavanja problema na način na koji

to čine računala (Wing, 2011, prema Tomljenović, 2018). S vremenom se pokazalo da će aspekti računalnog razmišljanja imati sve veću važnost, posebice u obrazovanju. Neki od aspekata računalnog razmišljanja su: algoritam, apstrakcija, dekompozicija, reprezentacija podataka, procedure, usporednost, nizovi, petlje, itd. (Araujo i sur., prema Tomljenović, 2018). Tri su pristupa razvoju računalnog razmišljanja: razvoj modela – računalno razmišljanje služi osnaživanju koncepata i ideja, a ne kao alternativa programiranju; alati za programiranje – alati vizualnog tipa mogu poslužiti razvoju računalnog mišljenja; intervencija u kurikulumu – važnost implementacije računalnog razmišljanja u kurikulumu i edukaciju budućih učitelja (Garcia-Penalvo i Mendes, 2016, prema Tomljenović, 2018). Edukacija budućih učitelja trebala bi biti usmjerena na vještine i kompetencije karakteristične za računalno razmišljanje. Edukacija budućih učitelja trebala bi biti osmišljena u suradnji sa stručnjacima informacijskih znanosti i voditi računa o: kurikulumu, idejama, metodičkim kolegijima, suradnji i edukaciji učitelja (Yadav i sur., 2017, prema Tomljenović, 2018).

U novije vrijeme poučavanje se odmiče od tradicionalnog načina poučavanja u kojem su učenici usvajali činjenice i naglasak je bio na sadržaju, prihvaćaju se specifičnosti individue i naglasak je na aktivnom učenju. Suvremeni pristupi poučavanju najčešće se temelje na projektima i rješavanju određenog problema. Sukladno promjenama u poučavanju, od učitelja se očekuje da radi na svojim digitalnim kompetencijama kako bi poučavanje bilo zanimljivije djeci. Uočeno je da djeca često raspolažu činjeničnim znanjem, no ne znaju ga primijeniti u stvarnom životu. Prema novijim istraživanjima u porastu je potreba za usvajanjem kodiranja i programiranja i kao osnova toga potrebno je kod djece razvijati algoritamsko i računalno razmišljanje. Područje informatike koje se odnosi na programiranje u osnovnim je školama zanemareno i djeci je kasnije teško i zamorno usvojiti znanje i rješavati zadatke u kojima je zastupljeno algoritamsko razmišljanje. Učitelj je taj koji bi kod djece trebao poticati rasprave, suradničko učenje i rješavanje problema i istraživanje. Suvremeno učenje i poučavanje stavlja učenika u središte, polazi se od njegovih interesa i sposobnosti i sukladno njegovim mogućnostima organizira se poučavanje. Aktivnosti poučavanja usmjerene su na to da učenik svoje činjenično znanje povezuje s iskustvenim. Prilikom poučavanja potrebno je uzeti u obzir specifičnosti svakog učenika i na taj način učenje postaje više personalizirano. Korištenje IKT-a u smislu suvremenog poučavanja odnosi se na iskorištavanje benefita koje tehnologija nosi, a ne kao dosad, samo upoznavanje s tehnologijom. U samim začetima uvođenja predmeta Informatika u hrvatske škole, započinjalo se s jednostavnijim programiranjem što je s vremenom postao razlog odbijanja

uključivanja djece u taj predmet. Važno je shvatiti da nemaju sva djeca afinitete postati programeri, no na taj su način uvježbavali svoje vještine algoritamskog razmišljanja koje je dobar temelj za buduće životne situacije i rješavanje određenih problema. Korištenje računala postupno se povezalo sa svim predmetima poučavanja te je postalo očito da se i učitelji moraju educirati u tom smislu. U organiziranju nastave učitelj je taj koji planira na koji će se način ona odvijati i koji će se materijali koristiti. On kreira scenarije učenja bilo da se radi o jednom nastavnom satu ili o tečaju koji traje duže vrijeme. Scenariji učenja mogu i ne moraju koristiti digitalne alate koji pridonose provođenju određenih aktivnosti koje naposljetku dovode do rješenja nekog zadatka. Scenariji učenja su sadržaji koje učitelj priprema kako bi motivirao djecu, koji će djeci biti zanimljivi i koje će moći povezati sa svakodnevnim situacijama ili nečim što su proživjeli. Učenici bi nakon toga trebali usvojeno znanje prenijeti na način koji je njima primjeren i to isto znanje prenijeti na druge slične životne situacije. Sredinom 20.stoljeća sve se češće počinje spominjati algoritamsko razmišljanje za koje je i Wing (2011) smatrala da treba postati dio djetetovih uobičajenih analitičkih sposobnosti poput čitanja, pisanja i aritmetike. Potrebno je educirati buduće učitelje da potiču algoritamsko razmišljanje i rješavanje algoritama od najranije dobi kako bi se unaprijedilo usvajanje ishoda učenja. Algoritmi su prisutni u svakodnevnom životu jer su zapravo slijed koraka koje moramo učiniti kako bismo došli do cilja, poput recepta za neko jelo ili pak upute kojim putem doći do željenog odredišta. Važno je osvijestiti da korištenje algoritama nije vezano samo za matematiku te da za izvršenje zadataka putem algoritama nije uvijek potrebno koristiti računalo. Učiteljeva nova uloga je pomoći učeniku oko jednostavnijih koraka koji će učenika postupno dovesti do rješenja problema (Mezak i Pejić Papak, 2018).



### 3. ALGORITAMSKO RAZMIŠLJANJE

Prema Futscheku (2006) algoritamsko razmišljanje je skup sposobnosti koje su povezane sa stvaranjem i razumijevanjem algoritama. Te sposobnosti su: sposobnost analize zadanih problema, sposobnost preciznog određivanja problema, sposobnost pronalaženja osnovnih radnji primjerenih za određeni problem, sposobnost izrade ispravnog algoritma vezanog za određeni problem koristeći osnovne radnje, sposobnost razmišljanja o svim mogućim očekivanim i posebnim rješenjima problema i sposobnost za unaprijeđivanje učinkovitosti određenog algoritma (Futschek, 2006). Za stvaranje novih algoritama koji će doprinijeti rješenju određenog problema potrebno je razvijati kreativno razmišljanje. Upravo stoga Futschek (2006) smatra da je učenje i poučavanje algoritamskog razmišljanja slično poučavanju kreativnosti. Kako bi se ono učinkovito razvijalo potrebno je poticati djecu na rješavanje problema. Osim kreativnog razmišljanja, algoritamsko razmišljanje povezujemo i s logičkim razmišljanjem. Ova složenost algoritamskog razmišljanja najčešće negativno utječe na mišljenje učenika o algoritamskom razmišljanju (Moschitz i Futschek, 2010). Kako bi se taj problem složenosti nadvladao potreban je dobar didaktički pristup. Drugi problem koji se javlja jest taj da se algoritamsko razmišljanje mora uvježbavati, ono ne stječemo prirodno. Futschek i Moschitz (2010) zato smatraju da prvi zadaci vezani za algoritamsko razmišljanje koji će biti ponuđeni djeci moraju biti čim prirodniji i bliski djeci. S gledišta informatike učenicima je potrebno zadavati lakše zadatke vezane za određeni programski jezik koji uče i zatim im postupno povećavati zahtjevnost. Zadaci ne bi trebali biti preteški za rješavanje, ali bi trebali biti lako razumljivi učenicima koji nemaju nikakva predznanja o programiranju. Zahtjevniji zadaci iziskuju od djece veću kreativnost što ponekad može dovesti do neobičnih rješenja. Futschek (2006) također smatra da su djeci korisni alati koji omogućuju vizualizaciju algoritama, npr. „Theseus“ koji služi za stvaranje labirinta i manipuliranje istim. Digitalni alati putem kojih učenici mogu manipulirati vrijednostima i proučavati normalne i ekstremne slučajeve uvelike pomažu djeci shvatiti kako određeni algoritam uopće radi i na koji ga se način može poboljšati (Futschek, 2006). Učenje algoritamskog razmišljanja može se unaprijediti igranjem algoritama. Prema Futscheku i Moschitz (2010) postoje četiri mogućnosti na koji način se to učenje može odvijati: učitelj se igra algoritmima, softver se igra algoritmima, neki učenici se igraju algoritmima i svi učenici se igraju algoritmima. Prva mogućnost omogućava učitelju da demonstrira igru, ali je uloga učenika pri tome pasivna. U opciji gdje softver manipulira algoritmom učenicima je omogućeno unositi podatke te je uloga učenika aktivna i postoji mogućnost eksperimentiranja. Idealna je mogućnost u kojoj su

svi učenici uključeni u igranju algoritma. Ovakva metoda usvajanja algoritamskog razmišljanja zahtijeva duže izdvajanje vremena, ali je učinkovita jer djeca mogu uočiti dobra i loša rješenja i nadahnuti se za stvaranje novih algoritama. Za uvježbavanje algoritamskog razmišljanja potrebno je usvojiti pet koraka: analizirati problem, pronaći ideju za rješenje, napraviti algoritam, isprobati (odigrati) algoritam i refleksija o algoritmu. Usvajanje ovih koraka olakšava učenicima razumijevanje programiranja (Futschek i Moschitz, 2010).

Postoje tri tipa algoritma: linearni, razgranati i ciklički (kružni). Linearni algoritam odnosi se na slijed akcija koje se odvijaju prema strogo određenom redu i samo jednom. Algoritam grananja karakterizira određeni uvjet koji se može provjeriti i ako je uvjet ispunjen, odvija se određeni niz radnji, a ako nije odvija se drugi niz radnji. Ciklički algoritam ili „petlja“ odnosi se na radnje koje se ciklički ponavljaju sve dok nije zadovoljen određeni uvjet (Stolyar, 1988, prema Voronina i sur, 2016).

## 4. PREGLED ISTRAŽIVANJA O ALGORITAMSKOM RAZMIŠLJANJU

### 4.1. Istraživanja provedena u Rusiji

U Rusiji je provedeno istraživanje čiji je cilj bio prikazati tehniku za razvoj algoritamskih vještina u djece predškolske dobi. Voronina i suradnici sudjelovali su u istraživanju koje je trajalo tijekom jedne pedagoške godine, a imalo je tri dijela: primarni - prije samog početka istraživanja, srednji - za vrijeme provođenja obuke za razvoj algoritamskih vještina i završni - nakon provođenja obuke. U istraživanju je sudjelovalo 120 djece, 60 u kontrolnoj skupini, a 60 u eksperimentalnoj. Razlike između dviju skupina na kraju obuke bile su velike, razina algoritamskih vještina u eksperimentalnoj skupini kod svakog je djeteta porasla za gotovo 70% dok je u kontrolnoj skupini samo za 20%. Istraživanje je pokazalo da su djeca iz eksperimentalne skupine pokazala napredak u odnosu na sve četiri strukturne komponente algoritamskih vještina. Također je primjećeno povećanje samokontrole, samoregulacije i samoprocjene u djece, kao i viši stupanj planiranja aktivnosti. Djeca iz eksperimentalne skupine također su naučila bolje surađivati s drugima, sudjelovati u radovima u paru i u timovima kako bi zajednički došli do cilja (Voronina i sur, 2016). S obzirom na četiri strukturna dijela algoritamskih vještina određeni su pokazatelji za svaki dio s tim da su djeca ipak podijeljena na djecu srednje i starije dobi. Utvrđena je i opisana struktura algoritamskih vještina kod predškolske djece. Struktura algoritamskih vještina u djece predškolske dobi dijeli se na četiri dijela: proceduralni, osobni, regulatorni i komunikacijski dio (Voronina i sur, 2013, prema Voronina i sur, 2016). Proceduralna komponenta odgovorna je za proučavanje svojstava, vrsta i načina pisanja algoritama, te za njihovu primjenu i pripremu. Primjer pokazatelja za proceduralni dio je: dijete srednje dobi sluša pravila i pokušava ih primijeniti u aktivnosti te izvodi aktivnosti u jednom ili dva koraka dok dijete starije dobi izvodi iste aktivnosti u tri koraka, koristi grananje i izvodi cikličke algoritme, koristi algoritme u različitim vrstama zadataka. Osobna komponenta odnosi se na razvijanje svijesti o važnosti novih saznanja. Regulatorna komponenta potiče razvoj sposobnosti planiranja, nadgledanja i samo-ispravljanja aktivnosti. Komunikacijska komponenta potiče razvoj komunikacijskih vještina kod djece predškolske dobi kroz interakciju s odraslima i ostalom djecom uključenom u proces algoritamskih aktivnosti. Uvjeti za razvoj algoritamskih vještina u djece uključivali su igranje igara prema određenim pravilima, organiziranje aktivnosti igranja prema algoritmima koje zadaje odgojitelj i stvaranje okruženja koje pogoduje razvoju djece. Voronina i suradnici (2016) naposljetku

zaključuju da razvojem algoritamskih vještina u djece pozitivno utječemo i na njihovo daljnje obrazovanje. Modernizacijom obrazovnog sustava u Rusiji došlo je do brojnih promjena na svim razinama. Najveća je promjena okarakterizirana obogaćenjem djetetova okruženja kako bi ono pozitivno utjecalo na djetetov osobni razvoj. Istraživanja pokazuju da su djeca predškolske dobi sposobna razumjeti ciljeve budućih aktivnosti, planirati postupke i birati sredstva za postizanja cilja, kontrolirati svoje i tuđe aktivnosti. Pri tome djeci može pomoći razvoj algoritamskih vještina jer je algoritam jedan od najstarijih i temeljnih koncepata matematike. Razumijevanje algoritma omogućuje prenošenje neke metode rješavanja problema na slične zadatke. Istraživanja su pokazala da se potreba za ovladavanjem vještinom algoritamskog razmišljanja pokazala čestom kod predškolske djece prilikom igranja igara s pravilima. Tada je potrebno djecu upoznati s konceptima „pravilo“ i „algoritam“ kako bi djeca usvojila da će poštivanjem određenih pravila izvršiti radnje kojima će postići cilj.

#### **4.2. Istraživanje provedeno u Njemačkoj**

Mittermeier je u svom radu opisao eksperiment kojim je prikazano kako se djeca predškolske dobi mogu služiti algoritmima iako nemaju razvijene vještine čitanja i pisanja. Eksperiment je proveden za vrijeme trajanja financiranog projekta „Informatik erLeben“ koji je uključivao tri skupine djece, djecu vrtićkog uzrasta, niže i više razrede osnovne škole. Pilot faza trajala je u školskoj godini 2008./2009. dok se projekt službeno proveo za vrijeme tri školske godine od 2009.-2012. godine. Cilj projekta bio je prikazati djeci predmet Informatiku kao tehnički predmet koji se temelji na matematici i fizici, te da je on više od pukog stiskanja gumbića. Vrtićka eksperimentalna grupa imala je 10 djece od 3 do 6 godina, s kojima su održana četiri susreta. U prvom susretu s algoritmima pretraživanja sudjelovalo je 6 djece u rasponu od 4 do 6 godina. Ovaj susret trajao je sat vremena, a djeci je bio zadan zadatak pronaći najkraću bojicu u neprozirnoj pamučnoj vrećici, koristeći samo jednu ruku. Sve su 4 djevojčice koje su sudjelovale, uspješno su i prilično brzo riješile zadatak, dok su oba dječaka došla do pogrešnog rješenja. Od 4 djevojčica, samo je jedna do rješenja došla gotovo slučajnim odabirom, dok su ostale tri imale sličnu metodu. Slijedeći zadatak odnosio se na odabir najduže drvene bojice što je bio malo teži pothvat jer je razlika između najveće bojice i sljedeće iza nje bila malena. Nekolicina je odmah uspjela riješiti zadatak, a ostatku je pomogla prisutna ravnateljica škola koja je predložila da koriste drvenu ciglu kako bi uspjeli usporediti bojice, na taj su način sva djeca uspješno došla do rješenja. Nedostatak ovog

eksperimenta bio je premali uzorak, no usprkos tome može se zaključiti da: su djeca u dobi između 4 i 6 godina sposobna promišljati o strategiji rješavanja problema na način da stvore algoritam, ona su sposobna taj isti algoritam i verbalizirati, ona su sposobna promišljati o različitim rješenjima koristeći nagovještaje kako bi poboljšali algoritam. Slični, ali napredniji eksperimenti provodili su se na djeci osnovnoškolske dobi. Pretpostavlja se da djeca predškolske dobi zbog nedostatka vještina u čitanju i pisanju nisu u mogućnosti razumjeti algoritme. To podrazumijeva da su algoritmi djeci predstavljeni na krivi način: službenim jezikom, tekstom ili znakovima. U brojnim državama dolazi do pokreta koji inzistiraju na pravom značenju i korištenju naziva „informatika“. Mnogi znanstvenici naglašavaju u svojim radovima važnost algoritamskog razmišljanja kao temelj informatike. Postoje i druge mogućnosti na kojima su se djeci mogle predstaviti računalne znanosti obzirom na njihovu zrelost prije donošenja zaključka na temelju eksperimenta. Takvi bi se zadaci za djecu predškolske dobi mogli prilagoditi na način da sortiraju prema znakovima ili prema brojevima točkica kao što su na domino kockama. Djeca se najčešće prije počnu smisleno služiti brojkama nego znakovima kao što su slova ili kraće riječi. Sukladno tome, moguće je s njima izvoditi jednostavnije računske operacije ili upoznati ih s binarnim sustavom, odnosno načinom na koji računalo izvodi računske operacije. Najvažniji zaključak ovog eksperimenta jest da djeca predškolske dobi zaista mogu stvarati algoritme, izraziti ih riječima i razumjeti ih ako su im dobro prezentirani. Ovaj zaključak nije u potpunosti ni iznenađujući znajući da dijete predškolske dobi može uspješno odraditi set zadataka podijeljenih na manje dijelove na način da zadaci budu efikasno i smisleno provedeni. Ukoliko je zadatak na neki način djeci vidljiviji lakše im je prepoznati strukturu petlje, no u slučaju sortiranja drvenih bojica pokazalo se da je dovoljna i samo verbalna uputa. I za kraj, važno je spomenuti da se fleksibilnost u radu odgojitelja u odnosu na učitelje pokazala pozitivnijom u smislu produblivanja intervencije dan kasnije (Mittermeier, 2013).

Prema nekim autorima, djeca bi s algoritamskim razmišljanjem trebala biti upoznata već od najranije dobi, dok mnoštvo učitelja smatra da je za to potrebna visoka razina apstrakcije kod učenika te da su za razvoj i opisivanje algoritma zreli tek krajem osnovnoškolskog obrazovanja. Takva promišljanja učitelja upućuju na to da su poistovjetili algoritamsko razmišljanje s programiranjem što nije isto već se učenje programiranja dijeli na dvije sposobnosti: 1. razvoj algoritamskog rješenja od zadanog problema prema mogućem rješenju i 2. prijenos algoritamskog rješenja u neki drugi jezik, najčešće programski. Razumljivo je da su neki učitelji stekli krivo mišljenje o algoritamskom razmišljanju obzirom da je u određenim

priručnicima algoritam objašnjen kao postupak dobivanja rješenja zadanog problema prikazanog jezikom koji je razumljiv uređaju. Važno je naglasiti da cilj obrazovanja nije usmjeravanje učenika ka profesionalnoj karijeri programera, no algoritamsko razmišljanje je vještina važna za buduće obrazovanje i stjecanje znanja iz raznih disciplina (Mittermeier, 2013).

### **4.3. Istraživanja i primjeri dobre prakse u Turskoj**

Algoritamsko razmišljanje pojavljuje se kao dio novog nacionalnog osnovnoškolskog i srednjoškolskog kurikulumu u Turskoj. U prilog ide i to što se pažnja pridaje kodiranju kroz tekstualno programiranje, blokovsko programiranje, robote i slične aktivnosti. Algoritamsko razmišljanje nažalost se ne spominje dovoljno u kontekstu predškolskog odgoja i obrazovanja. Provedena su razna istraživanja kojima se ispitalo u kojoj je mjeri zastupljeno algoritamsko razmišljanje u turskom sustavu odgoja i obrazovanja. Moglo bi se istaknuti istraživanje Bilge Kunduz koja od 2004. godine organizira internacionalno natjecanje iz informatike i računalnog razmišljanja u sklopu kojeg je iste godine provedeno i pilot istraživanje. U navedenom istraživanju sudjelovali su učenici petih i šestih razreda i rezultati ukazuju na to da se na algoritamskom razmišljanju još treba raditi. Brojna druga istraživanja pokazala su da korištenjem programa Scratch uvelike možemo pozitivno utjecati na algoritamsko razmišljanje kod učenika. Rezultati istraživanja pokazuju da uvježbavanjem algoritamskog razmišljanja pozitivno utječemo na kritičko mišljenje i opće postignuće učenika. Poučavanje algoritama putem edukativnih igara povećava uključenost učenika, ali je dokazano i da je poučavanje o algoritmima bez računala učinkovito kao i ono u kojem se koristi računalo. Uočeno je da se algoritamsko razmišljanje može poticati od najranije dobi, no primjećeno je i da se u obrazovanju budućih učitelja ne spominje razvoj algoritamskih vještina. U Turskoj se algoritamske vještine poput kodiranja poučavaju u školama u sklopu predmeta koji se naziva Informacijske tehnologije i softveri i dio su nacionalnog kurikulumu od 2013. godine za srednje škole, a od 2018. godine za osnovne škole. Provedeni su i brojni projekti kojima se nastojalo promovirati programiranje i kodiranje od kojih su neki: Informatics Garage, Code Week, Code Future with Garanti, Računalno programiranje: Easy Peasy i među posljednjima projekt Algolittle čiji je cilj bio obrazovati buduće odgojitelje kako bi bili kompetentni poučavati djecu algoritamskom razmišljanju od najranije dobi.

U studiji slučaja koju su proveli Gurbuz i suradnici sudjelovali su 24 učenika četvrtog razreda i njihov učitelj. U igranju obrazovne igre kojom se nastojalo učenicima omogućiti praktično iskustvo vezano za predmet vjerojatnosti uključena su sva djeca iz jednog četvrtog razreda i podijeljena su u sedam grupa po tri ili četiri učenika različitih matematičkih sposobnosti po mišljenju nastavnika. Cilj ove studije bio je utvrditi reakcije ukoliko bi se o području vjerojatnosti učilo kroz obrazovne igre. Jedan od ciljeva ovog istraživanja bio je i predstaviti djeci matematičke koncepte na zanimljivi način, no potrebno je stvoriti atmosferu unutar koje će grupice djece međusobno surađivati i dolaziti do konstruktivnih rješenja. Prije samog provođenja istraživanja zabilježen je veliki interes učenika za sudjelovanje u igri. Prikupljali su se podaci osam učenika čije su razine matematičkih sposobnosti različite. Tijekom procesa igranja igre, istraživači su pazili da svi učenici budu uključeni. Osmišljene su tri igre čiji su nazivi: Which Spinner?, Drawing Ball i Deal or No Deal. Učenici bi se ovim putem trebali upoznati s pojmovima: vjerojatno, najvjerojatnije, jednake šanse, moguće, nemoguće, sigurno i nesigurno i usvojiti ih. Prikupljeni podaci sadržavali su: stavove nastavnika o procesu, procjene istraživača o promišljanju učenika, audio i videozapise komunikacije među učenicima, odgovore osam odabranih učenika i zapažanja o procesu u učeničkim dnevnicima. Učiteljeve reakcije na proces bile su pozitivne, veoma ga je iznenadilo sudjelovanje svih učenika, čak i onih koji se inače ne uključuju već su pasivni. Učitelj smatra da je učinak igre na razumijevanje predmeta pozitivan jer zainteresira učenike, oni pažljivije proučavaju pravila kako bi mogli sudjelovati i koncepti koje usvoje za vrijeme igranja su dugoročni. Prema mišljenjima istraživača, igra je utjecala pozitivno na proces poučavanja u smislu da su svi učenici bili zainteresirani, ali je negativno što je nastala takva buka koja je zatim ometala proces. Analizom dijaloga među učenicima vidljivo je da su učenici slabijih matematičkih sposobnosti imali veće koristi od ovog procesa, suradničko učenje putem igranja igre pokazalo se korisnim (Gurbuz i sur, 2014).

#### **4.4. Istraživanje provedeno u Maleziji**

Pregledom istraživanja o korištenju edukativnih igara u sustavu odgoja i obrazovanja uočeno je da su učenici veoma zainteresirani za igre, upoznati su sa raznim žanrovima, neovisno o spolu igranje igrica je svakodnevna aktivnost učenika i u više istraživanja su učenici napomenuli kako bi se videoigre trebale iskoristiti kao materijal za učenje. Korištenjem edukativne igre učenici su motiviraniji za usvajanje znanja i da se pri tome zabavljaju i uče.

Ovisno o konceptu edukativne igre, najčešće se odmah može dobiti i povratna informacija i sukladno tome učenici mogu dalje razvijati svoje vještine, modificirati strategije učenja i mijenjati stavove i ponašanje. Važan predmet za studente informatike je programiranje. Zbog složenosti programiranja ono nije lako ni poučavati ni usvojiti. Studenti programiranje smatraju dosadnim, predavanja nerazumljivo objašnjenim, metode poučavanja nedovoljno zanimljivima i ističu nedostatak vježbe ključnim za izostanak učinkovitosti (Roslina i Nazli, 2009, prema Ibrahim i sur., 2011). Potaknuti rezultatima istraživanja vezanim za nedostatak motivacije za učenje programiranja i za motivacijom za učenje putem videoigre, Ibrahim i suradnici (2011) su odlučili povezati te dvije stavke – programiranje i igranje videoigri. Prvi problem se javlja kod dizajna edukativne igre jer je potrebno obratiti pažnju na obrazovanje i tehnologiju. Takva bi igra trebala biti zabavna i ujedno služiti prijenosu znanja. Brojne su definicije edukativnih igara, no ono što je svima zajedničko jest to da one služe proširivanju znanja o određenom sadržaju. Po uzoru na druge istraživače koji su se bavili konceptom igre, novonastala igra morala je sadržavati sljedeće elemente: izazove, ciljeve, povratne informacije i priču o igri. Iz pedagoškog aspekta važno je da je igra temeljena na željenim ishodima učenja. Za potrebe pilot istraživanja dizajnirane su dvije mini edukativne igre temeljene na igri poput križaljke i gađanja patki. Cilj je bio kroz nekoliko razina učenicima omogućiti usvajanje znanja kroz igre koje su im već poznate. Za neko daljnje istraživanje cilj je osmisliti cijeli niz mini edukativnih igara koje bi se odnosile na predmet programiranje. U ovom istraživanju sudjelovao je 21 student sa Tehnološkog fakulteta u Kuala Lumpuru. Na samom početku korišten je set upitnika kako bi se utvrdili: motivacija, stavovi, kognitivni razvoj, dizajn igre (sučelja) i očekivanja studenata. Rezultati upućuju na to da studenti smatraju predmet zanimljivijim zbog korištenja edukativnih igrica, također smatraju igranje igara boljom vježbom nego rješavanje kvizova koje su nastavnici dosad nudili. Igra nastala ovim istraživanjem osmišljena je za potrebe samostalnog učenja, učenici će putem nje moći poboljšati razumijevanje sadržaja. Kao baza za igru korišten je model igre kojeg su izradili Garris i suradnici 2002. godine, a naziva se Input-Process-Outcome. Garris i suradnici smatrali su da je za učenika važna i unutarnja i vanjska motivacija, što je i bio cilj. Korištenjem igre učenik će biti samomotiviran i učestalim igranjem doći do željenog cilja. Ono što je važno istaknuti za ovu igru jest da ona nudi mogućnost ponavljanja aktivnosti, ponavljanja petlje kako bi došlo do prosudbe, zatim reakcije i naposljetku povratne informacije. Više od 80% studenata podržava korištenje edukativnih igri za učenje. Skoro dvije trećine studenata se slaže da igrajući edukativne igre mogu bolje učiti te da je učenje prilagođeni njihovom tempu. Također, igrice se mogu preuzeti putem Interneta i mogu se



igrati na više mjesta, u bilo koje vrijeme. Skoro 80% studenata složilo se da igranje edukativnih igara potiče kritičko razmišljanje. Više od pola studenata složilo se da je dizajn igrice jednostavan i razumljiv za upotrebu što je veoma važno jer ako dizajn nije prihvatljiv i sadržaj pada u drugi plan. Iznenadujući je rezultat vezan za očekivanja studenata, čak 86% njih složilo se da bi radije koristili edukativne igre u odnosu na tradicionalno poučavanje. Ovom je studijom potvrđeno da edukativne igre mogu pozitivno utjecati na motivaciju studenata za usvajanjem sadržaja koji se čini zahtjevan. Također je uočeno da će biti potreban dodatni rad na dizajnu edukativnih igara, obuhvaćanju cjelokupnog sadržaja predmeta programiranja i zatim ponovo provođenje istraživanja sa većim brojem studenata prije i poslije korištenja edukativnih igri (Ibrahim i sur, 2011).

#### **4.5. Istraživanja i primjeri dobre prakse u Sloveniji**

Informacijsko-komunikacijske tehnologije u slovenskom se obrazovanju sustavno poučavaju od 1994. godine, a sve je započelo projektom čiji je cilj bio računalno opismenjavanje. U osnovnoškolskom obrazovanju predmet Informatika nije obavezan, već ga učenici mogu odabrati kao izborni predmet, dok se u srednjoškolskom obrazovanju Informatika javlja u prvoj godini gimnazije i drugoj godini strukovne škole. Naglasak obrazovanja je na korištenju računala, a ne na stvaranju algoritama i kodiranju. Od 2016. do 2020. godine ministarstvo obrazovanja u Sloveniji usmjerilo se na strateške smjernice koje su bile u skladu s politikom i dokumentima Europske Unije. Prvi cilj smjernica bio je razviti didaktičke alate i e-materijale koji će pospješiti poučavanje i učenje o IKT-u. Drugi cilj bio je razviti platformu sa e-sadržajem koji će biti dostupan svim sudionicima razvoja i istraživanja uporabe IKT-a u procesu obrazovanja i na taj način unaprijediti obrazovnu mrežu i omogućiti bolju suradnju. Treći cilj bio je rad na e-kompetencijama u cijelom odgojno-obrazovnom sustavu kroz razna stručna usavršavanja.

Projekti o razvoju algoritamskog razmišljanja su se provodili, ali nisu bili usmjereni na djecu rane i predškolske dobi. Jedan od projekata je E-škola kojim se nastojalo sustavno obrazovati učitelje putem online radionica i na taj način digitalizirati slovensko obrazovanje. Aktivnost koja je uslijedila odnosila se na didaktičku pomoć i tehničku podršku školama na način da se uvažavaju potrebe ravnatelja, učitelja i učenika. Od ostalih projekata važno je spomenuti projekt NA-MA POTI u kojima su sudjelovali škole, vrtići, sveučilište i Slovenski zavod za školstvo

čiji je cilj bio razvoj didaktičkih alata i strategija vezanu za poučavanje STEM-a. Vrijedan je projekt Inovativna pedagogija 1:1 kojima se nastojalo pomoću učenicima iz socijalno ugroženih skupina tako da se uči i poučava putem mobilnih uređaja. Projekt e-Školska torba promovirao je e-udžbenike i e-usluge. Codeweek i Vidra.si su platforme putem kojih slovenski nastavnici mogu naučiti kodirati, a postoje i e-vodiči za programe kao što su Blockly ili Python. Pregledom istraživanja uočljivo je da je nedovoljno pažnje posvećeno poučavanju algoritamskog razmišljanja djece rane i predškolske dobi.

Slovenski istraživači smatraju da je poznavanje osnova programiranja ključno za usvajanje algoritamskog načina razmišljanja. Slovensko Društvo za naprednu uporabu računala – Čarunalnik provelo je projekt u vrtiću u kojem su koristili Lego WeDo kako bi djecu upoznali s programiranjem. Projekt je započeo igrom poligona na način da se jednom djetetu sveže vrpca preko očiju, a drugo dijete daje upute kuda se ono mora kretati kako bi uspješno prešao poligon. Na taj način djeca su uočila koliko je važno davati precizne upute te da je potrebno pripaziti da one ne budu dvosmislene. Također, uočili su razliku između robota i čovjeka, osjetila. Iako to nije vidljivo na prvi pogled, u ovoj igri su prikrivene osnove programiranja. Navedeni Lego Education WeDo 2.0 osnovni set namijenjen je djeci nižih razreda osnovne škole, no mogu ga upotrebljavati i djeca predškolske dobi. Set se sastoji od 208 dijelova uključujući „pametno“ središnji dio, motor, senzor za pokrete i senzor za kosine. „Pametno“ središte i ugrađeno svijetlo koje može prikazati deset boja povezuju se s korisnikom putem Bluetooth tehnologije. Uređaj ima i opciju dokumentiranja i dijeljenja sadržaja, a programiranje se temelji na principu „podigni i ispusti“. Kroz razgovor su djeca osvijestila da se u svom okruženju nerijetko susreću s robotom – usisavačem te da znaju od kojih je dijelova on sastavljen i što mu je potrebno za uspješan rad. Neki od tih dijelova, kao što su senzori bili su potrebni i djeci za izradu robota. Izrada je najprije krenula promatranjem uputa za sastavljanje i tako su nastali roboti koji su predstavljali određene životinje. Daljnjim radom dvije grupe djece nastavljaju s izradom robota životinja koje žive na livadi dok su dvije grupe stvarale okruženje u kojem će te životinje boraviti. Kako je projekt napredovao, širio se i interes te su nastale i neke nove teme za izradu robota i okruženja. Voditelji projekta s vremenom su uočili bolje snalaženje djece prilikom praćenja uputa za izradu, bolje snalaženje u prostoru i poboljšanje motoričkih sposobnosti. Projekt je proširen i na suradnju s lokalnom zajednicom na način da su djeca posjetila pčelara i izradila svijeće od pčelinjeg voska. Slovenska komisija za računalnu pismenost složila se da su računalne vještine ključne za gotovo svaku granu znanosti. U ovom je primjeru prikazano kako se programiranje i

algoritamsko promišljanje razvija kroz robotiku. Usvajanjem algoritamskog razmišljanja djeca stječu vještine koje će im kroz život biti korisne i dugotrajnije od tehnologije (Strnad, 2018).

#### **4.6. Istraživanja i primjeri dobre prakse u Hrvatskoj**

Jedna od mjera Provedbenog programa Ministarstva znanosti i obrazovanja za 2021.-2024. godinu jest nastavak reforme obrazovanja. Prema navedenom dokumentu igra je ključna značajka ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja. Hrvatski kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje stavlja naglasak na vrtićko okruženje koje je veoma važno za djetetovo učenje, a karakteristično za to okruženje jest da se sadržaji učenja i predmetna područja ne razdvajaju, ona su integrirana. U nacionalnom kurikulumu spominju se određene kompetencije koje je potrebno razvijati i osnaživati ih u kontekstu razvoja algoritamskog razmišljanja moguće je izdvojiti dvije koje su relevantne: matematička i digitalna. Strateški okvir za digitalno sazrijevanje škola i školskog sustava u Republici Hrvatskoj (2030.) nadilazi instituciju u kojoj se odvija odgojno-obrazovni proces i stavlja naglasak na djecu i njihovu užu i širu zajednicu koja se intenzivno koristi tehnologijom i kojima je potrebno jačanje digitalnih kompetencija kako bi bili spremni za moderno okruženje.

U Hrvatskoj se održava STEM program „Korak do znanosti“ koji je namijenjen djeci od 4 i 5 godina i od 6 do 8 godina. PROBOTIKA je program čija je struktura manje definirana, a bavi se programiranjem i robotikom i ovisi o individualnim vještinama djeteta koje nema nužno predznanja iz programiranja. Vrtić „Mali svijet“ iz Lučkog provodi program u koji se mogu uključiti djeca od 4 do 7 godina. Program se odvija jednom tjedno i u njega se mogu uključiti djeca zainteresirana za znanost i robotiku. Vođeni stručnjacima, djeca uče osnove informatike i rukovati informatičkom opremom. Dječji vrtić Opatija i njegov partnerski vrtić Bambi iz Vrbovskog bili su uključeni u program „STEM u vrtiću“ koji se odvijao online, ali su u sklopu programa posljednjih godina bili organizirani i STEM i sportski kampovi za djecu od 4 do 12 godina. Dječji vrtić „Zeko“ iz Varaždina uključio se u jednu od 138 000 aktivnosti u sklopu Sata kodiranja koji je održan u 180 zemalja. Djeca su za potrebe igre osmišljavala upute u obliku koda bez uporabe računala. Dječji vrtić „Đurđice“ iz Rijeke sudjelovao je u projektu „Čaroban dan“ koji je bio dio projekta Rijeka-Europska prijestolnica kulture 2020. Povodom tog projekta djeca iz navedenog vrtića uključila su se u radionice na kojima su se

upoznali s vještinama algoritamskog razmišljanja. Projekt „Može li drugačije?! Kako djeca istražuju?“ usmjerio se na poučavanje djece o STEM sadržajima putem iskustva i suradničkog učenja. Djecu su kroz radionice vodili stručnjaci koji su ih upoznali s brojnim STEM fenomenima.

U anonimnom online istraživanju provedenom u akademskoj godini 2012./2013. sudjelovalo je 53 studenta Učiteljskog fakulteta u Osijeku. Upitnikom se željelo procijeniti programe namijenjene djeci mlađe školske dobi i ispitati stavove studenata o tim programima. Tri programa koja su procjenjivana u istraživanju provedenom na studentima su: Terrapin Logo, Scratch i Kodu. Terrapin Logo jedna je od varijanti programa Logo koji je dizajniran za djecu. U osnovnoj školi učenici se najčešće susreću s programiranjem kroz programski jezik Logo, ali zbog njegovih ograničenja brzo gube interes (Proulx, 1993, prema Đurđević, 2014). Putem tog programa djeci je omogućeno zadati naredbe za crtanje kornjači. Scratch je besplatan program za kreiranje interaktivnih priča, igrice i animacija. Ovaj se program temelji na Logu, ali su u Scratchu naredbe u obliku grafičkih programskih blokova što olakšava korištenje. Program je primjeren djeci od 8 godina nadalje, jednostavan je za rad, ali moguće je u njemu stvoriti i složeniji projekt. Kodu je novije programsko okruženje kojim se mogu izrađivati igrice koje će korisnici kasnije sami moći igrati. Program je namijenjen djeci od 8 godina nadalje i potiče djecu na međusobnu suradnju, razmišljati algoritamski i potaknuti kreativno razmišljanje. Za programe Terrapin Logo i Scratch studenti su se složili da bi im dobro došla bolja grafička kartica, Kodu je u tom smislu bio kvalitetniji. Za Terrapin Logo studenti smatraju da instalacija nije jednostavna, dok za Scratch smatraju instalaciju jednostavnom, pa čak i za Kodu iako je za njegovu instalaciju potrebno prethodno instalirati neke druge programe. Studenti su izjavili da je program Terrapin Logo najmanje vizualno privlačan za djecu nižih razreda osnovne škole, dok je Kodu vizualno najprivlačniji i najviše motivirajući za rad. Studenti smatraju da su naredbe za program Scratch najjednostavnije, dok je u programu Terrapin Logo najjednostavnije uočiti grešku u radu. Za sva tri programa studenti se slažu da potiču znatizelju kod djece, a za program Kodu smatraju da najviše potiče samoučenje. Program Scratch dobio je prosječnu vrijednost ocjena koja upućuje na to da je on najpogodniji za poučavanje u nižim razredima osnovne škole (Đurđević, 2014). U Hrvatskoj Informatika kao predmet još uvijek nije obavezan za učenike nižih razreda osnovne škole, već se ovisno o mogućnostima nudi kao izvanškolska aktivnost. Iako se u dokumentu na mrežnim stranicama Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa „Obrazovanje iz područja informacijske i komunikacijske tehnologije u osnovnoj školi“ javlja ideja da bi djeca trebala

biti sposobna koristiti koncepte algoritamskog razmišljanja za rješavanje svakodnevnih problema učenici nižih razreda nažalost najčešće nisu upoznati s tim konceptima (Đurđević, 2014). Brojna su istraživanja ukazala na važnost i korist algoritamskog razmišljanja i sukladno tome prednosti učenja programiranja.

#### **4.7. Istraživanja i primjeri dobre prakse u Italiji**

Prema prijedlogu parlamenta do 2022. godine Vlada bi trebala pokrenuti inicijativu za uvođenje učenja i poučavanja računalnog razmišljanja i kodiranja u predškolskom i osnovnoškolskom sustavu obrazovanja. Talijansko ministarstvo obrazovanja 2015. godine predstavilo je plan za digitalizaciju škole u sklopu kojeg su se održale aktivnosti posvećene računalnom razmišljanju, kodiranju i obrazovnoj robotici. Tijekom petogodišnje digitalizacije talijanskih škola došlo je do nekih značajnih koraka: u suradnji s obiteljima i lokalnim zajednicama dozvoljeno je korištenje osobnih elektronskih uređaja u školi u svrhu obrazovanja, uveden je učenički digitalni kurikulum, izrađuju se jedinstveni digitalni identiteti nastavnika, škole su opremljene digitalnom tehnologijom. Dodatno na spomenuti plan održavao se tečaj „Programma il Futuro“ namijenjen učenicima osnovnih škola. Ministarstvo obrazovanja također je uspostavilo suradnju sa Školom robotike kojom se obvezalo usavršavati nastavnike i tehničko osoblje, održavati natjecanja iz kodiranja i robotike, surađivati s Europom u europskom tjednu kodiranja i tjednu robotike.

#### **4.8. Istraživanja i primjeri dobre prakse u Portugalu**

U portugalskim Smjernicama za predškolski odgoj i obrazovanje iz 1997. spominje se računalni kod u području govora i početnog pisanja te se navodi da je on važan i za umjetnost, glazbu, matematiku i pisanje. U kurikulumnim smjernicama za predškolski odgoj koji u Portugalu obuhvaća djecu od 3 do 6 godina, spominje se korištenje tehnologija u području koje se bavi poznavanjem svijeta, preciznije u podpodručju koje se naziva „Tehnološki svijet i uporaba tehnologije“. U tom dokumentu se ne spominje kod i kodiranje. Holističkim pristupom vještine algoritamskog razmišljanja se podrazumijevaju i u drugim područjima znanja, ali posebice su povezane s područjem Poznavanja svijeta jer se u ishodima učenja od djece očekuje da istražuju, propituju o stvarnosti, definiraju problem i traže za njega rješenje.

U Portugalu su provedena brojna istraživanja koja istražuju tehnologiju u pedagoškoj praksi vezanoj za obrazovanje u ranoj i predškolskoj dobi, ali ih je jako malo koje se odnose na algoritamsko i računalno razmišljanje.

Inicijativa Edu Scratch imala je za cilj promociju programskog jezika Scratch u obrazovne svrhe. Programski jezik uspješno je implementiran u školski sustav obrazovanja. U sklopu ove inicijative održavana su i natjecanja u programiranju u koja su od 2016. godine uključena i djeca od 3 do 6 godina. Učinak ove inicijative još nije detaljno proučen. Važan je i projekt Smart City Lab for Kids kojim su općine utjecale na implementaciju kodiranja u obrazovanje. Glavni je cilj bio potaknuti računalno razmišljanje i kreativno računalstvo kod djece osnovnoškolske dobi. Iz navedenog projekta proizašle su brojne ideje kako grad učiniti „pametnim“, a neke od ideja su igre za obnovu rijeka, programiranje robota da održavaju gradske vrtove ili izgradnja „pametnih“ zgrada. Jedan od značajnijih projekata je i „KML II-laboratorij za tehnologije programiranja i učenja za predškolske i osnovne škole u Portugalu“ jer je usmjeren na uvođenje računalnog razmišljanja, kodiranja i robotike u predškolskim i osnovnoškolskim ustanovama. Na taj način će se djeci od najranije dobi omogućiti da ostvare puni potencijal i sudjeluju u inkluzivnom društvu. Portugalska obrazovna politika posljednih je godina prepoznala potrebu za razvojem digitalnih vještina od najranije dobi, ali je rad na razvoju algoritamskog razmišljanja još uvijek nedovoljno izražen i u tom smislu je potrebno pružiti podršku odgojiteljima, učiteljima i istraživačima.

#### **4.9. GLAT projekt kao uvod u Algolittle**

Kroz edukativne računalne igre djeca mogu naučiti osnove programiranja i svaki se scenarij učenja može oplemeniti takvim sadržajem. GLAT projekt jedan je od projekata koji se usmjerio na edukativne igre koje će poticati algoritamsko razmišljanje. Pojam „GLAT“ odnosi se na „Games for Learning Algorithmic Thinking“ projekt podržan Erasmus+ programom. Njime se nastojalo unaprijediti obrazovanje učitelja razredne nastave. Cilj je bio na zabavan način uključiti korištenje kodiranja i algoritamskog razmišljanja u razne predmete razredne nastave. Projekt je započeo u jesen 2017. godine, a završio u jesen 2019. godine. Sudionici projekta bili su iz Hrvatske, Estonije, Slovenije, Makedonije i Bugarske. Najvažnije aktivnosti obuhvaćale su unapređivanje prakse učitelja razredne nastave korištenjem inovativnih tehnologija s naglaskom na učenje temeljeno na igri i korištenje edukativnih

igrice (Šestan Kučić, 2019). U Hrvatskoj su održane tri radionice za učitelje iz prakse, a ostatak edukacije odvijao se online, korištenjem sustava Moodle. Prva radionica u travnju odnosila se na učenje temeljeno na igri i „unplugged“ aktivnosti (bez korištenja računala). U toj su radionici sudjelovala 24 učitelja iz 13 osnovnih škola s riječkog područja. Cilj ove radionice bio je potaknuti logičke i kreativne vještine rješavanja problema kod djece koristeći obrazovne strategije koje uključuju igru. Rezultat radionice bili su scenariji poučavanja koje su učitelji trebali realizirati sa svojim učenicima (Šestan Kučić, 2018). U drugoj radionici učitelji uključeni u projekt okupili su se na Odjelu za informatiku u Rijeci. Teme radionice bile su učenje na temelju problema, online kvizovi i logički zadaci. Nakon predavanja, demonstracija i praktičnih zadataka učitelji su bili osposobljeni samostalno izrađivati vlastite scenarije učenja koristeći stečeno znanje (Šestan Kučić, 2019). U trećoj radionici učitelji su se upoznali s alatima za učenje kao što je Scratch putem kojeg mogu programirati priče i igre za svoje učenike. U ovoj su radionici osim učitelja sudjelovali i učenici i studentice pete godine politehnike i informatike. Studentice su izradile edukativnu računalnu igru u programu Scratch na temelju priče o gradu Kraljevici koju su osmislili učenici. Konačan rezultat projekta GLAT su čak 62 scenarija učenja i poučavanja pomoću igara i aktivnosti bez računala i silabus s planom i materijalima za edukaciju. Dio scenarija preveden je i na engleski jezik te je svima dostupan za korištenje. Posebno se vrijednim smatraju oni scenariji učenja koji uključuju i digitalne igre (Savić, 2019). Povratne informacije studenata i nastavnika koji su sudjelovali u projektu korištene su za unaprijeđenje tečaja. Kako bi u budućnosti studenti bili uspješni u stvaranju scenarija učenja i poučavanja potrebno je poticati ih u stvaranju digitalnih sadržaja (Mezak i Pejić Papak, 2018).

#### **4.10. Projekt Algolittle**

Kako bi unaprijedili studijski program za smjer ranog i predškolskog odgoja, Učiteljski fakultet u Rijeci, uključio se u Erasmus+ projekt Algolittle u rujnu 2020. godine. Cilj projekta bio je poboljšati vještine algoritamskog razmišljanja studenata preddiplomskog studija ranog i predškolskog odgoja kako ih uspješno prenosi djeci kroz aktivnosti temeljene na igri. Konačni cilj bio je izraditi nastavni program predmeta koji će se izvoditi na fakultetu. Glavna aktivnost bila je izraditi kurikulum predmeta prema kojem će se obrazovati studenti u akademskoj godini 2021./2022. kako bi usvojili metode poučavanja vještina algoritamskog razmišljanja na način da je ono primjenjivo za sva razvojna područja. Jedna od prvih

aktivnosti bile su radionice za odgojitelje u svim zemljama partnerima kako bi se raspravilo na koji način bi se algoritamsko razmišljanje implementiralo u sva razvojna područja. U Hrvatskoj su održane dvije radionice nakon kojih je provedeno kvalitativno istraživanje kroz fokus grupe. Cilj istraživanja bio je utvrditi mišljenje odgojitelja o pojmu algoritamsko razmišljanje i njihovi primjeri primjene vještina algoritamskog razmišljanja u praksi. Tijekom provedbe projekta Algolittle došlo se do određenih aktivnosti i spoznaja s krajnjim ciljem izrade kurikuluma za nastavni predmet na preddiplomskom studiju ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja. Spomenuti kurikulum proveden je u svim zemljama partnerima koji su sudjelovali u projektu. U procesu pilotiranja sudjelovalo je 80 studenata preddiplomskog studija i 9 visokoškolskih nastavnika iz pet zemalja. Projekt je rezultirao dvama intelektualnim ishodomima. Prvi se odnosio na razvoj predmetnog kurikuluma i pripremu nastavnih materijala dok se drugi dio odnosio na provođenje pilot procesa nastave tijekom jednog semestra i naposljetku procjenu znanja i vještina koje su studenti stekli. Prije izrade kurikuluma svaka je zemlja partner provela istraživanje u svojim zemljama o zastupljenosti algoritamskog razmišljanja u odgojno-obrazovnom sustavu, zatim je provedeno i istraživanje u kojima su sudjelovali odgojitelji i drugi stručnjaci iz područja odgoja i obrazovanja i naposljetku je došlo do osmišljavanja predmetnog kurikuluma. Predmetni kurikulum osmišljen je na način da studentu omogući samostalno učenje. Studenti su na raspolaganju imali nastavne materijale kao što su: interaktivne prezentacije, videozapisi, kratki filmovi, animacije i sl. Kolegij je podijeljen na sedam modula i za svaki su modul istaknuti ishodi učenja i metode samoprocjene kako bi studenti mogli provjeriti stečeno znanje i vještine. Opći cilj kolegija bio je razviti kod studenata kompetencije osmišljavanja i provođenja aktivnosti za djecu rane i predškolske dobi za sva razvojna područja na način da ona uključuju i razvijaju algoritamsko razmišljanje. Tijekom provođenja pilot projekta studentima je omogućen pristup materijalima na svom materinskom jeziku preko Moodle platforme, mrežne stranice projekta i preko YouTube kanala Algolittle. Moduli kolegija osmišljeni su kao samostalne cjeline, ali se mogu koristiti tijekom kolegija povezane ili zasebno. Nastavni plan i program kolegija uključuje 30 sati nastave i u skladu je s ECTS sustavom. Kolegij u skladu s modelom obrnute učionice podržava nastavu uživo i na daljinu i za potrebe provođenja ovog pilot procesa osmišljen je hibridni model nastave. U prvom su tjednu studenti dobili upute vezane za sam kolegij i zatim su samostalno proučavali nastavne materijale, sudjelovali u kvizovima i diskusijama na platformi Moodle. Zatim su osmišljavali aktivnosti i igre za djecu koje uključuju problemske situacije uz mogućnost korištenja robota, ali i bez upotrebe tehnologije. Na kraju semestra studenti su pisali Pisane pripreme za samostalnu aktivnost koju



su usmeno elaborirali. Pisana priprema služila je kao evaluacija usvojenosti ishoda učenja, dok je anketnim upitnikom o kolegiju stečen uvid u moguće prilagodbe i unapređenja kolegija. Tijekom cijelog provođenja projekta radilo se na popularizaciji rezultata u svim zemljama partnerima (Mezak, 2022).

Algoritamsko razmišljanje povezano je sa svim životnim područjima u kojima je potrebno riješiti neki problem. Prije svega je potrebno upoznati se sa problemom i zatim ga podijeliti na manje zadatke i razviti strategije kojima će se ti zadaci razriješiti. Usvajanjem algoritamskog razmišljanja već od rane dobi djeca se uče rješavati probleme korak po korak. Odgojitelji i učitelji su posrednici koji djecu usmjeravaju, razjašnjavaju eventualne dijelove problema i nenametljivo vode djecu do rješenja. Vodeći se činjenicom da djeca uče kroz igru i iskustvo u raznim aktivnostima, ali i potrebom da djeca budu računalno opismenjena, došlo je do potrebe da djeca budu računalno pismena od najranije dobi. Tom se problemu najranije pristupilo spominjući algoritamsko razmišljanje što se u početku najčešće poistovjećivalo sa računalnim razmišljanjem, odnosno rastavljanjem problema na manje dijelove kako bi lakše došlo do automatskog rješavanja problema. Za razvoj algoritamskog razmišljanja od najranije dobi nije potrebno da se djeca služe računalima već da usvoje strategije rješavanja problema, odnosno da shvate na koji način se razvija algoritam. Usvajanjem ovih vještina djeca stvaraju temelje za učenje programiranja. Istraživanja vezana za algoritamsko razmišljanje u djece rane i predškolske dobi tek su u porastu, ali u nekima od njih već je uočen napredak kod djece kod kojih je ta vještina razvijana. Ta su djeca samopouzdanija, bolja im je samokontrola i samovrednovanje. Također je primjećeno da su ta djeca uspješnija u suradnji s drugim ljudima te da vještinu algoritamskog promišljanja koriste pri rješavanju problema u raznim životnim situacijama (Mezak i sur, 2021).

Djeca usvajaju znanja kroz igru i zato je potrebno stalno prilagođavati okoliš u kojem oni borave kako bi bio poticajan. U vrtiću je odgojitelj odgovoran za uređenje prostora u kojem borave djeca i potrebno je učiniti ga sigurnim, zanimljivim te poticajnim u smislu da potiče djecu na međusobnu interakciju i istraživanje. Važno je da svi poticaji pozivaju djecu na igru jer putem nje djeca se osjećaju slobodno i neopterećeno dolaze do novih saznanja, suradnji i mogu to činiti i u unutarnjem i u vanjskom prostoru. Hrvatski nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje, kao i Programska orijentacija za rad s predškolskom djecom dva su ključna dokumenta prema kojima se okvirno organizira rad s djecom rane i predškolske dobi. Nacionalni kurikulum prilagođen je specifičnostima svakog vrtića i

sudionika koji su na bilo koji način sudjeluje u njemu. On je također prilagođen na način da se oslanja na osam ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje koje su određene od strane Europske Unije. Uočena je potreba za razvijanjem vještine algoritamskog razmišljanja kao osnove za daljnje usvajanje znanja, vještina i sposobnosti. Kao što je već spomenuto, djeca uče kroz igru, a da bi igrala neke igre potrebno je znati neka pravila, redoslijed radnji kako bismo došli do određenog cilja. Upravo je algoritamsko razmišljanje vještina koju moramo razvijati kod djece kako bismo ih poučili uspješnom baratanju s novim informacijama i rješavanjem problema. Uzevši u obzir rastuću potrebu za korištenjem računala i računalnih tehnologija, algoritamsko razmišljanje mogao bi biti uvod u računalstvo. Algoritamsko razmišljanje je dio računalnog razmišljanja i sukladno tome dobar preduvjet za razumijevanje programiranja. Osim što je vezan za matematiku i logično razmišljanje, algoritamsko razmišljanje čini temelj za rješavanje problema općenito, neovisno o području iz kojeg problem proizlazi. Razvojem algoritamskog razmišljanja u djece povećava se i djetetova sposobnost istraživanja i samoorganiziranja što pozitivno utječe na razvoj djetetovih metakognitivnih sposobnosti. Na taj način se stvaraju preduvjeti za dobru tranziciju djeteta iz vrtića u školu (Vujičić i sur, 2021).

## 5. BAZE PODATAKA

Potaknuta radom u vrtiću, pregledom dosadašnjih istraživanja i kolegijem Organizacija i analiza podataka, nastala je baza podataka čiji su podaci za potrebe ovog rada izmišljeni. Baza podataka u ovom slučaju služi kao primjer na koji način odgojitelj u praksi može pratiti individualne interese djece i zatim ih poticati da razvijaju i druge interese, a ne samo one koje preferiraju.

Baza podataka je skup zapisa ili datoteka čiji su podaci logički međusobno povezani i mogu se koristiti s različitim ciljem. Za baze podataka karakteristične su datoteke s indeksima (ključevima) koje olakšavaju pretraživanje (Kiš, 2000, prema Vukmirović 2013). Sustav upravljanja bazom podataka je računalni program koji koristimo za upravljanje i ispitivanje baze podataka. Baze podataka su zapravo proširene i povezane datoteke podataka. Postoje tri osnovna tipa baze podataka: hijerarhijska baza podataka, mrežna baza podataka i relacijska baza podataka (Panian, 2005, prema Vukmirović, 2013).

Najčešće korištena baza podataka je relacijska baza podataka Access i njome sam se poslužila za izradu ovog rada. U relacijskim bazama podataka podaci su smješteni u jednu ili više međusobno povezanih tablica. Takve baze mogu koristiti jedan ili više korisnika na istom računalu, ali je moguće i da je jedna baza podataka raspodijeljena na više umreženih računala. Ukoliko bazu koristi više korisnika ona se može ograničiti na načine da nisu svim korisnicima vidljivi svi podaci, ili ako su vidljivi da ih ne mogu mijenjati ili pak da mogu i vidjeti i izmjenjivati podatke (Čičin Šain i sur, 2006, prema Vukmirović, 2013). U relacijskoj bazi podataka podaci se nalaze u tablicama koje nazivamo relacijama. Relacija ima svoj naziv i u sebi sadrži popis atributa odnosno obilježja koje čine tu relaciju. Relacija je zapravo jedna ili više tablica koje u svojim retcima sadrže zapise, a u svojim stupcima attribute. Za relaciju je karakteristično da ne postoje dva ista retka ili stupca te da redosljed istih nije važan. U stupcima u tablici nalaze se atributi. Važan je onaj atribut koji se naziva primarnim ključem a koji jednoznačno identificira svaki redak. Svakoj vrijednosti iz stupca koji predstavlja primarni ključ možemo pridružiti samo jedan zapis u relaciji. Relacijska baza podataka naziva se relacijskom jer je sastavljena od skupa tablica koje zovemo relacija (Vukmirović, 2013).

Model podataka nastaje procesom modeliranja podataka. On apstraktno prikazuje skup podataka i njihovih veza. Sam proces modeliranja započinje analizom i utvrđivanjem zahtjeva korisnika nakon čega nastaje baza podataka. Za vrijeme razvoja informacijskog sustava

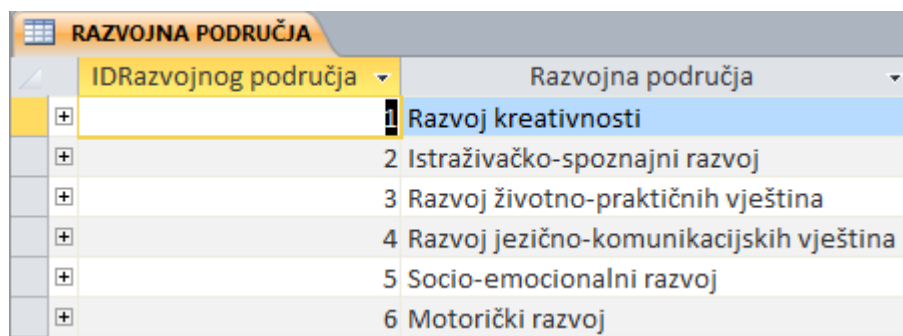
javljaju se tri faze prema kojima razlikujemo tri vrste modela podataka: konceptualni modeli, logički modeli i fizički modeli. Konceptualni modeli predstavljaju odraz onoga kako korisnici doživljavaju događaje i podatke u sustavu. Logički modeli su oni koje stvaraju i koriste informatičari kako bi oblikovali i razvijali informacijske sustave. Fizički modeli podataka prikazuju podatke na način kako ih računalo „doživljava“. Sva se tri modela javljaju pri izradi informacijskog sustava, samo u različitim fazama. U prvoj fazi konceptualnog opisivanja podataka opisuju se objekti, atributi i odnosi. U logičkoj fazi opisivanja određuje se logički raspored podataka u datotekama. U trećem, fizičkom opisu podataka određuje se gdje će se podaci nalaziti (Vukmirović, 2013).

Program Microsoft Access je sustav za modeliranje relacijskih baza podataka u Windows operativnom sustavu. U ovom se programu cijela baza podataka nalazi u jednoj datoteci što uvelike olakšava rad u njoj. Ovaj program omogućuje skupljanje, spremanje i organiziranje informacije te nudi mogućnost stvaranja upita i izvješća o modeliranju podataka što može biti od velike poslovne koristi. Microsoft Access čine šest osnovnih objekata: tablice, upiti, maske za unos podataka, izvješća, makro programi i moduli. Za potrebe ovog rada izrađena je baza podataka koja se odnosi na praćenje aktivnosti djece iz skupine „Bubamare“. Podaci su izmišljeni kako bismo izradili tablice, upite i izvješća. Prilikom kreiranja tablica potrebno je definirati nazive stupaca pri čemu jedan stupac mora sadržavati atribut koji će vrijediti kao primarni ključ. Program nudi mogućnost prilagodbe polja na način da u određenom stupcu podaci budu tekstualni, brojevi, prikaz datuma, odabir opcije „da/ne“, a odabirom opcije „Lookup Wizard“ omogućuje nam se preuzimanje unaprijed definiranih atributa iz neke druge postojeće tablice. Po samom završetku izrade tablice potrebno je odrediti relacije između tablica. Moguće relacije su: 1:1, N:1, 1:N i N:N. Tablice se povezuju na način da je primarni ključ na strani 1, a strani ključ na strani N. Upiti su objekti kojima dolazimo do željenih informacija. Rezultat upita može biti nova tablica koja je sastavljena od podataka koji se već nalaze u bazi podataka. Važno je da su tablice međusobno povezane kako bismo došli do rezultata koji se odnosi na više tablica. Vrijednosti u upitu su promjenjive i ovise o promjeni podataka u tablicama. Izvješća u ovom radu su povezana s postojećim upitima i služe kako bi preglednije prikazali informacije koje su upitom zatražene (Vukmirović, 2013).

## 5.1. Baza podataka aktivnosti za poticanje algoritamskog razmišljanja prema razvojnim područjima

Baza podataka izrađena za potrebe ovog rada sadrži četiri tablice, sedam upita i sedam izvješća koja se odnose na zadane upite. Tablice u ovoj bazi nose nazive: Razvojna područja, Aktivnosti, Skupina „Bubamare“ i Praćenje. Cilj ove baze podataka bio je prikazati podatke prikupljene tijekom praćenja jedne mješovite skupine na temelju kojih se dobivene informacije mogu upotrijebiti za poboljšanje odgojno-obrazovne prakse. Za primjer je odabran vremenski period od jednog tjedna. Informacije se prikupljaju putem upita i izvješća, a u ovom modelu prikazane su informacije o aktivnostima i sukladno tome razvojnim područjima koja se češće, a koja rjeđe zastupljena. Moguće je provjeriti preferencije djece obzirom na spol, ovisno o danu u tjednu i sl. Informacije prikupljene ovom bazom podataka mogle bi biti smjernice odgojiteljima za budući rad u odnosu na cijelu skupinu djece, ali i za svako dijete osobno.

Slika 1.: Razvojna područja



| IDRazvojnog područja | Razvojna područja                       |
|----------------------|---|
| 1                    | Razvoj kreativnosti                     |
| 2                    | Istraživačko-spoznajni razvoj           |
| 3                    | Razvoj životno-praktičnih vještina      |
| 4                    | Razvoj jezično-komunikacijskih vještina |
| 5                    | Socio-emocionalni razvoj                |
| 6                    | Motorički razvoj                        |

Slika 1. prikazuje prvu tablicu u kojoj su prikazani nazivi razvojnih područja i brojevi koji ih označavaju. Navedeni brojevi nalaze se u stupcu pod nazivom IDRazvojnog područja i predstavljaju primarni ključ za ovu tablicu. Razvojnih područja imamo šest, a u daljnjem radu prikazati ćemo i aktivnosti koje ih predstavljaju.

Slika 2.: Aktivnosti

| AKTIVNOSTI |             |   |              |
|------------|-------------|---|--------------|
|            | IDAktivnost | Naziv aktivnosti                                | Click to Add |
| +          | 11          | udaranje ritma određene pjesme                  |              |
| +          | 12          | likovni prikaz čovjeka                          |              |
| +          | 21          | uzgoj biljke                                    |              |
| +          | 22          | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima        |              |
| +          | 31          | samostalnost prilikom presvlačenja              |              |
| +          | 32          | pranje ruku                                     |              |
| +          | 33          | samoposluživanje hrane                          |              |
| +          | 41          | prepričavanje priče prema slikama               |              |
| +          | 42          | prepričavanje događaja prema vremenskom slijedu |              |
| +          | 51          | interakcija s vršnjacima                        |              |
| +          | 61          | ples  |              |
| +          | 62          | igre loptom                                     |              |
| *          |             |   |              |

Na slici 2., u tablici „Aktivnosti“ prikazano je dvanaest aktivnosti koje su povezane s razvojnim područjima. Za razvojno područje „razvoj kreativnosti“ izdvojili smo dvije aktivnosti: udaranje ritma određene pjesme i likovni prikaz čovjeka. Za „istraživačko-spoznajni razvoj“ izdvojili smo, također, dvije aktivnosti: uzgoj biljke i oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima. Za „razvoj životno-praktičnih vještina“ izdvojili smo tri aktivnosti: samostalnost prilikom presvlačenja, pranje ruku i samoposluživanje hrane. Dvije smo aktivnosti povezali s „razvojem jezično-komunikacijskih vještina“: prepričavanje priče prema slikama i prepričavanje priče prema vremenskom slijedu. Samo je jedna aktivnost povezana sa „socio-emocionalnim razvojem“ a to je interakcija s vršnjacima. S „motoričkim razvojem“ povezali smo dvije aktivnosti: ples i igre loptom. Svakoj je aktivnosti pridružen broj koji se naziva IDAktivnosti i on predstavlja primarni ključ za ovu tablicu.

Slika 3.: Skupina „Bubamare“

| SKUPINA "BUBAMARE" |           |             |                 |      |
|--------------------|-----------|-------------|-----------------|------|
|                    | IDDjeteta | Ime djeteta | Prezime djeteta | Spol |
| +                  | 101       | Ana         | Anić            | Ž    |
| +                  | 102       | Barbara     | Barić           | Ž    |
| +                  | 103       | Dino        | Dinić           | M    |
| +                  | 104       | Grga        | Grgić           | M    |
| +                  | 105       | Hrvoje      | Horvat          | M    |
| +                  | 106       | Ivo         | Ivić            | M    |
| +                  | 107       | Maja        | Majić           | Ž    |
| +                  | 108       | Nina        | Ninić           | Ž    |
| +                  | 109       | Oliver      | Olić            | M    |
| +                  | 110       | Tina        | Tinić           | Ž    |
| +                  | 111       | Lea         | Leić            | Ž    |
| +                  | 112       | Marko       | Markić          | M    |
| +                  | 113       | Vlado       | Vladić          | M    |
| +                  | 114       | Zlatko      | Zlatkić         | M    |
| +                  | 115       | Una         | Unić            | Ž    |
| +                  | 116       | Ljuba       | Ljubić          | Ž    |

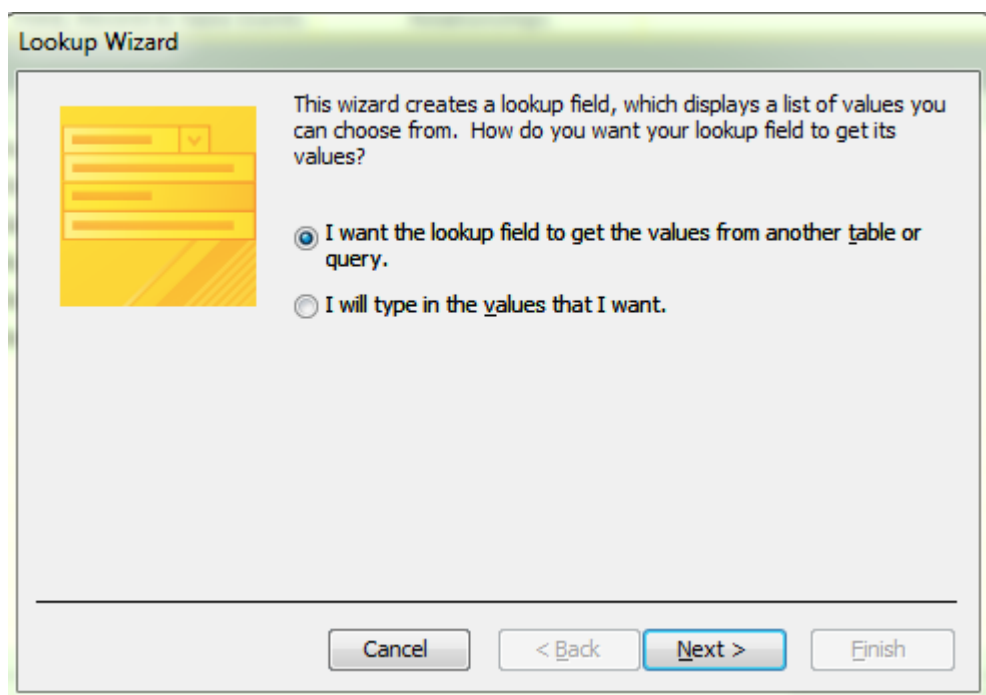
Na slici 3., prikazana je tablica koja sadrži osnovne podatke o djeci: imena i prezimena djece iz skupine „Bubamare“, spol i IDDjeteta. Imena i prezimena djece su izmišljena za potrebe pisanja ovoga rada. Stupac pod nazivom IDDjeteta sadrži jedinstveni broj za svako dijete i isti predstavlja primarni ključ za ovu tablicu.

Slika 4.: Dizajn tablice „Praćenje“

| PRAĆENJE             |            |
|----------------------|------------|
| Field Name           | Data Type  |
| IDPraćenje           | AutoNumber |
| Dan                  | Text       |
| Datum                | Date/Time  |
| IDDjeteta            | Number     |
| IDAktivnosti         | Number     |
| IDRazvojnog područja | Number     |
|                      |            |
|                      |            |

Na slici 4. prikazan je dizajn tablice „Praćenje“, odnosno opis polja od kojih je ova tablica sastavljena prema tipu podataka. Polje Idpraćenje definirano je kao automatski broj koji generira računalo i to je ujedno polje koje predstavlja primarni ključ ove tablice. Polje „Dan“ definirano je kao „polje za dohvaćanje vrijednosti“. Ono sadrži tekstualne podatke koji su omogućeni putem popisa u padajućem izborniku koji smo sami izradili. Popis sadrži nazive svih dana u tjednu u kojem se može izabrati željeni dan od ponedjeljka do petka. Polje koje se odnosi na datum koristi i tip podataka datum koji nudi opciju odabira datuma iz prikazanog kalendara. Polja IDDjeteta, IDAktivnosti i IDRazvojnog područja su također definirana kao polja za dohvaćanje vrijednosti, međutim u ovim poljima nisu ponuđeni podaci koje smo sami upisali, nego se preuzimaju podaci iz drugih tablica. Za izradu polja ovakvog tipa najlakše se poslužiti „Čarobnjakom za dohvaćanje vrijednosti“ (Lookup Wizard) pomoću kojeg biramo postojeća polja iz postojećih tablica, a koja će ujedno pripadati i ovoj tablici i na taj način stvaramo odnose, odnosno relacije u ovoj relacijskoj bazi podataka. Kako bi padajući popis ovih polja sadržavao tekstualne podatke u odabiru polja za dohvaćanje vrijednosti, treba odabrati i primarni ključ i polje koje sadrži podatke koje želimo prikazati u padajućem popisu.

**Slika 5.: Prikaz prvog koraka u „Čarobnjaku za dohvaćanje vrijednosti“**

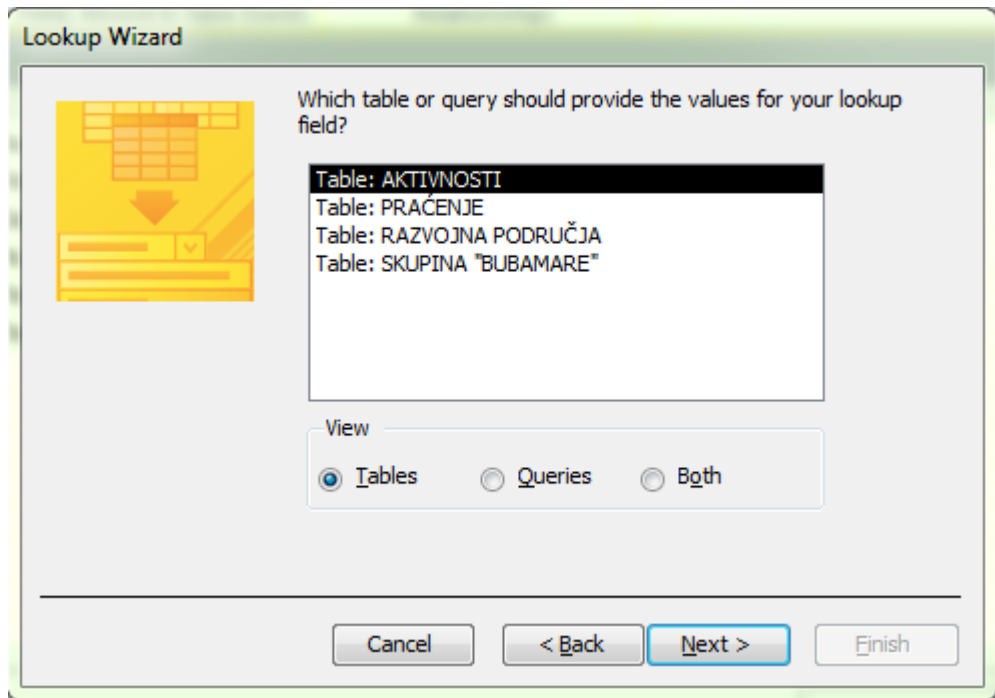


Na slici 5. vidimo prikaz obavijesti koja se pojavi kada želimo koristiti „Čarobnjaka za dohvaćanje vrijednosti“. Na prikazu je vidljivo da imamo dvije mogućnosti: preuzeti



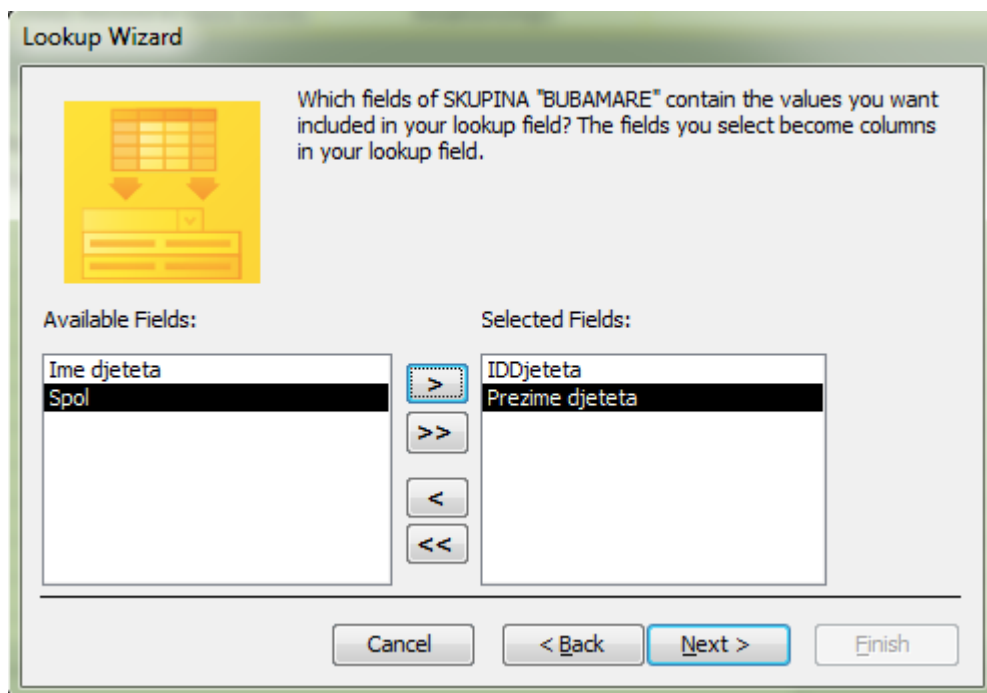
vrijednosti iz drugih tablica ili upita ili možemo sami upisati vrijednosti koje želimo. Za izradu polja „Dan“ smo sami upisali dane od ponedjeljka do petka, no za izradu polja IDDjeteta, IDAktivnosti i IDRazvojnog područja koristili smo vrijednosti iz postojećih tablica.

**Slika 6.: Prikaz drugog koraka u „Čarobnjaku za dohvaćanje vrijednosti“**



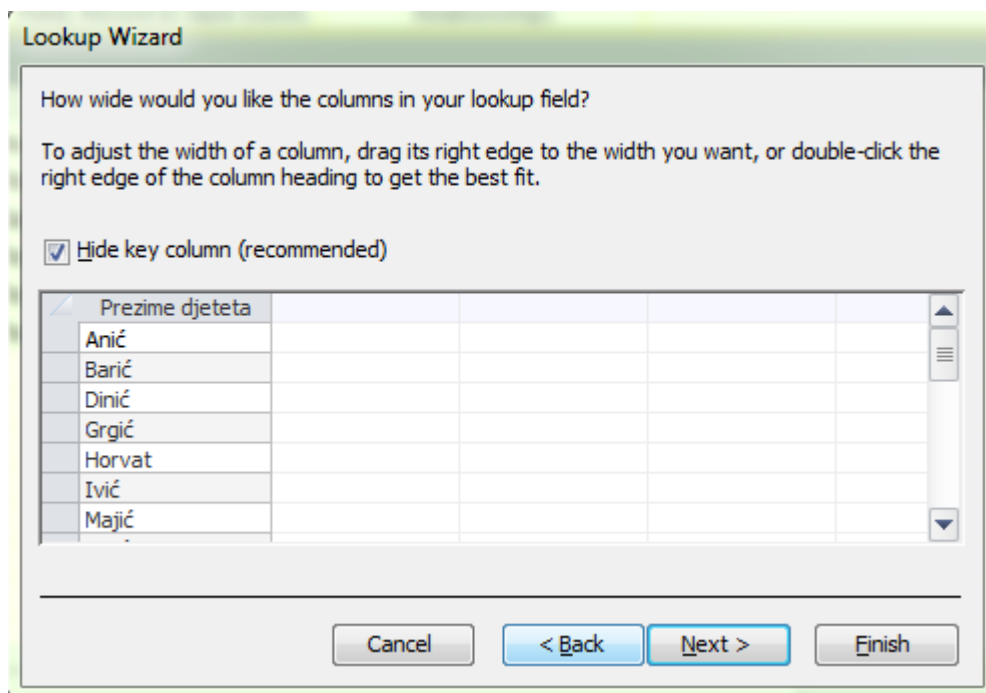
Na slici 6. prikazan je drugi korak prilikom korištenja „Čarobnjaka za dohvaćanje vrijednost“ u kojem je vidljivo da su nam ponuđene tablice iz kojih želimo preuzeti vrijednosti. Za polje IDDjeteta preuzeli smo podatke iz tablice Skupina „Bubamare“, za polje IDAktivnosti preuzeli smo podatke iz tablice Aktivnosti, a za polje IDRazvojnog područja preuzeli smo podatke iz tablice Razvojna područja.

Slika 7. Prikaz trećeg koraka u „Čarobnjaku za dohvaćanje vrijednosti“ za polje IDDjeteta



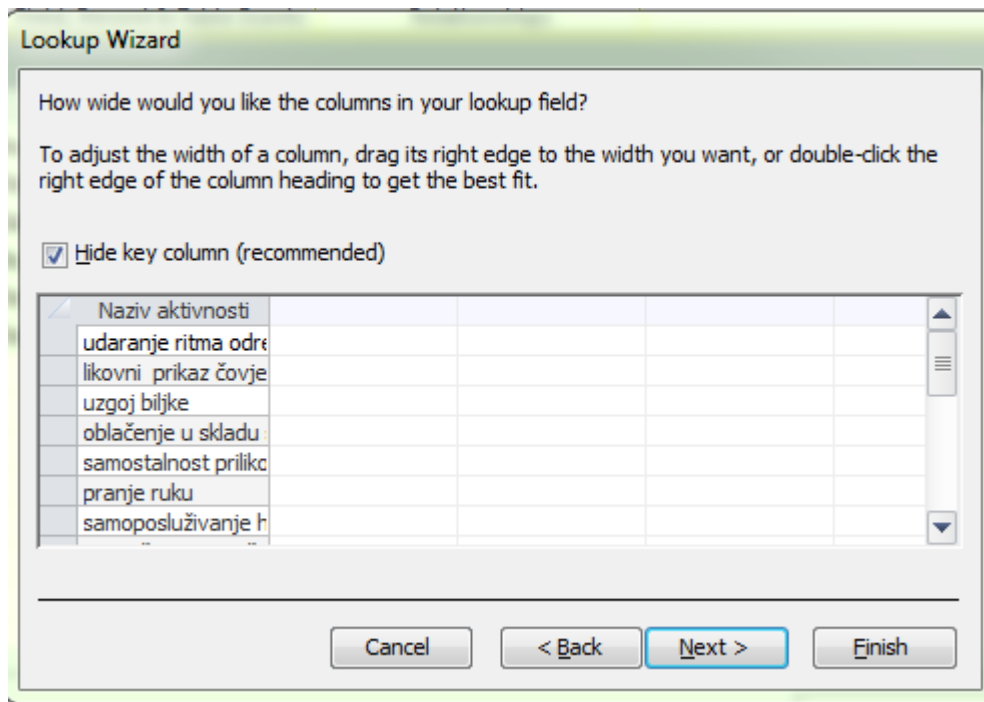
Slika 7. prikazuje treći korak u „Čarobnjaku za dohvaćanje vrijednosti“ prilikom stvaranja polja IDDjeteta. Za kreiranje tog polja koristili smo primarni ključ iz tablice Skupina „Bubamare“ i Prezime djeteta. Za polje IDAktivnosti koristili smo primarni ključ i Naziv aktivnosti, a za polje IDRazvojnog područja koristili smo primarni ključ iz tablice Razvojna područja i polje Razvojna područja u kojem se nalaze nazivi.

Slika 8.: Prikaz četvrtog koraka u „Čarobnjaku za dohvaćanje vrijednosti za polje IDDjeteta



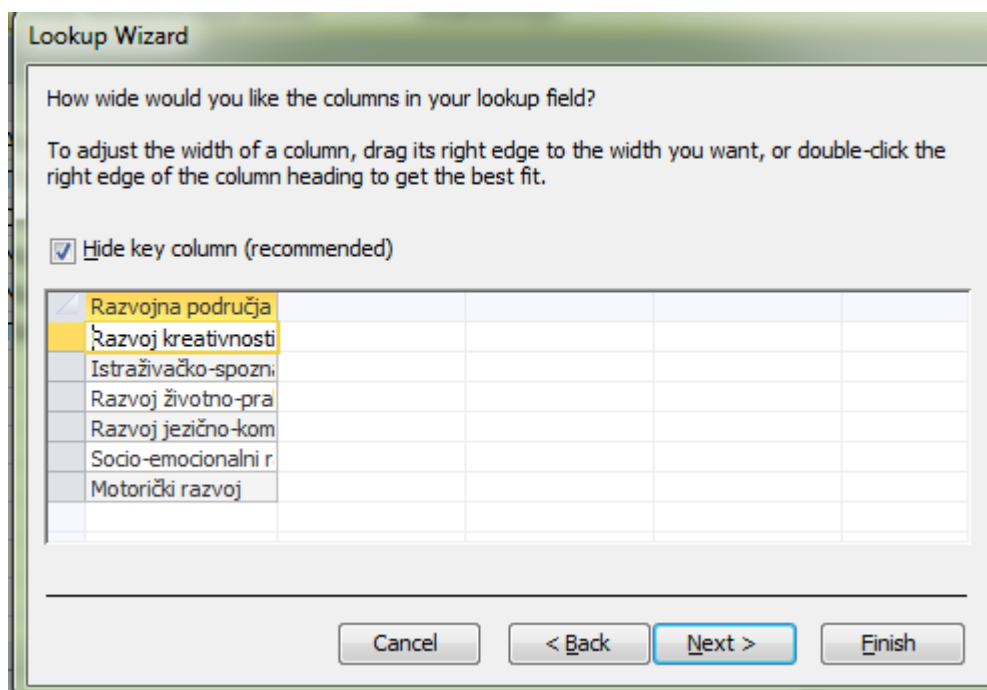
Slika 8. prikazuje četvrti korak u „Čarobnjaku za dohvaćanje vrijednosti“ u kojem je vidljivo koji su podaci preuzeti za stvaranje novog polja IDDjeteta. Za stvaranje ovog polja primarni ključ je skriven, a prezimena djece prikazana su u padajućem izborniku prilikom popunjavanja tablice Praćenje.

Slika 9.: Prikaz četvrtog koraka u „Čarobnjaku za dohvaćanje vrijednosti“ za polje IDAktivnosti



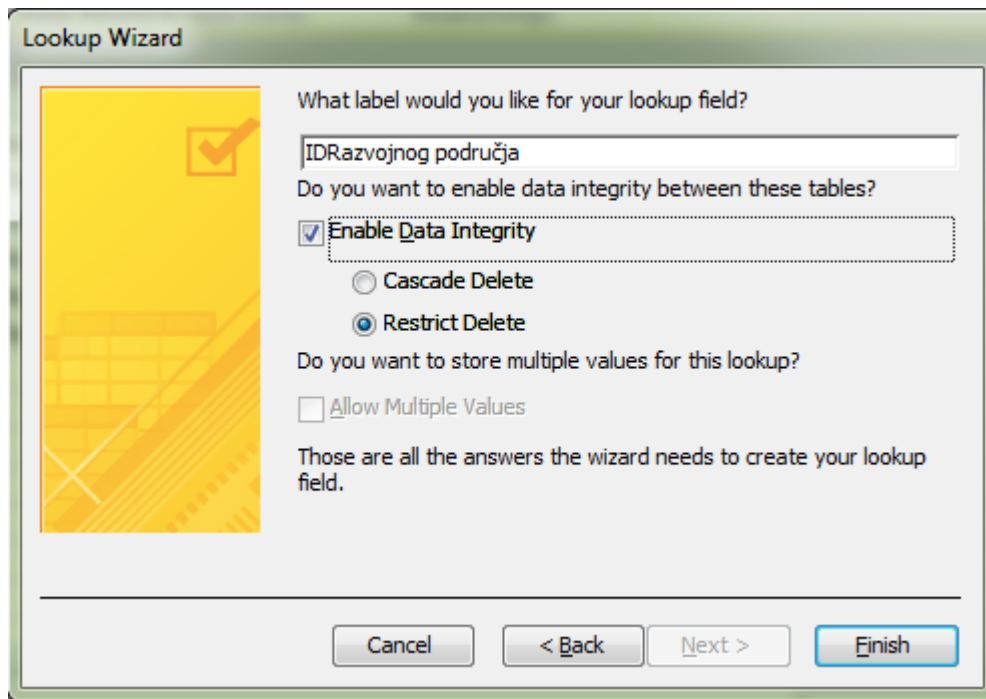
Na slici 9. prikazan je četvrti korak prilikom stvaranja polja IDAktivnosti. Za stvaranje tog polja koristili smo primarni ključ i polje Naziv aktivnosti iz tablice Aktivnosti. Prilikom popunjavanja polja koja se odnose na IDAktivnosti pojavljuje se padajući izbornik s padajućim izbornikom u kojem se nalaze svi nazivi aktivnosti koje će odgojitelj moći izabrati ovisno o danu, datumu i djetetu koje se pratilo.

Slika 10.: Prikaz četvrtog koraka u „Čarobnjaku za dohvaćanje vrijednosti“ za polje IDRazvojnog područja



Slika 10. prikazuje četvrti korak prilikom stvaranja polja IDRazvojnog područja. Za navedeno polje preuzeli smo primarni ključ i polje Razvojno područje i na taj način omogućili da nam se u padajućem izborniku u tablici Praćenje pojavljuju nazivi razvojnih područja. Te nazive povezujemo s aktivnošću koja je prethodno zabilježena uz određeno dijete za određeni dan.

Slika 11.: Prikaz posljednjeg koraka u „Čarobnjaku za dohvaćanje vrijednosti“



Slika 11. prikazuje posljednji korak prilikom korištenja „Čarobnjaka za dohvaćanje vrijednosti“. Potrebno je izabrati naziv polja i omogućiti integritet podataka kako bi se stvorile poveznice-relacije među tablicama.

Slika 12. Prikaz popunjavanja polja Dan u tablici Praćenje

| IDPraćenje | Dan   | Datum      | IDDjeteta | ID                     |
|------------|-------|------------|-----------|------------------------|
| 69         | petak | 27.1.2023. | Horvat    | samostalnost prilikom  |
| 70         | petak | 27.1.2023. | Ivić      | prepričavanje događaj  |
| 71         | petak | 27.1.2023. | Majić     | igre loptom            |
| 72         | petak | 27.1.2023. | Ninić     | ples                   |
| 73         | petak | 27.1.2023. | Olić      | igre loptom            |
| 74         | petak | 27.1.2023. | Tinić     | ples                   |
| 75         | petak | 27.1.2023. | Leić      | udaranje ritma određe  |
| 76         | petak | 27.1.2023. | Markić    | likovni prikaz čovjeka |
| 77         | petak | 27.1.2023. | Vladić    | igre loptom            |
| 78         | petak | 27.1.2023. | Zlatkić   | igre loptom            |
| 79         | petak | 27.1.2023. | Unić      | ples                   |
| 80         | petak | 27.1.2023. | Ljubić    | ples                   |
| 81         | petak |            |           |                        |
| *          | (New) |            |           |                        |

Na slici 12. prikazano je padajući izbornik prilikom odabira polje Dan. Moguće je izabrati pet dana u radnom tjednu. Odgojitelj odabire onaj dan koji se odvijalo praćenje.

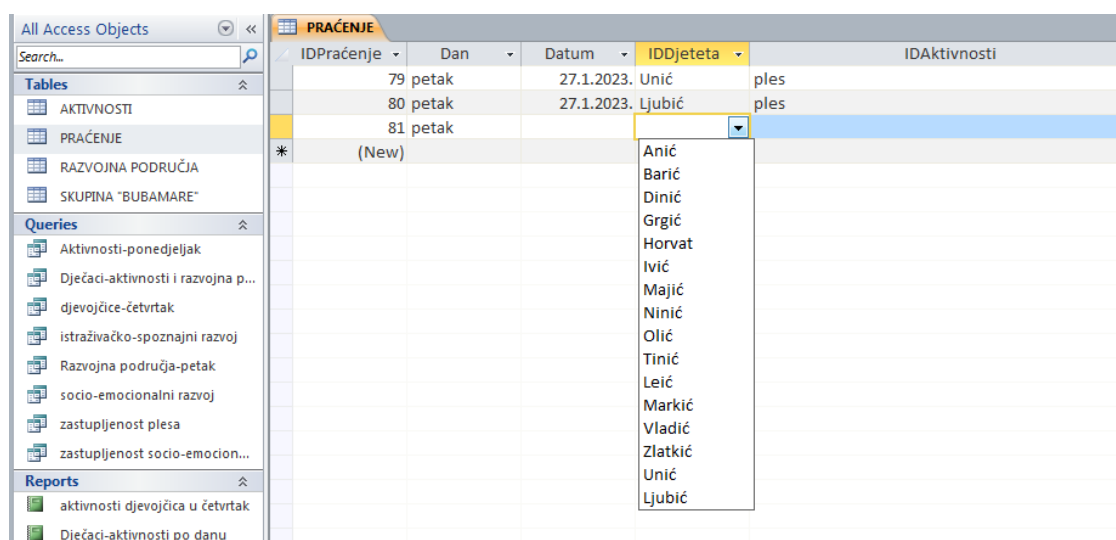
Slika 13.: Prikaz kalendara prilikom popunjavanja polja Datum

The screenshot shows the Microsoft Access interface. On the left, the 'All Access Objects' pane is visible, showing a list of tables, queries, and reports. The main window displays a table named 'PRAĆENJE' with the following columns: IDPraćenje, Dan, Datum, IDDjeteta, and ID. The table contains 12 rows of data, with the 11th row (ID 81) selected. A calendar pop-up is displayed over the 'Datum' field of this row, showing the month of June 2023. The date 28th is highlighted in orange. The calendar also shows the days of the week (po, ut, sr, če, pe, su, ne) and a 'Today' button at the bottom.

| IDPraćenje | Dan   | Datum      | IDDjeteta | ID                     |
|------------|-------|------------|-----------|------------------------|
| 69         | petak | 27.1.2023. | Horvat    | samostalnost prilikom  |
| 70         | petak | 27.1.2023. | Ivić      | prepričavanje događaj  |
| 71         | petak | 27.1.2023. | Majić     | igre loptom            |
| 72         | petak | 27.1.2023. | Ninić     | ples                   |
| 73         | petak | 27.1.2023. | Olić      | igre loptom            |
| 74         | petak | 27.1.2023. | Tinić     | ples                   |
| 75         | petak | 27.1.2023. | Leić      | udaranje ritma određe  |
| 76         | petak | 27.1.2023. | Markić    | likovni prikaz čovjeka |
| 77         | petak | 27.1.2023. | Vladić    | igre loptom            |
| 78         | petak | 27.1.2023. | Zlatkić   | igre loptom            |
| 79         | petak | 27.1.2023. | Unić      | ples                   |
| 80         | petak | 27.1.2023. | Ljubić    | ples                   |
| 81         | petak |            |           |                        |

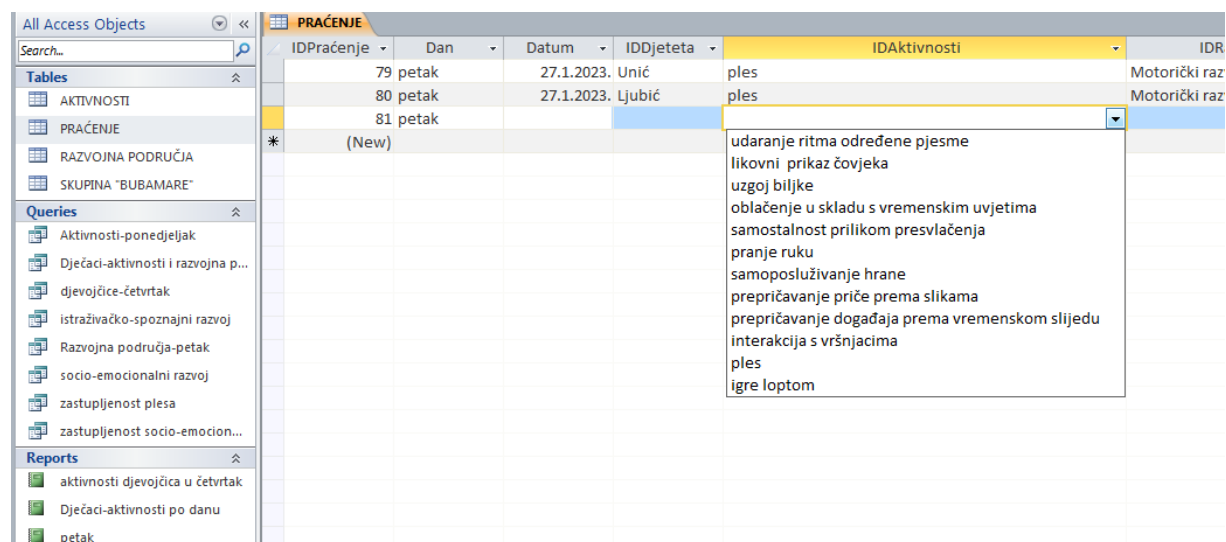
Na slici 13. prikazan je kalendar koji se pojavljuje odabirom polja Datum. Odgojitelj može odabrati točan datum praćenja i na taj način popuniti navedeno polje.

**Slika 14. Prikaz padajućeg izbornika prilikom popunjavanja polja IDDjeteta**



Slika 14. prikazuje padajući izbornik s popisom prezimena djeteta koji se pojavljuje prilikom odabira polja IDDjeteta i omogućuje odgojitelju da odabere prezime djeteta koje se u tom trenutku pratilo.

**Slika 15. Prikaz padajućeg izbornika prilikom popunjavanja polja IDAktivnosti**



Slika 15. prikazuje padajući izbornik koji se pojavljuje prilikom popunjavanja polja IDAktivnosti. Padajući izbornik nudi nazive aktivnosti koje možemo izabrati ovisno o tome kojom se aktivnošću bavilo dijete u trenutku praćenja.

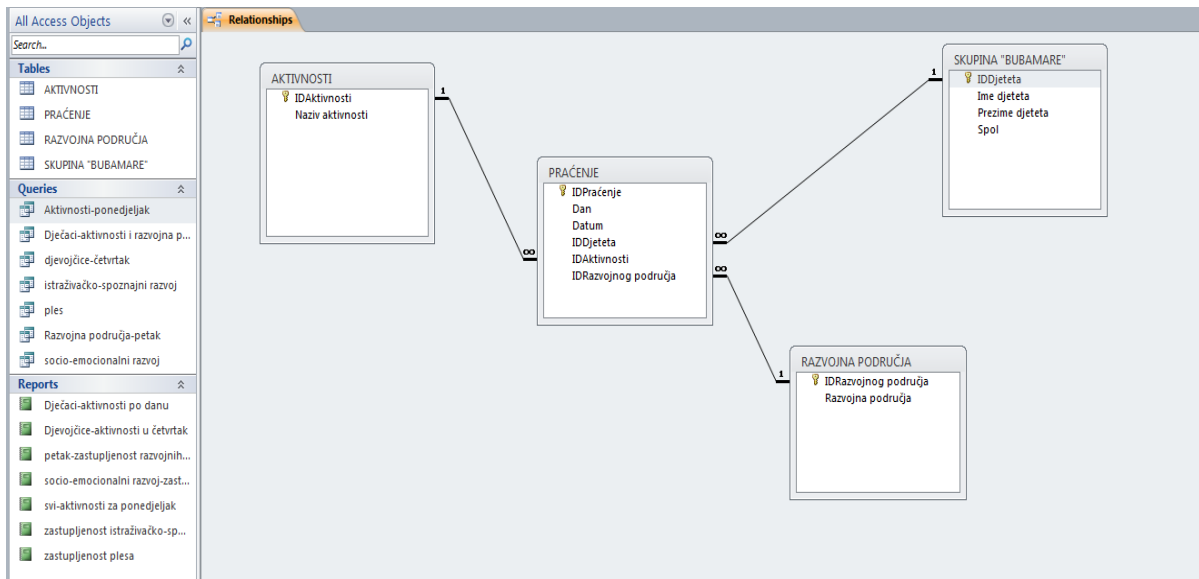


**Slika 16. Prikaz padajućeg izbornika prilikom popunjavanja polja IDRazvojnog područja**

| IDPraćenje | Dan   | Datum      | IDDjeteta | IDAktivnosti | IDRazvojnog područja | Click to Add |
|------------|-------|------------|-----------|--------------|----------------------|--------------|
| 79         | petak | 27.1.2023. | Unić      | ples         | Motorički razvoj     |              |
| 80         | petak | 27.1.2023. | Ljubić    | ples         | Motorički razvoj     |              |
| 81         | petak |            |           |              |                      |              |
| *          | (New) |            |           |              |                      |              |

Slika 16. prikazuje padajući izbornik koji se javlja prilikom odabira polja IDRazvojnog područja. Padajući izbornik nudi nam šest razvojnih područja koja možemo povezati s prethodno odabranim aktivnostima.

**Slika 17.: Prikaz relacija**



Na slici 17. prikazane su relacije, odnosno veze među tablicama. Vidljivo je da tablica „Praćenje“ predstavlja središnju tablicu putem koje su povezane ostale tri tablice: Aktivnosti, Skupina „Bubamare“ i Razvojna područja. U tablici Praćenje nalaze se polja IDAktivnosti,

IDDjeteta i IDRazvojnog područja koja su ustvari primarni ključevi ostalih tablica. Odnosi su opisani relacijom 1:N (na slici oznake 1:∞) na način da je primarni ključ svake tablice pojedinačno, ujedno vanjski ključ u tablici „Praćenje“. Prve tri tablice su „tematske“ odnosno jedna opisuje djecu, druga aktivnosti a treća razvojna područja. Putem središnje tablice „Praćenje“, pojedinačni podaci iz prethodnih tablica se povezuju na prethodno opisan način. Na ovaj način se ostvaruje referencijalni integritet baze koji ne dozvoljava da se određeni zapis pojavi više od jednom, odnosno u prve tri tablice možemo dodavati i brisati zapise koji će se automatski pojavljivati ili nestajati iz upita ili izvješća čim se u tablicama sprema promjene i upit odnosno izvješće ponovno pozove.

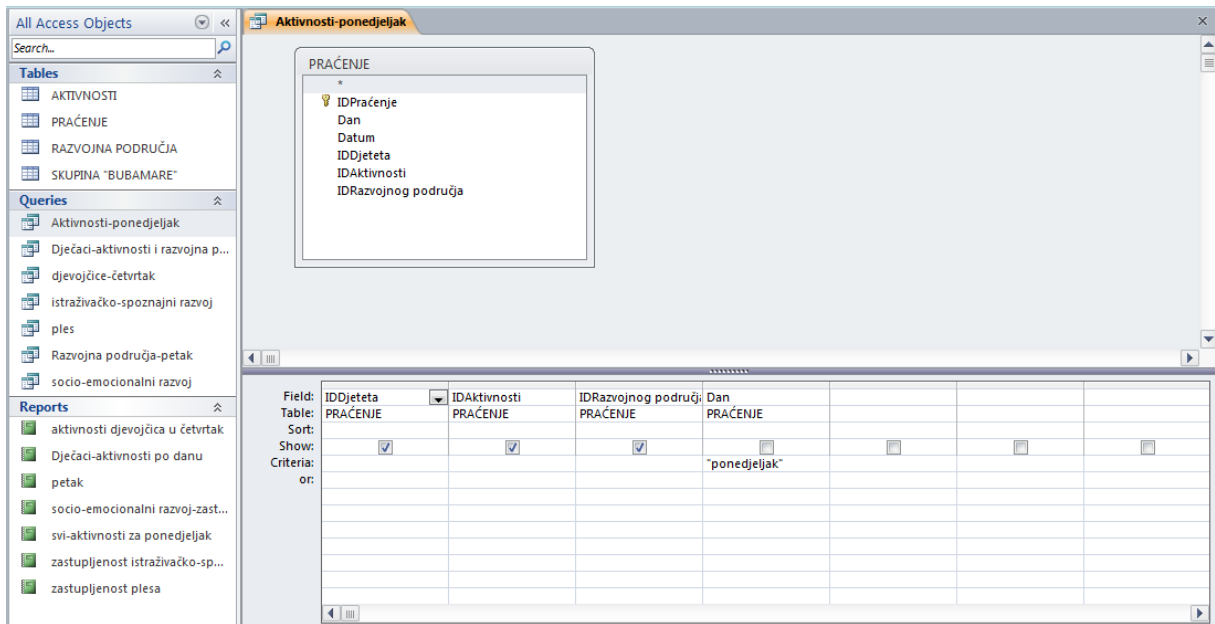
**Slika 18.: Praćenje**

| IDPraćenje | Dan         | Datum      | IDDjeteta | IDAktivnosti                                    | IDRazvojnog područja                    | Click to Add |
|------------|-------------|------------|-----------|---|---|--------------|
| 1          | ponedjeljak | 23.1.2023. | Anić      | udaranje ritma određene pjesme                  | Razvoj kreativnosti                     |              |
| 2          | ponedjeljak | 23.1.2023. | Barić     | likovni prikaz čovjeka                          | Razvoj kreativnosti                     |              |
| 3          | ponedjeljak | 23.1.2023. | Dinić     | uzgoj biljke                                    | Istraživačko-spoznajni razvoj           |              |
| 4          | ponedjeljak | 23.1.2023. | Grgić     | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima        | Istraživačko-spoznajni razvoj           |              |
| 5          | ponedjeljak | 23.1.2023. | Horvat    | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima        | Istraživačko-spoznajni razvoj           |              |
| 6          | ponedjeljak | 23.1.2023. | Ivić      | pranje ruku                                     | Razvoj životno-praktičnih vještina      |              |
| 7          | ponedjeljak | 23.1.2023. | Majić     | prepričavanje priče prema slikama               | Razvoj jezično-komunikacijskih vještina |              |
| 8          | ponedjeljak | 23.1.2023. | Ninić     | interakcija s vršnjacima                        | Socio-emocionalni razvoj                |              |
| 9          | ponedjeljak | 23.1.2023. | Olić      | ples  | Motorički razvoj                        |              |
| 10         | ponedjeljak | 23.1.2023. | Tinić     | igre loptom                                     | Motorički razvoj                        |              |
| 11         | ponedjeljak | 23.1.2023. | Leić      | udaranje ritma određene pjesme                  | Razvoj kreativnosti                     |              |
| 12         | ponedjeljak | 23.1.2023. | Markić    | samoposluživanje hrane                          | Razvoj životno-praktičnih vještina      |              |
| 13         | ponedjeljak | 23.1.2023. | Vladić    | pranje ruku                                     | Razvoj životno-praktičnih vještina      |              |
| 14         | ponedjeljak | 23.1.2023. | Zlatkić   | udaranje ritma određene pjesme                  | Razvoj kreativnosti                     |              |
| 15         | ponedjeljak | 23.1.2023. | Unić      | likovni prikaz čovjeka                          | Razvoj kreativnosti                     |              |
| 16         | ponedjeljak | 23.1.2023. | Ljubić    | igre loptom                                     | Motorički razvoj                        |              |
| 17         | utorak      | 24.1.2023. | Anić      | ples  | Motorički razvoj                        |              |
| 18         | utorak      | 24.1.2023. | Barić     | interakcija s vršnjacima                        | Socio-emocionalni razvoj                |              |
| 19         | utorak      | 24.1.2023. | Dinić     | samoposluživanje hrane                          | Razvoj životno-praktičnih vještina      |              |
| 20         | utorak      | 24.1.2023. | Grgić     | uzgoj biljke                                    | Istraživačko-spoznajni razvoj           |              |
| 21         | utorak      | 24.1.2023. | Horvat    | prepričavanje događaja prema vremenskom slijedu | Razvoj jezično-komunikacijskih vještina |              |
| 22         | utorak      | 24.1.2023. | Ivić      | udaranje ritma određene pjesme                  | Razvoj kreativnosti                     |              |
| 23         | utorak      | 24.1.2023. | Majić     | likovni prikaz čovjeka                          | Razvoj kreativnosti                     |              |
| 24         | utorak      | 24.1.2023. | Ninić     | samostalnost prilikom presvlačenja              | Razvoj životno-praktičnih vještina      |              |
| 25         | utorak      | 24.1.2023. | Olić      | likovni prikaz čovjeka                          | Razvoj kreativnosti                     |              |

Na slici 18. prikazane su aktivnosti za svih 16 djece tijekom jednog tjedna. Praćenje je zamišljeno na način da se djecu promatra tijekom određenog razdoblja u danu, svaki dan u isto vrijeme i zabilježi kojom se aktivnošću dijete najduže bavilo i zatim tu aktivnost povezati s razvojnim područjem na koje se odnosi. U tablici „Praćenje“ svi podaci se biraju iz ponuđenih podataka. U prvom polju to je popis naziva dana u tjednu koji smo sami izradili, u drugom je kalendar koji nudi program, dok su ostala tri polja podaci preuzeti iz postojećih tablica. Koliko god nadopunjavali ostale tablice i redovito pohranjivali promjene, to će nam se povećavati broj ponuđenih podataka u padajućim izbornicima za ova tri polja. Iz priložene slike vidljivo je koje su aktivnosti zastupljenije, odnosno na koja su razvojna područja djeca

češće usmjerena. Cilj praćenja bio je utvrditi koje su aktivnosti rjeđe, a koje češće i dobivene informacije iskoristiti na način da prostor i poticaje prilagodimo onim aktivnostima koje su rjeđe. Tako bi se kod djece jačale one kompetencije kojima djeca pridaju manje pažnje.

Slika 19.: Dizajn upita „Aktivnosti-ponedjeljak“

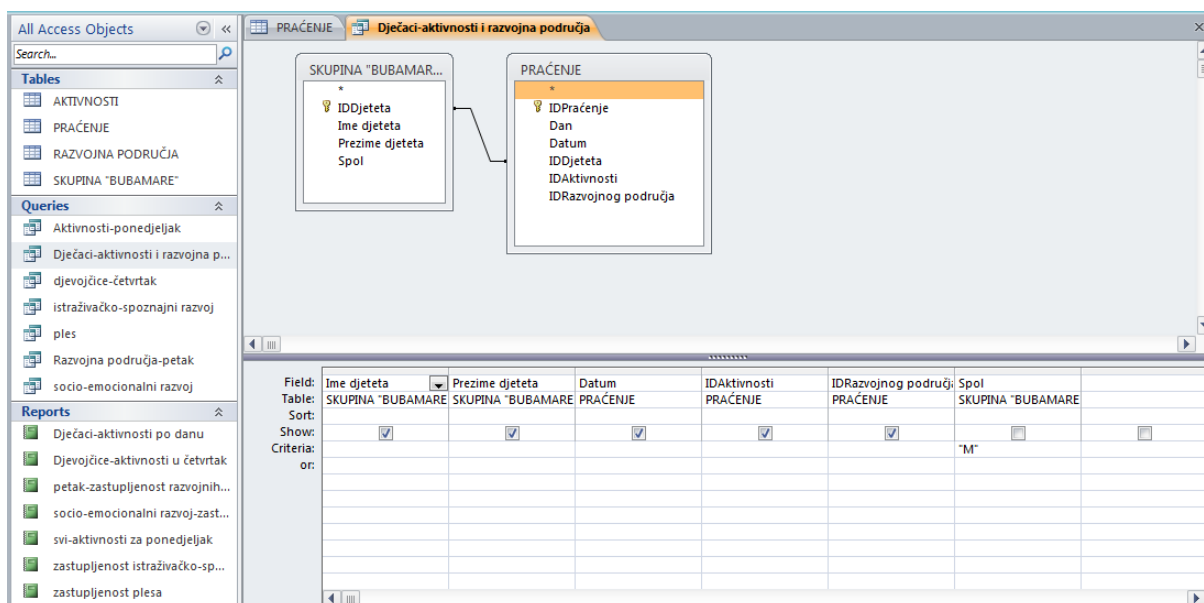


Slika 20.: Prikaz podatkovne tablice upita „Aktivnosti-ponedjeljak“

| IDJeteta | IDAktivnosti                             | IDRazvojnog područja                    |
|----------|--|---|
| Anić     | udaranje ritma određene pjesme           | Razvoj kreativnosti                     |
| Barić    | likovni prikaz čovjeka                   | Razvoj kreativnosti                     |
| Dinić    | uzgoj biljke                             | Istraživačko-spoznajni razvoj           |
| Grgić    | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima | Istraživačko-spoznajni razvoj           |
| Horvat   | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima | Istraživačko-spoznajni razvoj           |
| Ivić     | pranje ruku                              | Razvoj životno-praktičnih vještina      |
| Majić    | prepričavanje priče prema slikama        | Razvoj jezično-komunikacijskih vještina |
| Ninić    | interakcija s vršnjacima                 | Socio-emocionalni razvoj                |
| Olić     | ples                                     | Motorički razvoj                        |
| Tinić    | igre loptom                              | Motorički razvoj                        |
| Leić     | udaranje ritma određene pjesme           | Razvoj kreativnosti                     |
| Markić   | samoposluživanje hrane                   | Razvoj životno-praktičnih vještina      |
| Vladić   | pranje ruku                              | Razvoj životno-praktičnih vještina      |
| Zlatkić  | udaranje ritma određene pjesme           | Razvoj kreativnosti                     |
| Unić     | likovni prikaz čovjeka                   | Razvoj kreativnosti                     |
| Ljubić   | igre loptom                              | Motorički razvoj                        |

Na slici 20. vidljivo je kojim su se aktivnostima bavila djeca u ponedjeljak, 23.1.2023. u razdoblju od 9 do 10 sati. Izdvojena je jedna aktivnost na koju je dijete u tom periodu najduže usmjerilo pažnju. Na slici 19. vidljivo je da smo aktivnost izdvojili na način da smo postavili upit (Query) u kojem smo tražili polja IDDjeteta, IDAktivnosti, IDRazvojnog područja i polje Dan u kojem je postavljen kriterij da se ispišu zapisi iz baze isključivo za dan u tjednu-ponedjeljak. Ovim upitom svakom je djetetu pridružena jedna aktivnost i za svaku je aktivnost pridruženo razvojno područje koje ta aktivnost predstavlja. Na taj način možemo uočiti koje su preferencije među djecom, koji poticaji su djeci zanimljiviji i na kojima bi trebalo dodatno poraditi. Moguće je uočiti na koje su aktivnosti djeca više usmjerena na početku tjedna pa usporediti sa zastupljenošću aktivnosti na kraju tjedna. Prilikom privikavanja na novo okruženje može nam biti korisna informacija na koju se aktivnost dijete usmjerilo jer je moguće da se izvođenjem te aktivnosti osjeća dobro i opuštено.

**Slika 21.: Dizajn upita „Dječaci-aktivnosti i razvojna područja“**



Na slici 21. prikazan je dizajn upita Dječaci-aktivnosti i razvojna područja. Vidimo da su polja uključena u ovaj upit: Ime djeteta, Prezime djeteta, Datum, IDAktivnosti, IDRazvojnog područja i Spol. Za polje Spol postavljen je kriterij „M“ što znači da su u upit uključeni samo dječaci, odnosno oni zapisi koji u polju Spol tablice Skupina „Bubamare“

imaju oznaku „M“. Putem ovog upita možemo pregledati kojim aktivnostima su se bavili dječaci iz skupine „Bubamare“ kroz cijeli tjedan. Za svakog dječaka imamo 5 aktivnosti koje se podudaraju s određenim razvojnim područjem. Ovim upitom vidljivo je ponavlja li se neka aktivnost kod dječaka više puta, koje je razvojno područje češće zastupljeno individualno, ali i kod svih dječaka iz skupine. U navedenom primjeru na slici 22. vidljivo je da dječaci preferiraju aktivnosti poput plesa, igre loptom, likovnog prikaza čovjeka i udaranja ritma određene pjesme.

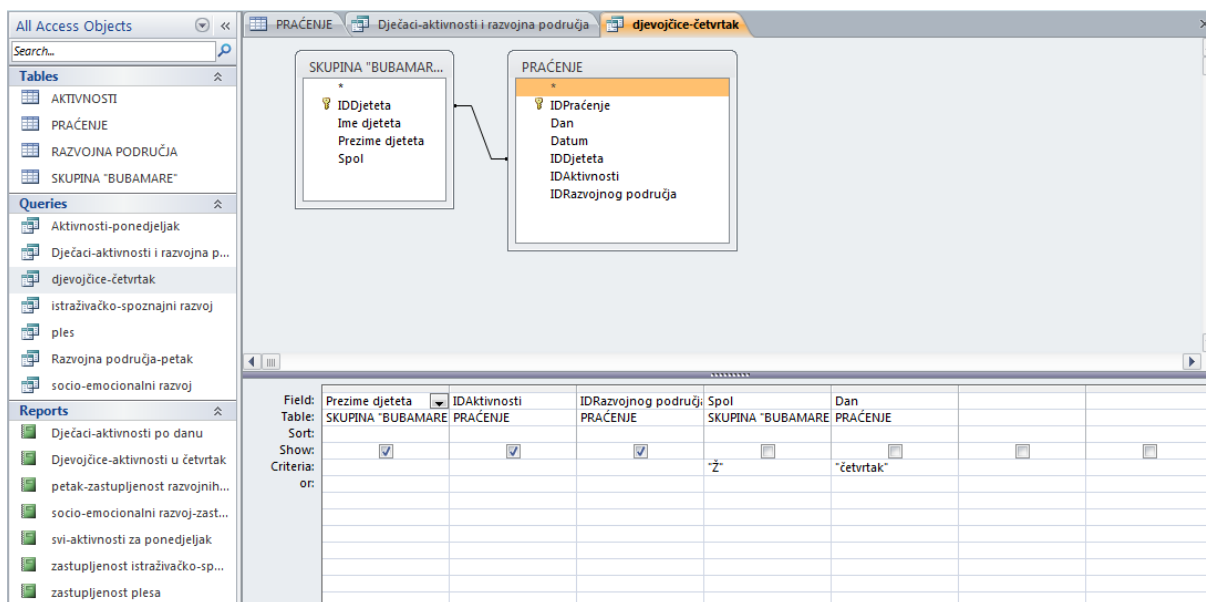
**Slika 22.: Prikaz podatkovne tablice upita „Dječaci-aktivnosti i razvojna područja“**

| Ime djeteta | Prezime djeteta | Datum      | IDAktivnosti                                    | IDRazvojnog područja                    |
|-------------|-----------------|------------|---|---|
| Dino        | Dinić           | 23.1.2023. | uzgoj biljke                                    | Istraživačko-spoznajni razvoj           |
| Dino        | Dinić           | 24.1.2023. | samoposluživanje hrane                          | Razvoj životno-praktičnih vještina      |
| Dino        | Dinić           | 25.1.2023. | uzgoj biljke                                    | Istraživačko-spoznajni razvoj           |
| Dino        | Dinić           | 26.1.2023. | prepričavanje priče prema slikama               | Razvoj jezično-komunikacijskih vještina |
| Dino        | Dinić           | 27.1.2023. | prepričavanje priče prema slikama               | Razvoj jezično-komunikacijskih vještina |
| Grga        | Grgić           | 23.1.2023. | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima        | Istraživačko-spoznajni razvoj           |
| Grga        | Grgić           | 24.1.2023. | uzgoj biljke                                    | Istraživačko-spoznajni razvoj           |
| Grga        | Grgić           | 25.1.2023. | ples  | Motorički razvoj                        |
| Grga        | Grgić           | 26.1.2023. | prepričavanje događaja prema vremenskom slijedu | Razvoj jezično-komunikacijskih vještina |
| Grga        | Grgić           | 27.1.2023. | uzgoj biljke                                    | Istraživačko-spoznajni razvoj           |
| Hrvoje      | Horvat          | 23.1.2023. | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima        | Istraživačko-spoznajni razvoj           |
| Hrvoje      | Horvat          | 24.1.2023. | prepričavanje događaja prema vremenskom slijedu | Razvoj jezično-komunikacijskih vještina |
| Hrvoje      | Horvat          | 25.1.2023. | igre loptom                                     | Motorički razvoj                        |
| Hrvoje      | Horvat          | 26.1.2023. | interakcija s vršnjacima                        | Socio-emocionalni razvoj                |
| Hrvoje      | Horvat          | 27.1.2023. | samostalnost prilikom presvlačenja              | Razvoj životno-praktičnih vještina      |
| Ivo         | Ivić            | 23.1.2023. | pranje ruku                                     | Razvoj životno-praktičnih vještina      |
| Ivo         | Ivić            | 24.1.2023. | udaranje ritma određene pjesme                  | Razvoj kreativnosti                     |
| Ivo         | Ivić            | 25.1.2023. | ples  | Motorički razvoj                        |
| Ivo         | Ivić            | 26.1.2023. | ples  | Motorički razvoj                        |
| Ivo         | Ivić            | 27.1.2023. | prepričavanje događaja prema vremenskom slijedu | Razvoj jezično-komunikacijskih vještina |
| Oliver      | Olić            | 23.1.2023. | ples  | Motorički razvoj                        |
| Oliver      | Olić            | 24.1.2023. | likovni prikaz čovjeka                          | Razvoj kreativnosti                     |
| Oliver      | Olić            | 25.1.2023. | igre loptom                                     | Motorički razvoj                        |
| Oliver      | Olić            | 26.1.2023. | likovni prikaz čovjeka                          | Razvoj kreativnosti                     |
| Oliver      | Olić            | 27.1.2023. | igre loptom                                     | Motorički razvoj                        |

Ove se aktivnosti vezuju uz razvojna područja: motorički razvoj i razvoj kreativnosti. Aktivnost poput interakcije s vršnjacima je najrjeđe zastupljena, što nas upućuje da je potrebno raditi na socio-emocionalnom razvoju. Aktivnosti koje se kod individue češće ponavljaju upućuju nas na to da je dijete više usmjereno na jedno razvojno područje. Tako je npr. vidljivo da su dječaci Ivo Ivić, Oliver Olić i Zlatko Zlatkić više usmjereni na motorički razvoj, Grga Grgić na istraživačko-spoznajni razvoj, Marko Markić na razvoj kreativnosti dok su drugi dječaci podjednako zainteresirani za dva područja ili pak jednako zainteresirani za pet različitih područja. Važno je uvidjeti o kojem se području radi i pripremati dodatne poticaje za isto, ali i za druga područja kako bi se to dijete zainteresiralo i jačalo druge kompetencije. Također možemo uočiti je li neko razvojno područje zastupljenije obzirom na spol, odnosno bave li se dječaci pretežito istom aktivnošću ili ne. Iz ovog je primjera vidljivo

da se dječaci najviše bave aktivnostima povezanim s područjima motoričkog razvoja i razvoja kreativnosti.

Slika 23.: Dizajn upita „Aktivnosti djevojčica u četvrtak“



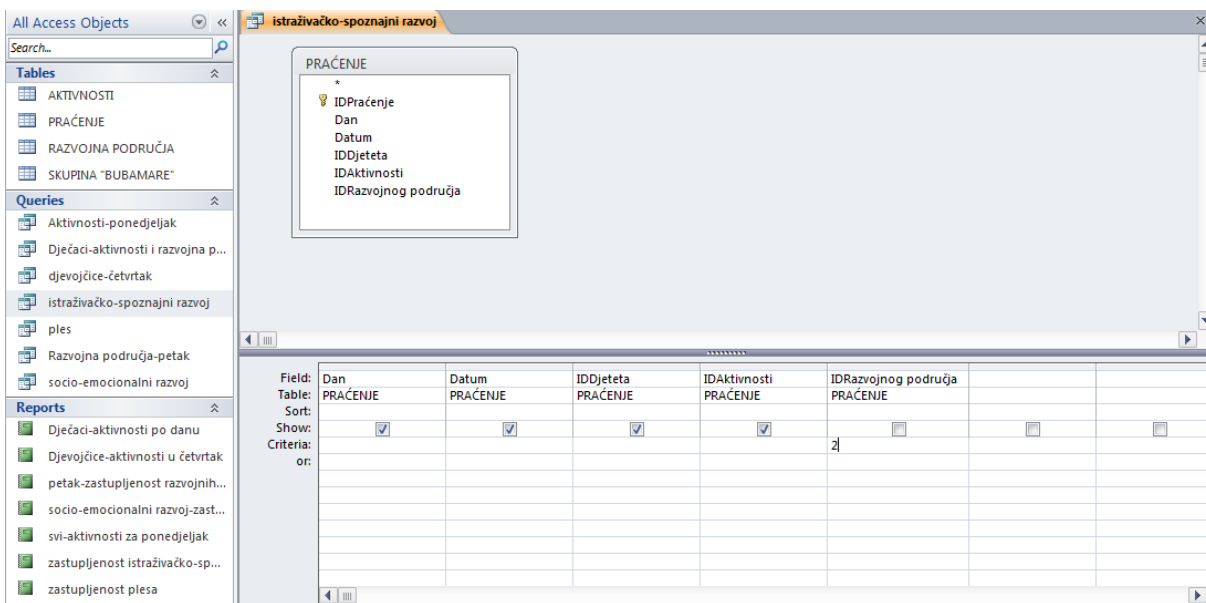
Slika 23. prikazuje dizajn upita „Aktivnosti djevojčica u četvrtak“ kojim se nastojalo istražiti kojim su aktivnostima djevojčice u četvrtak pridale najviše pažnje. Upit je izrađen na način da su preuzeta polja: Prezime djeteta, IDAktivnosti, IDRazvojnog područja, Spol i Dan. Za polje Spol postavljen je kriterij da mora sadržavati oznaku „Ž“ što označava ženski spol kako bi upitom bile izdvojene djevojčice. Za polje Dan postavljen je kriterij da mora sadržavati riječ „četvrtak“ kako bi se prikazale aktivnosti zabilježene za četvrtak.

Slika 24.: Prikaz podatkovne tablice upita „Aktivnosti djevojčica u četvrtak“

| Prezime djeteta | IDAktivnosti                             | IDRazvojnog područja               |
|-----------------|--|------------------------------------|
| Anić            | pranje ruku                              | Razvoj životno-praktičnih vještina |
| Barić           | samoposluživanje hrane                   | Razvoj životno-praktičnih vještina |
| Majić           | igre loptom                              | Motorički razvoj                   |
| Ninić           | udaranje ritma određene pjesme           | Razvoj kreativnosti                |
| Tinić           | ples                                     | Motorički razvoj                   |
| Leić            | igre loptom                              | Motorički razvoj                   |
| Unić            | igre loptom                              | Motorički razvoj                   |
| Ljubić          | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima | Istraživačko-spoznajni razvoj      |
| *               |  |                                    |

Na slici 24. vidljivo je da je čak polovica djevojčica pridala pažnju aktivnostima koje povezujemo s područjem motoričkog razvoja. Rezultati ovog upita mogu nam ukazati na poticaj koji je toga dana pozitivno utjecao na djevojčice iz skupine, ali i upućivati na to da se polovica djevojčica ipak usmjerila na neke druge aktivnosti poput pranja ruku, samoposluživanja hrane, udaranja ritma određene pjesme i oblačenja u skladu s vremenskim uvjetima.

**Slika 25.: Dizajn upita „Zastupljenost istraživačko-spoznajnog razvoja“**

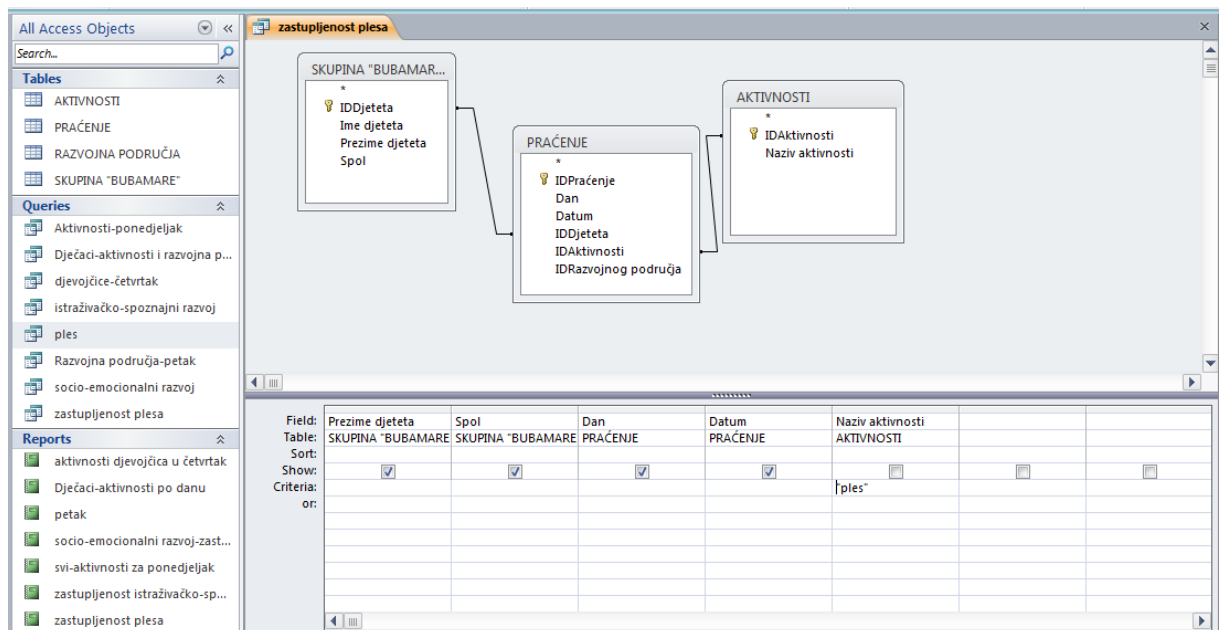


**Slika 26.: Prikaz podatkovne tablice upita „Zastupljenost istraživačko-spoznajnog razvoja“**

| Dan         | Datum      | IDDjeteta | IDAktivnosti                             |
|-------------|------------|-----------|--|
| ponedjeljak | 23.1.2023. | Dinić     | uzgoj biljke                             |
| ponedjeljak | 23.1.2023. | Grgić     | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima |
| ponedjeljak | 23.1.2023. | Horvat    | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima |
| utorak      | 24.1.2023. | Grgić     | uzgoj biljke                             |
| srijeda     | 25.1.2023. | Dinić     | uzgoj biljke                             |
| srijeda     | 25.1.2023. | Zlatkić   | uzgoj biljke                             |
| srijeda     | 25.1.2023. | Unić      | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima |
| četvrtak    | 26.1.2023. | Ljubić    | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima |
| petak       | 27.1.2023. | Grgić     | uzgoj biljke                             |
| *           |            |           |  |

Na slici 25. možemo vidjeti dizajn upita Zastupljenost istraživačko-spoznajnog razvoja koji sadrži polja: Dan, Datum, IDDjeteta, IDAktivnosti, IDRazvojnog područja. Za polje IDRazvojnog područja naveden je kriterij broj 2, koji predstavlja primarni ključ za razvojno područje Istraživačko-spoznajni razvoj. Tim kriterijem je upit ograničen na samo one dane, djecu i aktivnosti koji su povezani s navedenim razvojnim područjem. Na slici 26. vidljivo je prema danima u tjednu koje se dijete bavilo aktivnostima koje spadaju pod istraživačko-spoznajni razvoj. Primjetno je da su istraživačko-spoznajne aktivnosti zastupljenije na početku i u sredini tjedna dok krajem tjedna značajno opadaju. Rezultati ukazuju da djeca nisu bila dovoljno potaknuta na aktivnosti istraživanja, ili da ih više privlače aktivnosti vezane za druga razvojna područja. Ovi bi se rezultati mogli poboljšati izradom poticaja koji će izazvati veću znatiželju kod djece. Kako bismo znali na što se usmjeriti potrebno je istražiti interese djece i zatim ih poticati na istraživanje.

**Slika 27. Dizajn upita „Zastupljenost plesa“**



Slika 27. prikazuje dizajn upita Zastupljenost plesa. Za taj su upit korištena polja: Prezime djeteta, Spol, Dan, Datum i Aktivnost. Za polje Aktivnosti naveden je kriterij „ples“ kojim smo ograničili prikaz podataka samo na onu djecu koja su se bavila tom aktivnošću se odnosi na oznaku za aktivnost plesa.

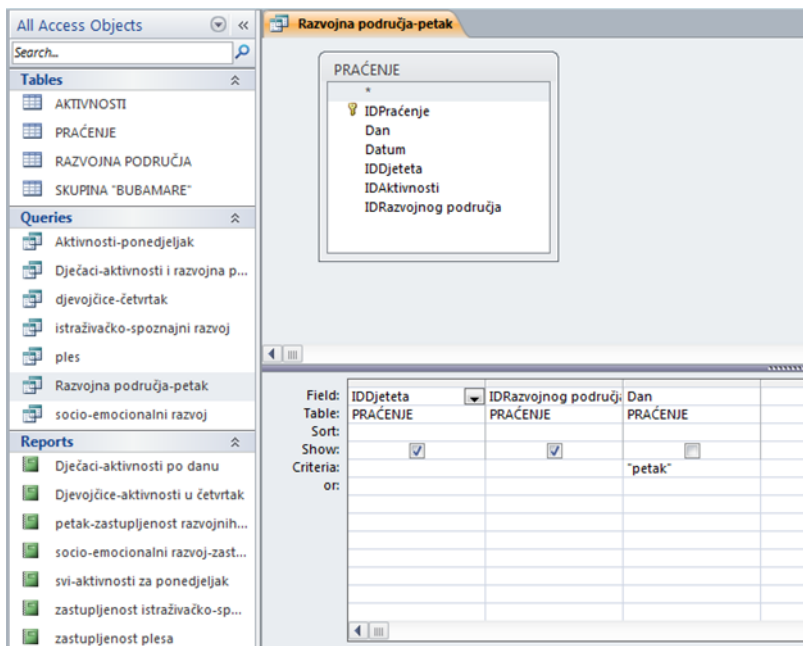


Slika 28.: Prikaz podatkovne tablice upita „Zastupljenost plesa“

| Prezime djeteta | Spol | Dan         | Datum      |
|-----------------|------|-------------|------------|
| Olić            | M    | ponedjeljak | 23.1.2023. |
| Anić            | Ž    | utorak      | 24.1.2023. |
| Markić          | M    | utorak      | 24.1.2023. |
| Grgić           | M    | srijeda     | 25.1.2023. |
| Ivić            | M    | srijeda     | 25.1.2023. |
| Ninić           | Ž    | srijeda     | 25.1.2023. |
| Ivić            | M    | četvrtak    | 26.1.2023. |
| Tinić           | Ž    | četvrtak    | 26.1.2023. |
| Zlatkić         | M    | četvrtak    | 26.1.2023. |
| Ninić           | Ž    | petak       | 27.1.2023. |
| Tinić           | Ž    | petak       | 27.1.2023. |
| Unić            | Ž    | petak       | 27.1.2023. |
| Ljubić          | Ž    | petak       | 27.1.2023. |
| *               |      |             |            |

Na slici 28. prikazan je upit Zastupljenost plesa na kojem je vidljivo koliko je navedena aktivnost bila prisutna tijekom tjedna. Na slici je vidljivo da se aktivnošću plesa djeca bave više na kraju tjedna, odnosno da zainteresiranost za navedenu aktivnost raste od ponedjeljka do petka. Ples je najmanje zastupljen u ponedjeljak, a najzastupljeniji u petak. Ovaj nam upit može ukazivati na to da su djeca opuštenija na kraju tjedna, ali je moguće da su poticaji, vezani za motorički razvoj i ples, koje je odgojitelj upotrijebio za petak imali značajniji utjecaj na djecu. Također, u ovom je upitu vidljivo da se plesom podjednako bave i dječaci i djevojčice.

Slika 29.: Dizajn upita „Razvojna područja zastupljena u petak“



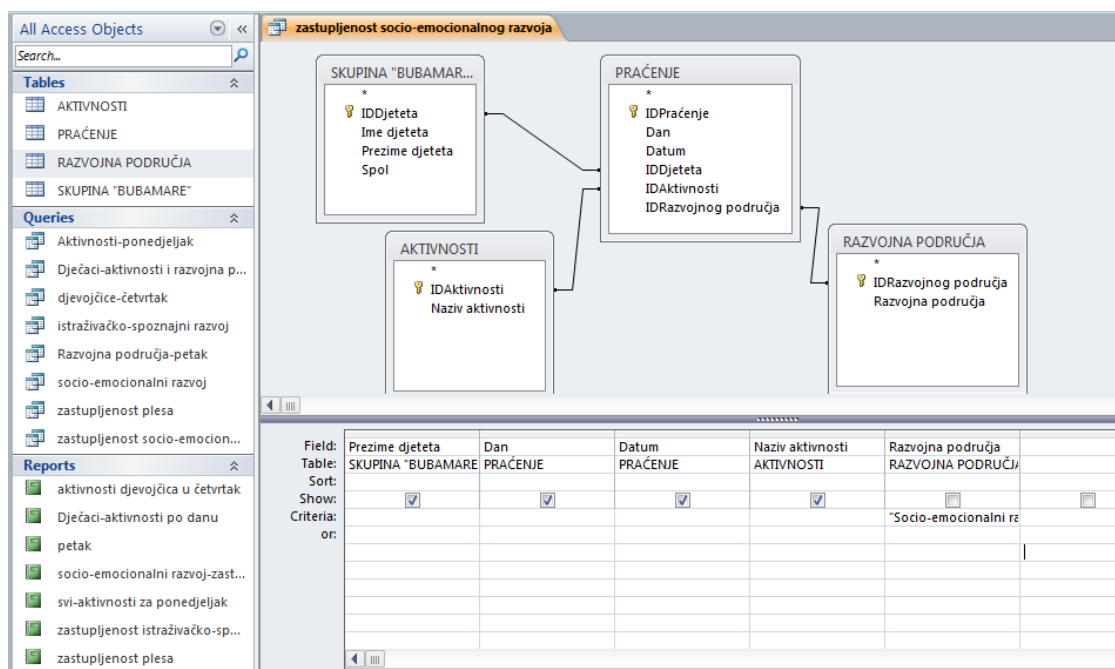
Slika 30.: Prikaz podatkovne tablice upita „Razvojna područja zastupljena u petak“

| IDDjeteta | IDRazvojnog područja                    |
|-----------|---|
| Anić      | Razvoj životno-praktičnih vještina      |
| Barić     | Razvoj životno-praktičnih vještina      |
| Dinić     | Razvoj jezično-komunikacijskih vještina |
| Grgić     | Istraživačko-spoznajni razvoj           |
| Horvat    | Razvoj životno-praktičnih vještina      |
| Ivić      | Razvoj jezično-komunikacijskih vještina |
| Majić     | Motorički razvoj                        |
| Ninić     | Motorički razvoj                        |
| Olić      | Motorički razvoj                        |
| Tinić     | Motorički razvoj                        |
| Leić      | Razvoj kreativnosti                     |
| Markić    | Razvoj kreativnosti                     |
| Vladić    | Motorički razvoj                        |
| Zlatkić   | Motorički razvoj                        |
| Unić      | Motorički razvoj                        |
| Ljubić    | Motorički razvoj                        |

Slika 29. prikazuje dizajn upita o razvojnim područjima koja su bila najzastupljenija u petak. Za kreiranje upita korištena su polja: IDDjeteta, IDRazvojnog područja i Dan. Prilikom postavljanja upita za kreiranje polja Dan korišten je kriterij „petak“ kako bi se izdvojili podaci za svako dijete samo za taj dan. U upitu prikazanom na slici 30. vidljiva su imena djece i uz njih razvojno područje kojem su bili taj dan najviše usmjereni. Već na prvi pogled

uočljivo je da prevladava područje motoričkog razvoja. Taj nam podatak ukazuje na to da su djeca pozitivno reagirala na poticaje vezane za motorički razvoj ili da su ih ponuđeni poticaji usmjerili na motoričke aktivnosti. Neka su se djeca ipak usmjerila na druga razvojna područja poput: razvoja kreativnosti, razvoja životno-praktičnih vještina, razvoja jezično-komunikacijskih vještina i istraživačko-spoznajnog razvoja. Taj nas podatak može upućivati na to da su im druge aktivnosti ipak bile privlačnije ili se u aktivnostima koje potiču motorički razvoj ne snalaze dovoljno dobro.

Slika 31.: Dizajn upita „Zastupljenost socio-emocionalnog razvoja“



Slika 31. prikazuje dizajn upita o zastupljenosti socio-emocionalnog razvoja tijekom cijelog tjedna. Polja koja su korištena za stvaranje ovog upita su: Prezime djeteta, Dan, Datum, Aktivnosti i Razvojna područja. U polju Razvojna područja iz tablice Razvojna područja kriterij je „Socio-emocionalni razvoj“ i na taj se način prikaz podataka ograničio samo na onu djecu koja su se bavila aktivnošću povezanom s ovim razvojnim područjem.

Slika 32.: Prikaz podatkovne tablice upita „Zastupljenost socio-emocionalnog razvoja“

| Prezime djeteta | Dan         | Datum      | Naziv aktivnosti         |
|-----------------|-------------|------------|--------------------------|
| Ninić           | ponedjeljak | 23.1.2023. | interakcija s vršnjacima |
| Barić           | utorak      | 24.1.2023. | interakcija s vršnjacima |
| Horvat          | četvrtak    | 26.1.2023. | interakcija s vršnjacima |
| *               |             |            |                          |

Iz ovog je upita kojeg vidimo na slici 32. vidljivo da se jako mali broj djece usmjerio na područje socio-emocionalnog razvoja. To nam ukazuje da se moramo dodatno posvetiti tom području i poticati djecu na međusobnu interakciju i općenito ih poticati da iznose svoje mišljenje i razgovaraju o emocijama.

Osim upita, nad bazom podataka izrađenom u programu Microsoft Access mogu se zatražiti i izvješća. Izvješća su jedna od osnovnih gradivnih objekata koji čine bazu podataka. Prednosti izvješća su što se njima brzo i prilagodljivo mogu prikazati podaci koje želimo pregledati. Odgojitelj može podatke u izvješćima sortirati i prilagoditi na način koji mu najviše odgovara i koji će biti dovoljno pregledan za druge potencijalne korisnike ili suradnike. Za potrebe ovog rada izradili smo sedam izvješća koja se odnose na sedam prethodnih upita.

Slika 33.: Izvješće „Aktivnosti za ponedjeljak“

The screenshot shows the Microsoft Access interface. On the left, the 'All Access Objects' pane is visible, with 'Reports' expanded to show 'svi-aktivnosti za ponedjeljak'. The main window displays a report titled 'svi-aktivnosti za pon' with the following data:

| Prezime djeteta | IDAktivnosti                             | IDRazvojnog područja                    |
|-----------------|--|---|
| Anić            | udaranje ritma određene pjesme           | Razvoj kreativnosti                     |
| Barić           | likovni prikaz čovjeka                   | Razvoj kreativnosti                     |
| Dinić           | uzgoj biljke                             | Istraživačko-spoznajni razvoj           |
| Grgić           | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima | Istraživačko-spoznajni razvoj           |
| Horvat          | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima | Istraživačko-spoznajni razvoj           |
| Ivić            | pranje ruku                              | Razvoj životno-praktičnih vještina      |
| Majić           | prepričavanje priče prema slikama        | Razvoj jezično-komunikacijskih vještina |
| Ninić           | interakcija s vršnjacima                 | Socio-emocionalni razvoj                |

Na slici 33. vidimo izvješće koje se odnosi na upit kojim su se aktivnostima bavila djeca iz skupine „Bubamare“ u ponedjeljak. Izvješće smo izradili tako da smo koristili „Čarobnjaka za izradu izvješća“ (Report Wizard) i potom smo odabrali upit koji se odnosi na aktivnosti za ponedjeljak kako bi nam se prikazali željeni podaci. Na izvješću su vidljiva tri stupca, u prvom su stupcu prezimena djece, u drugom su aktivnosti kojima su se djeca bavila u vrijeme praćenja, a u trećem su razvojna područja kojima zabilježena aktivnost pripada. Za prvi stupac odabrani su podaci koji se odnose na prezimena djece kako bi za svako pojedino dijete bile prikazane aktivnosti kojima se ono bavilo i razvojna područja koja se odnose na te aktivnosti. Na taj je način odgojitelju preglednije uočiti kojim se aktivnostima bavilo pojedino dijete te koje je razvojno područje u ponedjeljak bilo zastupljenije.

Slika 34.: Izvješće o aktivnosti dječaka po danu

| Prezime djeteta | Datum      | IDAktivnosti                                   | IDRazvojnog područja                    |
|-----------------|------------|--|---|
| <b>Dinić</b>    |            |  |   |
|                 | 24.1.2023. | samoposluživanje hrane                         | Razvoj životno-praktičnih vještina      |
|                 | 25.1.2023. | uzgoj biljke                                   | Istraživačko-spoznajni razvoj           |
|                 | 26.1.2023. | prepričavanje priče prema slikama              | Razvoj jezično-komunikacijskih vještina |
|                 | 27.1.2023. | prepričavanje priče prema slikama              | Razvoj jezično-komunikacijskih vještina |
|                 | 23.1.2023. | uzgoj biljke                                   | Istraživačko-spoznajni razvoj           |
| <b>Grgić</b>    |            |  |   |
|                 | 27.1.2023. | uzgoj biljke                                   | Istraživačko-spoznajni razvoj           |
|                 | 23.1.2023. | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima       | Istraživačko-spoznajni razvoj           |
|                 | 24.1.2023. | uzgoj biljke                                   | Istraživačko-spoznajni razvoj           |
|                 | 25.1.2023. | ples   | Motorički razvoj                        |
|                 | 26.1.2023. | prepričavanje događaja prema vremenskom slijed | Razvoj jezično-komunikacijskih vještina |
| <b>Horvat</b>   |            |  |   |
|                 | 27.1.2023. | samostalnost prilikom presvlačenja             | Razvoj životno-praktičnih vještina      |
|                 | 26.1.2023. | interakcija s vršnjacima                       | Socio-emocionalni razvoj                |
|                 | 25.1.2023. | igre loptom                                    | Motorički razvoj                        |

Na slici 34. možemo vidjeti izvješće koje se odnosi na upit o aktivnostima dječaka. Izvješće je izrađeno pomoću „Čarobnjaka za izradu izvješća“ (Report Wizard) na način da su odabrani podaci iz upita o aktivnostima dječaka za svaki dan. Izvješće je podijeljeno na četiri stupca, u prvom su stupcu prezimena dječaka, u drugom su datumi praćenja, u trećem su aktivnosti, a u četvrtom stupcu su razvojna područja povezana s aktivnostima. Podaci su grupirani na način da se prikazuju po pet aktivnosti za svakog dječaka, odnosno prikazan je cijeli tjedan za svakog pojedinog dječaka. Na taj način je vidljivije kojim se aktivnostima i razvojnom području svaki dječak više posvetio, npr. Grgić Grga se kroz cijeli tjedan više bavio aktivnostima povezanim s istraživačko-spoznajnim razvojem. Ovakvo izvješće omogućava odgojitelju bolji pregled za svakog pojedinog dječaka i olakšava pripremu za buduće poticajne aktivnosti.

**Slika 35.: Izvješće o aktivnostima djevojčica u četvrtak**

| Razvojna područja                  | Prezime djeteta | IDAktivnosti                             |
|------------------------------------|-----------------|--|
| Razvoj kreativnosti                | Ninić           | udaranje ritma određene pjesme           |
| Istraživačko-spoznajni razvoj      | Ljubić          | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima |
| Razvoj životno-praktičnih vještina | Barić           | samoposluživanje hrane                   |
|                                    | Anić            | pranje ruku                              |
| Motorički razvoj                   | Unić            | igre loptom                              |
|                                    | Lejić           | igre loptom                              |
|                                    | Tinić           | ples                                     |
|                                    | Majić           | igre loptom                              |

Na slici 35. možemo pregledati izvješće koje se odnosi na upit o aktivnostima djevojčica u četvrtak. Ovo je izvješće također izrađeno pomoću „Čarobnjaka za izradu izvješća“ na način da su preuzeti podaci iz upita o aktivnostima djevojčica u četvrtak. Izvješće sadrži tri stupca. U prvom stupcu su razvojna područja, u drugom stupcu su prezimena djevojčica, a u trećem stupcu su aktivnosti kojima se svaka djevojčica bavila u četvrtak. Podaci su grupirani prema razvojnim područjima kako bi bilo preglednije kojem su se razvojnom području djevojčice više posvetile taj dan. Na priloženoj slici možemo vidjeti da se polovica djevojčica taj dan usmjerila na aktivnosti vezane za motorički razvoj dok su se ostale djevojčice usmjerile na aktivnosti povezane s razvojem životno-praktičnih vještina, istraživačko-spoznajni razvoj i razvoj kreativnosti.

Slika 36. prikazuje izvješće koje se odnosi na upit o zastupljenosti istraživačko-spoznajnih aktivnosti. Izvješće je izrađeno pomoću „Čarobnjaka za izradu izvješća“ i podijeljeno je na četiri stupca. Za izradu izvješća korišteni su podaci iz upita o zastupljenosti istraživačko-spoznajnih aktivnosti. Podaci su grupirani na način da su u prvom stupcu prezimena djece što nam omogućava bolji uvid u to jesu li se dječaci više puta tijekom tjedna bavili istom aktivnošću.

Slika 36: Izvješće o zastupljenosti istraživačko-spoznajnih aktivnosti

| Prezime djeteta | Dan         | Datum      | IDAktivnosti                             |
|-----------------|-------------|------------|--|
| Dinić           | srijeda     | 25.1.2023. | uzgoj biljke                             |
| Grgić           | ponedjeljak | 23.1.2023. | uzgoj biljke                             |
|                 | petak       | 27.1.2023. | uzgoj biljke                             |
|                 | utorak      | 24.1.2023. | uzgoj biljke                             |
|                 | ponedjeljak | 23.1.2023. | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima |
| Horvat          | ponedjeljak | 23.1.2023. | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima |
| Zlatkić         |             |            |  |
| Unić            | srijeda     | 25.1.2023. | uzgoj biljke                             |
|                 | srijeda     | 25.1.2023. | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima |
| Ljubić          | četvrtak    | 26.1.2023. | oblačenje u skladu s vremenskim uvjetima |

Vidljivo je da su se dječaci Dino Dinić i Grga Grgić dva puta u istom tjednu posvetili aktivnosti uzgoja biljke. Drugi stupac prikazuje dane u tjednu kada su se djeca navedena u prvom stupcu bavila istraživačko-spoznajnim aktivnostima. U trećem stupcu je datum, a u četvrtom aktivnost kojom se dijete bavilo, a povezana je s istraživačko-spoznajnim razvojem. Ovakvim prikazom podataka odgojitelju je preglednije prikazano koja su se djeca posvetila željenom razvojnom području, kojeg dana i o kojim se točno aktivnostima radilo. Dobiveni podaci pomažu odgojitelju usmjeriti se na određeno razvojno područje ukoliko se izvješćem pokaže potreba za tim, prilagoditi poticaje kako bi se djecu zainteresiralo i za druga razvojna područja, ali i ponuditi dodatne poticaje djeci koja su potencijalno nadarena za određeno razvojno područje.

Slika 37. prikazuje izvješće koje se odnosi na upit o zastupljenosti plesa. Izvješće je izrađeno pomoću „Čarobnjaka za izradu izvješća“, a podaci su preuzeti iz upita o zastupljenosti plesa.



Slika 37.: Izvješće o zastupljenosti plesa

| Prezime djeteta | Spol | Dan         | Datum      |
|-----------------|------|-------------|------------|
| Anić            | Ž    | utorak      | 24.1.2023. |
| Grgić           | M    | srijeda     | 25.1.2023. |
| Ivić            | M    | četvrtak    | 26.1.2023. |
| Ljubić          | M    | srijeda     | 25.1.2023. |
| Markić          | Ž    | petak       | 27.1.2023. |
| Ninić           | M    | utorak      | 24.1.2023. |
| Olić            | Ž    | petak       | 27.1.2023. |
| Olić            | Ž    | srijeda     | 25.1.2023. |
| Tinić           | M    | ponedjeljak | 23.1.2023. |

Ovo je izvješće podijeljeno na četiri stupca i grupirano je prema prezimenu djeteta koje se nalazi u prvom stupcu. Drugi stupac odnosi se na spol djeteta, treći stupac prikazuje dan u tjednu, a četvrti datum kada se dijete bavilo aktivnošću plesa. Izvješće može koristiti odgojitelju na način da može pregledati koja su se djeca bavila plesom, kojim danima su to činila i koliko puta u tjednu se aktivnost ponavljala kod pojedinog djeteta. U izvješću je vidljivo da su se djeca poput Ive Ivića i Nine Ninić bavila aktivnošću plesa više puta u istom tjednu. Taj podatak može odgojitelju ukazivati na to da su oni nadareni za određenu aktivnost, ili samo upućivati na to da su ponuđeni poticaji tog tjedna utjecali na djecu na način da se bave navednom aktivnošću.

Slika 38. prikazuje izvješće o razvojnim područjima koja su bila zastupljena u petak. Izvješće je izrađeno na način da su podaci iz upita o razvojnim područjima zastupljenim u petak odabrana putem „Čarobnjaka za izradu izvješća“. Izvješće sadrži četiri stupca i podaci su grupirani na način da se u prvom stupcu nalazi razvojno područje, u drugom prezime djeteta, u trećem ime djeteta, a četvrti se stupac odnosi na spol.

**Slika 38.: Izvješće o aktivnostima u petak**

| Razvojna područja                       | Prezime djeteta | Ime djeteta | Spol |
|---|-----------------|-------------|------|
| Razvoj kreativnosti                     | Markić          | Marko       | M    |
|   | Leić            | Lea         | Ž    |
| Istraživačko-spoznajni razvoj           | Grgić           | Grga        | M    |
| Razvoj životno-praktičnih vještina      | Anić            | Ana         | Ž    |
|   | Barić           | Barbara     | Ž    |
|   | Horvat          | Hrvoje      | M    |
| Razvoj jezično-komunikacijskih vještina | Ivić            | Ivo         | M    |
|   | Dinić           | Dino        | M    |
| Motorički razvoj                        | Ljubić          | Ljuba       | Ž    |
|   | Ninić           | Nina        | Ž    |
|   | Olić            | Oliver      | M    |

Ovo izvješće pregledno prikazuje koliko se djece bavilo kojim razvojnim područjem u petak. Čak polovica djece bavila se aktivnostima koje su povezane s motoričkim razvojem, dok se druga polovica djece bavila aktivnostima povezanim s razvojem kreativnosti, istraživačko-spoznajnim razvojem, razvoj životno-praktičnih vještina i razvoj jezično komunikacijskih vještina. Odgojitelju može ovakvo izvješće biti korisno jer pregledno prikazuje svako razvojno područje i nudi informaciju o tome koje je razvojno područje djeci zanimljivije, a na kojem bi se trebalo dodatno raditi.

Slika 39. prikazuje izvješće koje se odnosi na upit o zastupljenosti socio-emocionalnog razvoja. Izvješće je izrađeno na način da su se podaci iz upita o zastupljenosti socio-emocionalnog razvoja koristili u „Čarobnjaku za izradu izvješća“. Ono sadrži četiri stupca: prezime djeteta, dan, datum i aktivnost. Podaci su grupirani na način da se u prvom stupcu prikazuju prezimena djeteta kako bi se lakše uočilo je li se neko dijete više puta tjedno bavilo aktivnošću povezanom s ovim razvojnim područjem. Izvješće pregledno prikazuje da je ova aktivnost bila rijetko zastupljena za vrijeme tjedna praćenja. Ova informacija odgojitelju je važna jer ukazuje na to da je potreban dodatan rad na poticajima vezanim za ovo razvojno područje.

Slika 39.: Izvješće o zastupljenosti socio-emocionalnog razvoja

| Prezime djeteta | Dan         | Datum      | IDAktivnosti             |
|-----------------|-------------|------------|--------------------------|
| Barić           | utorak      | 24.1.2023. | interakcija s vršnjacima |
| Horvat          | četvrtak    | 26.1.2023. | interakcija s vršnjacima |
| Ninić           | ponedjeljak | 23.1.2023. | interakcija s vršnjacima |

Navedeni primjeri upita i izvješća prikazuju samo neke od mogućih primjera praćenja koje smo odlučili izdvojiti iz baze podataka. Korištenjem ovakve baze podataka u odgojno-obrazovnom radu ista bi se mogla nadograditi na način da dodamo tablicu s mjesecima i danima. Takvom nadogradnjom odgojitelji bi mogli pratiti rad tijekom cijele pedagoške godine, uspoređivati rezultate i pratiti napredak djece i sukladno tome prilagođavati svoju praksu.

## 6. ZAKLJUČAK

Algoritamsko razmišljanje vještina je koju je potrebno uvježbavati. Primjenjiva je na mnoge aspekte života i njenom upotrebom moguće je lakše i brže doći do rješenja. Ta se vještina može razvijati od malih nogu i stvara dobre temelje za učenje programiranja, koje se smatra veoma korisnom sposobnošću u današnjem svijetu. Okruženi smo „pametnim“ uređajima, tehnologija koja nas okružuje neprestano napreduje, ali za razvoj algoritamskog razmišljanja ne moramo nužno koristiti računalo ili neki drugi uređaj. Istraživanja spomenuta u ovom radu pokazala su da algoritamsko razmišljanje nije još dovoljno prisutno u odgojno-obrazovnom sustavu, no događaju se određene promjene. Prepoznata je vrijednost ove vještine i kroz brojne radionice i projekte sve veći broj odgojno-obrazovnih djelatnika, ali i predškolske djece i učenika upoznao se s njom. Erasmus+ projekt Algolittle pokazao je da se vještinama algoritamskog razmišljanja mogu poučavati djeca već od najranije dobi, na vrlo jednostavan način. Potrebno je uvesti promjene u studijskim programima kako bi se najprije budući odgojitelji i učitelji upoznali i uvježbali nove vještine kojima će kasnije poučavati djecu. Algolittle je projekt koji je naposljetku rezultirao stvaranjem novog kolegija na preddiplomskom studiju Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja na Učiteljskom fakultetu u Rijeci i to je već veliki korak prema pozitivnim promjenama.

Potrebno je pratiti istraživanja i promjene koje se događaju u odgojno-obrazovnom sustavu i nastojati stručno se usavršavati, napredovati u skladu s trendovima. Važan aspekt rada odgojitelja jest i služiti se suvremenim tehnologijama jer su djeca njima okružena od rođenja i razvijaju se paralelno s njima. Program Microsoft Access kojim sam se poslužila za izradu baze podataka prikazane u diplomskom radu samo je jedan od brojnih programa i digitalnih alata koji uvelike može pomoći odgojiteljima u radu. Prednost baze podataka jest ta što na istom mjestu može sadržavati više tablica koje su međusobno povezane, podaci koje baza sadrži su pregledni i odgojitelj se njima može jednostavno služiti, mijenjati ih i dodavati nove tablice. Korisna nam je i mogućnost izrade upita i izvješća jer upitom možemo izdvojiti one informacije koje su nam u tom trenutku važne, a izvješćem ih možemo prikazati na način da budu pregledne i osobama koje nisu korisnici te baze podataka.

## 7. LITERATURA

1. Algolittle.org (2021). Algorithmic thinking skills through play-based learning for future's code literates: Integration of algorithmic thinking skills into preschool education. Preuzeto sa stranice: [https://www.algolittle.org/wp-content/uploads/2022/01/KNOWLEDGE-PAPER\\_ALGOLITTLE\\_final-version\\_revised.pdf](https://www.algolittle.org/wp-content/uploads/2022/01/KNOWLEDGE-PAPER_ALGOLITTLE_final-version_revised.pdf)
2. Barr, D., Harrison, J., i Conery, L. (2011). Computational thinking: A digital age skill for everyone. *Learning and Leading with Technology*, 38(6), 20-23
3. Cuny, J., Snyder, L., i Wing, J. M. (2010). Demystifying computational thinking for non-computer scientists. *Neobjavljeni rad preuzet sa: <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>*.
4. Đurđević, I. (2014). Procjene studenata Učiteljskog studija o tri računalna programa namijenjena malim početnicima u programiranju. *Radovi Zavoda za znanstveni i umjetnički rad u Požegi*, (3.), 93-108.
5. Futschek, G. (2006). Algorithmic thinking: the key for understanding computer science. In *Informatics Education—The Bridge between Using and Understanding Computers: International Conference in Informatics in Secondary Schools—Evolution and Perspectives, ISSEP 2006, Vilnius, Lithuania, November 7-11, 2006. Proceedings* (pp. 159-168). Springer Berlin Heidelberg.
6. Futschek, G., i Moschitz, J. (2010). Developing algorithmic thinking by inventing and playing algorithms. *Proceedings of the 2010 constructionist approaches to creative learning, thinking and education: Lessons for the 21st century (constructionism 2010)*, 1-10.
7. Gürbüz, R., Erdem, E., i Uluat, B. (2014). Reflections from the process of game-based teaching of probability. *Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 16(Sp. Ed. 3), 109-131.
8. Ibrahim, R., Yusoff, R. C. M., Mohamed-Omar, H., i Jaafar, A. (2011). Students perceptions of using educational games to learn introductory programming. *Computer and Information Science*, 4(1), 205.
9. Mezak, J. (2022). Definiranje sadržaja kolegija za obrazovanje odgajatelja—integracija vještina algoritamskog razmišljanja. *Odgojno-obrazovne teme*, 5(1), 199-224.

10. Mezak, J., i Pejić Papak, P. (2018, svibanj). Learning scenarios and encouraging algorithmic thinking. In *2018 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)* (pp. 0760-0765). IEEE.
11. Mezak, J., Pejić Papak, P., i Vujičić, L. (2021). The integration of algorithmic thinking into preschool education. In *EDULEARN21 Proceedings* (pp. 8182-8187). IATED.
12. Mittermeir, R. T. (2013). Algorithmics for preschoolers—A contradiction?. *Creative Education*, 4(09), 557.
13. Savić, B. (2019., 18. lipnja). Kraljevica u dječjoj računalnoj igri. Pribavljeno 11.05.2023., sa: <https://glat.uniri.hr/?p=2980>
14. Strnad, B. (2018). Introduction to the world of algorithmic thinking. *Journal of Electrical Engineering*, 6, 57-60.
15. Šestan Kučić, I. (2017., 9. studenoga). Prva znanja stjecat će se na atraktivniji način. Pribavljeno 11.05.2023., sa: <https://glat.uniri.hr/?p=1864>
16. Šestan Kučić, I. (2018, 11. Travnja). Radionica za edukaciju učitelja razredne nastave. Pribavljeno 11.05.2023., sa: <https://glat.uniri.hr/?p=2144>
17. Šestan Kučić, I. (2019., 10. siječnja). Učenje na zabavan i atraktivan način. Pribavljeno 11.05.2023., sa: <https://glat.uniri.hr/?p=2815>
18. Šestan Kučić, I. (2019., 30. rujna). Kodiranje i algoritamsko razmišljanje u poučavanju., sa: <https://glat.uniri.hr/?p=3171>
19. Tomljenović, K. (2018). Računalno razmišljanje i uloga učenja pomoću igre na njegov razvoj. *Učiteljski fakultet. Pristup*, 23, 2021.
20. Voronina, L. V., Sergeeva, N. N., i Utyumova, E. A. (2016). Development of algorithm skills in preschool children. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 233, 155-159.
21. Vujičić, L., Jančec, L., i Mezak, J. (2021). Development of algorithmic thinking skills in early and preschool education. In *EDULEARN21 Proceedings* (pp. 8152-8161). IATED.
22. Vukmirović, S. (2013). Modeliranje i analiza podataka u poslovanju. Rijeka: Sveučilište u Rijeci.

23. Wing, J. (2011). Research notebook: Computational thinking—What and why. *The link magazine*, 6, 20-23.
24. Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.