

Igre za poboljšanje vizualno-prostornih vještina u predškolskoj dobi

Berečić, Marin

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:141:912856>

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

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



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET ZA ODGOJNE I OBRAZOVNE ZNANOSTI

Marin Berečić

**IGRE ZA POBOLJŠANJE VIZUALNO-PROSTORNIH VJEŠTINA U
PREDŠKOLSKOJ DOBI**

ZAVRŠNI RAD

Osijek, 2024.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET ZA ODGOJNE I OBRAZOVNE ZNANOSTI

Prijediplomski sveučilišni studij Ranoga i predškolskoga odgoja i obrazovanja

**IGRE ZA POBOLJŠANJE VIZUALNO-PROSTORNIH VJEŠTINA U
PREDŠKOLSKOJ DOBI**

ZAVRŠNI RAD

Predmet: Matematika u igri i rasonodi

Mentorica: prof. dr. sc. Ružica Kolar-Šuper

Student: Marin Berečić

Matični broj: 1312104347

Osijek, rujan 2024.

SAŽETAK

Vizualno-prostorne vještine igraju važnu ulogu u kognitivnom razvoju djece, posebno u predškolskoj dobi. Stjecanjem ovih vještina djeca bolje razumiju i interpretiraju svijet oko sebe, lakše se snalaze u prostoru, te razvijaju matematičke sposobnosti. Igre su izuzetno učinkovit način za poticanje razvoja ovih vještina, jer kroz igru djeca prirodno uče i usvajaju nove koncepte. U ovom će se radu prikazati osnovna terminologija iz područja vizualno-prostornih vještina, te će se razmatrati načini razvoja vizualno prostornih vještina u predškolskoj dobi. Prikazat će se dimenzije prostornih vještina te razvoj prostornog rasuđivanja prema kronološkoj dobi djeteta. U radu će se analizirati i prikazati različite igre koje potiču razvoj vizualno-prostornih vještina u djece predškolske dobi. Cilj rada je istražiti koje se različite vrste igara mogu koristiti za poboljšanje vizualno-prostornih vještina kod djece u predškolskom odgoju.

Ključne riječi: edukativne igre, prostorna percepcija, scratch, vizualno-prostorne vještine

SUMMARY

Visual-spatial skills play an important role in the cognitive development of children, especially in the preschool years. By acquiring these skills, children gain a better understanding and interpretation of the world around them, navigate spaces more easily, and develop mathematical abilities. Games are an extremely effective way to encourage the development of these skills, as children naturally learn and absorb new concepts through play. This paper will present basic definitions related to visual-spatial skills, address the development of these skills in preschool-age children, explore the dimensions of spatial abilities, and discuss the progression of spatial reasoning according to the child's chronological age. The paper will also analyze and showcase various games that promote the development of visual-spatial skills in preschool children.

The aim of this paper is to explore the different types of games that can be used to improve visual-spatial skills in preschool education.

Keywords: educational games, spatial perception, scratch, visual-spatial skills

Sadržaj

1. UVOD	1
2. VIZUALNO-PROSTORNE VJEŠTINE.....	2
3. RAZVOJ VIZUALNO-PROSTORNIH VJEŠTINA U PREDŠKOLSKOJ DOBI	4
3.1. Dimenzije prostornih vještina	4
3.2. Razvoj prostornog razmišljanja.....	8
4. RAČUNALNA IGRA KAO POTICAJ RAZVOJA PROSTORNIH VJEŠTINA.....	9
5. IGRE ZA RAZVOJ VIZUALNO-PROSTORNIH VJEŠTINA	12
5.1. Slagalice	12
5.2. Konstrukcijske igre	15
5.3. Digitalne igre	16
5.4. Primjer aktivnosti u vrtićima	21
6. ZAKLJUČAK.....	23
7. POPIS LITERATURE	24
8. PRILOZI.....	25

1. UVOD

Vizualno-prostorne vještine ključne su za cjelokupni kognitivni razvoj djeteta, posebno u predškolskoj dobi, kada se formiraju temelji za daljnje učenje i svakodnevno funkcioniranje. Ove vještine omogućuju djetetu razumijevanje odnosa između objekata u prostoru, snalaženje u okolini te razvoj sposobnosti kao što su prepoznavanje oblika, orijentacija i manipulacija objektima. Razvoj vizualno-prostornih vještina u ovoj dobi ima dugoročne implikacije, uključujući uspjeh u matematici, čitanju, pisanju i općoj akademskoj uspješnosti.

Igre predstavljaju prirodan i učinkovit način za poticanje razvoja ovih vještina. Kroz igru, djeca na intuitivan način uče i vježbaju različite koncepte, često nesvjesno razvijajući ključne sposobnosti koje će im biti potrebne u kasnijem obrazovanju. S obzirom na važnost ranog razvoja vizualno-prostornih vještina, cilj ovog rada je istražiti i analizirati različite vrste igara koje se mogu koristiti u predškolskoj dobi kako bi se te vještine poticale i unaprijedile.

U ovom radu bit će prikazane ključne teorije i pristupi vezani za razvoj vizualno-prostornih vještina, kao i konkretni primjeri igara koje odgajatelji i roditelji mogu koristiti za poticanje tih vještina kod djece.

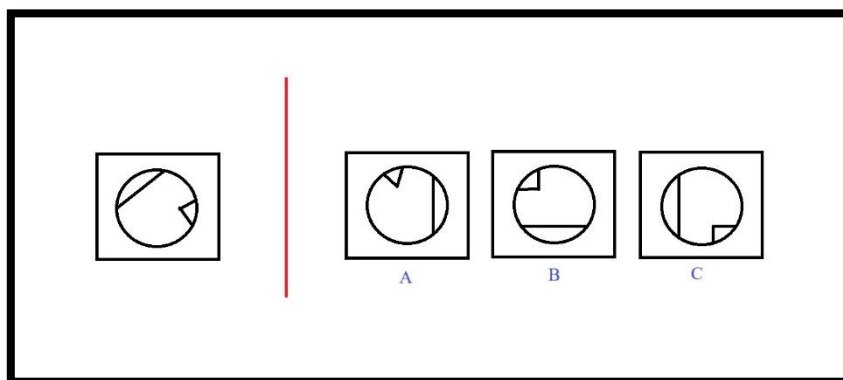
2. VIZUALNO-PROSTORNE VJEŠTINE

Vizualno-prostorne vještine odnose se na sposobnost razumijevanja i upravljanja prostornim odnosima između objekata. One uključuju percepciju oblika, veličine, udaljenosti i orijentacije, kao i sposobnost mentalne manipulacije tih objekata. Ove vještine su temeljne za mnoge svakodnevne aktivnosti, poput crtanja, slaganja slagalica te kretanja u prostoru.

Sposobnost prostornog razmišljanja jedna je od najosnovnijih kognitivnih sposobnosti kod ljudi. Ona nam omogućuje da se krećemo u našem okruženju, idemo prema cilju, planiramo rute, procjenjujemo udaljenosti i brzine, prepoznamo položaj prostornih objekata u odnosu jednih prema drugima, vješto punimo hladnjake i prtljažnike, te premještamo glomazne predmete kroz stubišta i druge prostorije. Prostorno razmišljanje uključuje sposobnost zamišljanja prostornih objekata i njihovo rotiranje, zrcaljenje i pomicanje isključivo snagom naše mašte, zamišljanje položaja više objekata u odnosu jednih prema drugima u prostoru, te zamišljanje sjecišta objekata (Maresch i Sorby, 2021).

Prostorno razmišljanje odnosi se na položaje objekata, njihove oblike, njihove međusobne odnose te putanje kojima se kreću. Prostorna sposobnost obično se mjeri testovima koji traže od ispitanika da stvore točne mentalne slike prostornih odnosa i zatim ih na neki način izmijene (Newcombe, 2013).

Primjer jednog takvog zadaka koji mjeri prostornu sposobnost možete vidjeti ispod ovog teksta (vidi Slika 1.). Od ispitanika se traži da za ponuđeni lik s lijeve strane, pronađe odgovarajući rotirani lik s desne strane razdjelne crte.



Slika 1. Primjer zadatka koji mjeri prostornu sposobnost

Pojam "prostorno razmišljanje" koristi se kao krovni izraz koji obuhvaća različite koncepte poput prostorne percepcije, prostorne sposobnosti, vizualne percepcije ili prostorne inteligencije. Analiza opisa i definicija ovih pojmova pokazuje da ih ljudi iz različitih znanstvenih područja često opisuju i koriste na različite načine. Potpojmove ne treba shvaćati kao sinonime za opći pojam "prostorno razmišljanje", već se odnose na specifične prostorne pod-vještine koje se u literaturi različito opisuju i koriste u različitim kontekstima. Pojam "prostorno razmišljanje" koristi se kao ujedinjujući, zajednički krovni izraz za ljudsku sposobnost da optičke podražaje primljene putem oka usmjeri u mozak, da ih može interpretirati, da prepozna prostorne objekte, da mentalno zamisli prostorne objekte (s prethodnim optičkim podražajima ili bez njih), da može mentalno manipulirati tim objektima, da zamisli uzimanje drugih perspektiva u prostoru, da percipira i interpretira sekvence pokreta te da može izvoditi prostorne motoričke pokrete (Maresch i Sorby, 2021).

Vizualna percepcija je početna faza anatomske recepcije i osnovne kognitivne obrade optičkih podražaja. Optički podražaji primljeni putem očiju filtriraju se u mozgu te se relevantne informacije izdvajaju i interpretiraju. Ovi anatomske i osnovni kognitivni koraci na kraju omogućuju "prepoznavanje" prostornih objekata usporedbom s memorijama ili učenjem novih prostornih objekata i njihovim pohranjivanjem. Vizualna percepcija je stoga važan preliminarni korak koji omogućuje kognitivno rasuđivanje o prostornim objektima i planiranje akcija, ako je potrebno. Postoji jasna i izrazita razlika između pojmova "prostorna sposobnost" i "vizualna percepcija". Vizualna percepcija je fiziološka sposobnost primanja optičkih podražaja putem očiju i očne mrežnice te njihovog prijenosa putem odgovarajućih osnovnih područja mozga do primarnog vizualnog korteksa, što na kraju omogućuje prepoznavanje prostornih objekata ili, ako je potrebno, njihovo učenje. Nasuprot tome, prostorna sposobnost je mentalna kognitivna operacija (rotiranje, zrcaljenje, presijecanje, ...) s objektima u umu ili sposobnost potpuno mentalnog preuzimanja drugih prostornih perspektiva (Maresch i Sorby, 2021).

3. RAZVOJ VIZUALNO-PROSTORNIH VJEŠTINA U PREDŠKOLSKOJ DOBI

Razvoj vizualno-prostornih vještina u predškolskoj dobi ključan je za kasniji uspjeh u školi i svakodnevnom životu. Ove vještine podupiru razvoj drugih kognitivnih sposobnosti, uključujući logičko razmišljanje, matematičke sposobnosti i sposobnost čitanja. Djeca s dobro razvijenim vizualno-prostornim vještinama često pokazuju bolje rezultate u matematici te u rješavanju problema i donošenju odluka.

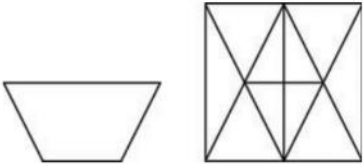
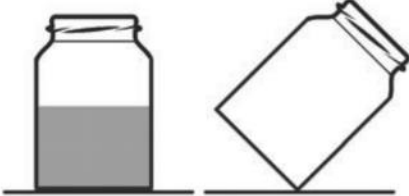

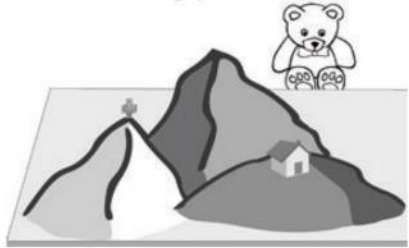
Potrebno je razmotriti pitanje može li se prostorno razmišljanje trenirati ili predstavlja urođenu sposobnost koja je otporna na promjene. Općenito, u literaturi 20. stoljeća nalaze se dva suprotstavljena stajališta. S jedne strane, neki smatraju da je sposobnost prostornog razmišljanja genetski određena i da se ne može poboljšati treningom. S druge strane, često se tvrdi da se sposobnost prostornog razmišljanja može trenirati i značajno poboljšati te da je aktivno treniranje vještina prostornog razmišljanja ključno za to koliko će ta sposobnost biti razvijena kod pojedinca. Trenutno stanje istraživanja pretpostavlja da su obje teorije vjerojatno točne i da ne predstavljaju međusobno isključive ideje. Osim opće korisnosti vještina prostornog razmišljanja za STEM područja i druge discipline, čini se da je eksplicitno i implicitno aktivno treniranje vještina prostornog razmišljanja u predškolskom obrazovanju obećavajuće. Pretpostavlja se da će raznolik, strukturirani program treniranja vještina prostornog razmišljanja u predškolskim institucijama značajno potaknuti i podržati sve učenike da budu uspješniji u nekoliko područja svog privatnog i profesionalnog života (Maresch i Sorby, 2021).

3.1. Dimenzije prostornih vještina

Između rođenja i vremena kada djeca počinju ići u školu, već su se dogodile prilično značajne promjene u razvoju vizualno-prostornih kompetencija. Rast i razvoj prostornih kompetencija djece isprepleteni su s njihovom sve većom sposobnošću kretanja, navigacije i interakcije s okolinom (Davis i istraživačka grupa, 2015).

Kako bi na što jednostavniji način objasnili dimenzije prostornih vještina Brant Davis i njegova studijska grupa u svojoj knjizi „*Spatial Reasoning in the Early Years*“ koriste se shematskim prikazom koji su postavili Uttal i suradnici (2013).

Shematski prikaz 2 x 2 temelji se na dvije ključne dimenzije prostornog razmišljanja: statičkim nasuprot dinamičkim vještinama i intrinzičnim nasuprot ekstrinzičnim vještinama. Ukratko, dimenzija statičko-dinamičkog razlikuje dvije vrste prostorne informacije – jedna je fiksna, a druga se mijenja. Koristimo statičke prostorne vještine kada glavni objekt analize ili okvir reference ostaju stacionarni tijekom zadatka, dok se dinamičke vještine koriste kada se objekti kreću ili se premještaju. Intrinzična-ekstrinzična dimenzija razdvaja prirodu prostorne informacije na koju trebamo obratiti pozornost. Koristimo "intrinzične vještine" za definiranje ili opisivanje objekta, dok koristimo "ekstrinzične vještine" za kodiranje lokacija objekata u odnosu jednih na druge ili na okvir reference. Slika 2. pruža pregled dviju dimenzija i četiri odgovarajuće ćelije, a također prikazuje primjer testa koji je povezan sa svakom ćelijom u ovoj klasifikacijskoj shemi (Davis i istraživačka grupa, 2015).

	Intrinsic Specification of object	Extrinsic Relation among objects or relation of object to a frame of reference
Static Object/frame of reference remains stationary	<p>Intrinsic-Static Perceive objects while ignoring distractors.</p>  <p>Sample task: Embedded Figures Test <i>Where does the shape on the left appear in the image on the right?</i></p>	<p>Extrinsic-Static Describe the spatial position in reference to frame.</p>  <p>Sample task: Water-Level Test <i>The glass jar has some water in it. The jar has been tilted. Draw a line to show how the water would look.</i></p>
Dynamic Object or perspective is transformed	<p>Intrinsic-Dynamic Manipulate or mentally transform an object.</p>  <p>Sample task: Mental Rotation Test <i>Which of the three images on the right is the same as the one on the left if rotated?</i></p>	<p>Extrinsic-Dynamic Visualize the relation among moving objects or from a different vantage point.</p>  <p>Sample task: Three Mountains Task <i>What does the teddy bear see?</i></p>

Slika 2. Prikaz dimenzija prostornih vještina (preuzeto iz Uttel i sur., 2013)

- **Intrinzično-statičke vještine**

Pokušajte zamisliti da pregledavate nacрте za uređenje blagovaonice novoga vrtića. Možete li zamisliti kako će sve izgledati kada bude gotovo? U tom slučaju koristite vještine prostorne

vizualizacije koje su klasificirane u intrinzično-statičku kategoriju. Ovim se vještinama koriste svi oni koji rade kao dizajneri interijera i eksterijera, slikari, kipari i mnogi drugi dizajneri i umjetnici.

Iako još nisu razvijena valjana i pouzdana mjerila za predškolsku djecu, pojavljuju se neka otkrića koja dokumentiraju kako mala djeca percipiraju i manipuliraju intrinzičnim-statičkim informacijama. Na primjer, Clements i sur. (1999, prema Davis, 2015) ispitivali su prepoznavanje osnovnih 2D geometrijskih oblika kod male djece. Zanimalo ih je otkriti koje kriterije djeca koriste kako bi odlučila je li određeni oblik krug, kvadrat, trokut ili pravokutnik. U zadatku s krugom, djeci je predloženo nekoliko krugova različitih veličina nacrtanih na papiru zajedno s ostalim oblicima koji su imali elemente zaobljenosti, ali nisu bili krugovi. Zatim su ih zamolili da pronađu sve krugove na slici i objasne zašto za određeni oblik misle da je krug, odnosno ako nije krug zašto nije. Ovo je ponovljeno za tri druga geometrijska oblika, kao i za jednu složenu konfiguraciju sastavljenu od oblika koji su se preklapali. Objašnjenja djece uključivala su vizualne tipove (npr. "izgleda kao krug") i tipove svojstava (npr. "nema kutova"). U pogledu točnosti, predškolska djeca bila su sposobna točnije identificirati krugove, ali stupanj njihove točnosti je opadao za kvadrate, trokute i pravokutnike. Analize objašnjenja djece pokazale su da su predškolska djeca sklonija korištenju vizualnih, a ne svojstvenih naznaka za identifikaciju geometrijskih oblika. Ovi rezultati sugeriraju da predškolska djeca mogu identificirati poznate oblike (s različitim stupnjevima točnosti), ali da je njihov inicijalni kriterij za identifikaciju usklađivanje na temelju vizualno istaknutih značajki oblika. Vještine koje su razmatrane u ovom odjeljku odnosile su se samo na pojedinačne objekte čija prostorna lokacija ili referentne točke ne prolaze promjenu.

- **Ekstrinzično-statičke vještine**

Zamislite da se nalazite u potpuno novom gradu, izgubljeni, i jedino što imate pred sobom je karta grada s označenim mjestom na kojem se nalazite. Sposobnost čitanja karti i mapa se upravo smatra ekstrinzično-statičkom vještinom.

Razvoj ekstrinzično-statičke vještine kod male djece također je proučavan s jednostavnim mapama i modelima. Sposobnost malog djeteta da razumije mape prvo proizlazi iz egocentrične perspektive – stvari koje su poznate i važne djetetu, te također u odnosu na trenutno vizualno polje djeteta. Poučavanje može utjecati na ovaj skup vještina. Trogodišnjaci su sposobni koristiti geometrijske naznake koje su eksplicitne za lociranje objekata na mapama. Također pokazuju ranu sposobnost identificiranja lokacije objekta u 2D prikazu i njegove odgovarajuće

lokacije u zatvorenom prostoru ili malom prostoru koristeći relativno jednostavne mape. Tijekom sljedeće dvije godine, djeca počinju identificirati lokaciju objekta kroz zaključivanje, poput korištenja kombinacija objekata za formiranje geometrijskih naznaka ili djelomično konstruiranih geometrijskih objekata. Neki istraživači ističu da je interpretacija mapa od strane djece povezana sa sposobnošću korištenja kombinacije svojstava i oznaka. Drugi naglašavaju da je povezana sa sposobnošću korištenja geometrijskih svojstava poput duljine ili udaljenosti i kuta. Ono što je nesporno je da djeca postaju vještija u razumijevanju mapa i modela s godinama, a to se može pripisati različitim faktorima, uključujući više iskustva s mapama, širem iskustvu okoline koja ih okružuje i konceptualnim promjenama vezanim uz apstrakciju prostora (Davis i istraživačka grupa, 2015).

- **Intrinzično-dinamične vještine**

Kada djeca igraju igre poput „Tetrisa“ koje zahtijevaju mentalnu rotaciju ili kada pokušavaju kopirati realistični dizajn automobila kojeg je odgojitelj načinio od Lego kocaka djeca analiziraju kako se pojedini dijelovi trebaju rotirati da bi se pravilno sastavili, vizualizirajući kako će dijelovi funkcionirati u cjelini prije fizičke rotacije. Aktivnosti poput ovih zahtijevaju intrinzično-dinamične vještine, koje bi se jednog dana mogle primijeniti u radu znanstvenika, matematičara ili inženjera. Ove intrinzično-dinamične vještine odnose se na neku prostornu transformaciju zadanog objekta, kao što su rotacija, presavijanje, presjek i deformacije (Davis i istraživačka grupa, 2015).

- **Ekstrinzično-dinamične vještine**

Ekstrinzično-dinamična kategorija uključuje prepoznavanje dinamičkih ili promjenjivih prostornih odnosa između dva ili više objekta, ili između vlastitog tijela i objekata ili znamenitosti u okruženju. Unutar ove kategorije postoje dvije vrste navigacijskih vještina: navigacija od sebe do objekta i navigacija između objekata. Prvo, navigacija od sebe do objekta uključuje razmišljanje o vlastitom kretanju kroz prostor, posebice referiranjem vlastitog tijela s obzirom na objekte smještene u promjenjivom okruženju. Na primjer, dijete koje zna da postoji više načina za dolazak do parka, ovisno o tome je li kod kuće, u školi ili kod prijatelja, koristi vještine navigacije od sebe do objekta. Ove vještine uključuju vlastito kretanje kao i promjenu perspektive. Drugi oblik navigacije, od objekta do objekta, uključuje ažuriranje prostornih odnosa kada su jedan ili više objekata u pokretu. Iako za ovaj aspekt ekstrinzično-dinamičnih vještina ne postoji opsežan skup istraživanja, čak se i maloj djeci pripisuje geometrijsko znanje o prostornim odnosima između objekata (Davis i istraživačka grupa, 2015).

3.2. Razvoj prostornog razmišljanja

Prostorno razmišljanje omogućuje nam predviđanje i rješavanje problema. Obuhvaća prepoznavanje objekata prema njihovom obliku, pronalaženje stvari, orijentaciju, uklapanje predmeta i njihovo smještanje u prostore. Kasnije također uključuje tumačenje fotografija, dijagrama i karata. Prostorno razmišljanje uključuje našu interpretaciju kako se stvari, uključujući i nas same, odnose jedna prema drugoj i prema našem prostornom okruženju. Za to koristimo prepoznavanje i mentalnu manipulaciju slikama. Prostorno razmišljanje također obuhvaća statične odnose unutar objekata, poput spoznaje kako bi jabuka mogla izgledati kada se prereže napola okomito ili vodoravno, te dinamične, promjenjive odnose između stvari, poput znanja da će skretanje desno biti s vaše lijeve strane na putu natrag (Gripton i sur., 2022).

Prostorno razmišljanje počinje sviješću beba o prostoru i razlikama između oblika, a kasnije se razvijaju pojmovi poput okruglog i šiljastog, blizu i daleko, te sposobnost vizualizacije objekata i lokacija. Tijekom života nastavljamo se prostorno angažirati, od beba koje dosežu igračku do odraslih koji izračunavaju koliko papira treba izrezati za omotnicu poklona. Svakodnevno ga koristimo za snalaženje u našem okruženju, identificiranje, manipulaciju i upravljanje predmetima, kao i za komunikaciju i razumijevanje vizualnih slika poput fotografija, shematskih karata i dijagrama (Gripton i sur., 2022).

ECMG (eng. Early childhood mathematics group) pregledala je recentna međunarodna istraživanja razvoja prostornog razmišljanja od rođenja do sedme godine života i razvila je kronološku tablicu ranih obrazovnih iskustava (vidi prilog: Tablica 1.). Konteksti za ova iskustva uključuju igru na otvorenom, gradnju i slagalice, što su dobro utemeljene prakse u ranom uzrastu i neće iznenaditi praktičare. Ove smjernice imaju za cilj razjasniti matematiku u ranim prostornim iskustvima kao što su ova, sugerirajući što naglasiti kako bi se podržao razvoj dječjeg prostornog razmišljanja na senzibilan, prikladan i zanimljiv način (Gripton i sur., 2022).

4. RAČUNALNA IGRA KAO POTICAJ RAZVOJA PROSTORNIH VJEŠTINA

U području obrazovanja uvijek je postojala manjkavost u fokusiranju na prostorne vještine. Ipak, u posljednjim desetljećima prostorne vještine sve više zauzimaju mjesto kao ključni aspekt intelektualnih sposobnosti. Istraživanja pružaju značajne dokaze da su prostorne vještine temelj matematičkih vještina te da njihov utjecaj na ljudski život ima značajnu vrijednost. Utvrđene su pozitivne korelacije između prostornih vještina i matematičkih postignuća. Osim toga, prostorne vještine su plastične i mogu se razvijati. Jasno je također da su prostorne vještine prisutne kod male djece te predstavljaju snažan prediktor budućih postignuća u matematici. Stoga, važnost prostornih vještina kao preduvjeta za razvoj boljih matematičkih sposobnosti bilježi rastući trend u posljednjem desetljeću. Osim toga, ove vještine su ključne za uspjeh u znanstvenim, tehnološkim i inženjerskim disciplinama (Milkova i Pekarkova, 2017)

U ovome ćemo djelu rada predočiti istraživanje o utjecaju ADAM aplikacije na razvoj prostornih vještina koje su provele Simona Pekarkova i Eva Milkova. U ovome istraživanju sudjelovalo je 39 predškolaca.

- **ADAM aplikacija**

Aplikacija za igru razvijena je u Unity okruženju i može se koristiti na uređajima s dodirnim ekranom, tabletima, računalima te interaktivnim pločama. ADAM aplikacija dizajnirana je kao sveobuhvatna priča u kojoj dijete sudjeluje kroz igru kako bi ispunilo glavne zadatke. Igra je strukturirana u 17 zadataka, svaki s raznovrsnim podzadacima. Podzadaci su kategorizirani prema složenosti na nisku, srednju i visoku razinu na temelju postavljenih kriterija. Primijenjeni su principi prikladnog izazova kako bi se potaknula motivacija djeteta za suočavanje s izazovnijim ili težim zadacima. Na primjer, sveobuhvatna priča uključuje narativnog vodiča koji pruža upute, rezultate i povratnu informaciju o odabranim rješenjima. Različiti podzadaci svakog zadatka, s postupno rastućom razinom složenosti, prikazuju se djetetu tijekom svake sesije igre. Razina težine podzadatka automatski se prilagođava prema prethodnim rezultatima djeteta. Aplikacija ADAM omogućuje prikupljanje podataka o postignućima djeteta za svaki zadatak, uključujući kvalitetu odgovora, vrijeme provedeno na rješavanju zadatka i brzinu rada. U aplikaciji su integrirani specifični parametri koji utječu na razinu prostornih vještina, kao što su prostorna orijentacija, pozicija, usporedba uzoraka, istraživanje uzoraka, te sastavljanje i

rastavljanje geometrijskih oblika. Posljednji parametar u specifičnim zadacima je transformacija objekata (refleksija, translacija i rotacija). Korišteni su principi učinkovitog i afektivnog učenja, koji su integrirani u aplikaciju ADAM. Na temelju rezultata djece, igra prikazuje podzadatke odgovarajuće razine složenosti. Implementiran je sustav bodovanja koji omogućava prijelaz na teže razine ili smanjenje težine zadataka ako dijete nekoliko puta ne uspije. Princip prikladnog izazova osmišljen je kako bi se održala motivacija djeteta za rješavanje zahtjevnijih zadataka (Milkova i Pekarkova, 2017).

Recimo nešto o metodologiji ovog istraživanja. Procjena prostornih vještina u pilot studiji provedena je pomoću standardiziranog psihološkog testa SON-R 2,5-7, koji je namijenjen mjerenju opće inteligencije kod djece u dobi od 2,5 do 7 godina. Odabrani su sljedeći podtestovi iz testne baterije SON-R 2,5-7: Mozaici, Puzzle i Uzorci. Ovi podtestovi pripadaju skupini koja reflektira razinu prostornih odnosa i prostornih vještina te mjere apstraktno i konkretno razmišljanje, prostorne vještine i vizualnu percepciju. (Napomena: Podtestovi SON-R 2,5-7 su kategorizirani u dvije glavne vrste: testovi razmišljanja, kao što su Kategorije, Analogije i Situacije, te testovi prostorne izvedbe, kao što su Mozaici, Puzzle i Uzorci. Perceptivne, prostorne i misaone vještine su ključne u svim podtestovima. Testovi izvedbe prisutni su u sličnom obliku i u drugim testovima inteligencije, iako ti testovi u drugim kontekstima često zahtijevaju verbalne upute.) (Milkova i Pekarkova, 2017).

Kvantitativni podaci prikupljeni su u dva navrata. Prva faza prikupljanja podataka provedena je tijekom predtesta kada su mjereni nivoi prostornih vještina kod predškolske djece. Druga faza prikupljanja podataka realizirana je četiri mjeseca nakon što su djeca počela koristiti aplikaciju za igru. Korištena je identična testna baterija kao u predtestu. Podaci iz predtesta i posttesta prikupljeni su osobnim dolascima istraživača. Prije početka istraživanja i prikupljanja podataka, osigurano je opće roditeljsko odobrenje za sudjelovanje djece u istraživanju, uz prethodno obavještanje roditelja o etičkim pravilima istraživanja. Organizirana je uvodna radionica za ravnatelje i učitelje kako bi se upoznali s funkcionalnostima alata ADAM. Vrtiću je dostavljeno dvadeset tableta, punjača i slušalica. Prije početka faze intervencije, pripremljeno je okruženje u učionici, a učitelji su prošli obuku koja je obuhvaćala informacije o aplikaciji i njenom sadržaju, kao i upute za uporabu i manipulaciju uređajima. Raspored sesija igranja dogovoren je i usklađen s učiteljima. Učitelji su dostavili popis imena djece. Nakon randomizacije uzorka, svako dijete je dobilo svoj profil na tabletu, koji je bio povezan s njegovim imenom, i koristilo je dodijeljeni profil tijekom svih sesija igranja. Ovaj pristup omogućio je istraživačima da analiziraju specifične rezultate i izvedbu djece u igri. Svako dijete

sudjelovalo je u približno 25 sesija igranja. Eksperimentalna skupina koristila je aplikaciju ADAM u vremenskom okviru koji je bio usklađen s uobičajenim rasporedom učionice (Milkova i Pekarkova, 2017).

Navedimo rezultate istraživanja. Fokusna skupina pilot studije obuhvaćala je 39 djece u dobi od 4 do 6 godina, odabrane iz iste skupine u odabranom vrtiću. Djeca su nasumično raspoređena u eksperimentalnu i kontrolnu skupinu. Istraživanje je provedeno kao eksperiment koji je uključivao model predtesta, intervencije pomoću aplikacije i podtesta. Rezultati analize pokazali su da je eksperimentalna skupina, koja je koristila aplikaciju za igru, postigla značajno bolje rezultate u posttestu u svim trima podtestovima mjernog alata. Aplikacija za igru ADAM pokazala je značajan utjecaj na poboljšanje prostornih vještina djece (Milkova i Pekarkova, 2017).

5. IGRE ZA RAZVOJ VIZUALNO-PROSTORNIH VJEŠTINA

Okolina i igre imaju značajan utjecaj na razvoj vizualno-prostornih vještina kod djece. Igračke, slagalice, konstrukcijski setovi i edukativne digitalne igre pružaju djeci priliku za praktično učenje i razvoj ovih vještina. Uttal i suradnici (2013) u svojoj meta-analizi ističu da aktivnosti koje zahtijevaju manipulaciju objektima i prostorno razmišljanje značajno poboljšavaju vizualno-prostorne sposobnosti djece. Igre potiču djecu da razmišljaju o prostoru i objektima na nove i različite načine, čime se poboljšava njihova sposobnost vizualizacije i prostornog razmišljanja.

5.1. Slagalice

Slagalice potiču djecu da prepoznaju oblike, boje i uzorke, te da vizualiziraju kako se dijelovi uklapaju u cjelinu. Utall i suradnici (2013) navode kako rješavajući slagalice ili neki drugi sličan oblik igara dijete mora biti u mogućnosti vizualizirati rotaciju predmeta, dijela slagalice u glavi, kako bi ju moglo postaviti na odgovarajuće mjesto u cjelini. Također rješavanjem zadataka ovoga tipa, djeca poboljšavaju vještinu početnog grupiranja predmeta prema određenim svojstvima, što će im u kasnijem obrazovanju uvelike pomoći pri shvaćanju pojma skupa.

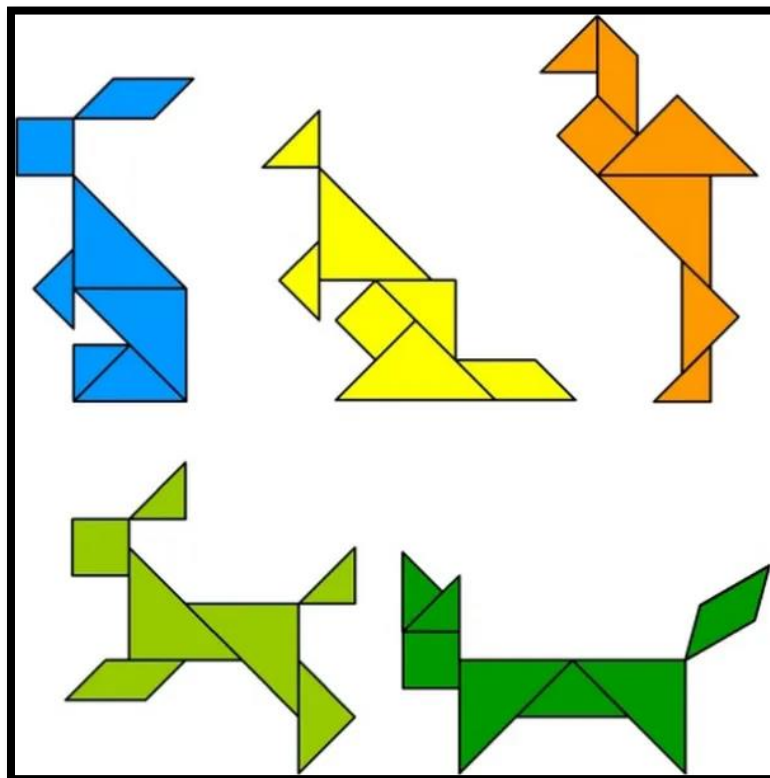
Pri odabiru igara sa slagalicama moramo obratiti pažnju na težinu rješavanja iste. Težina same aktivnosti mora biti u skladu s djetetovim kognitivnim razvojem, odnosno mora biti za stepenicu viša od njegovog sadašnjeg shvaćanja, kako bi ga dovela na razinu sljedećeg.

- **Tangram životinje**

Oblik rada: Samostalni rad

Opis aktivnosti: Djeci su ponuđeni tangram set i slike raznih životinja u tangram oblicima (vidi Slika 3.; npr. pas, mačka, riba itd.). Djeca gledajući u modele slažu zadane tangram figure.

Potrebni materijali: tangram set i slike tangram figura



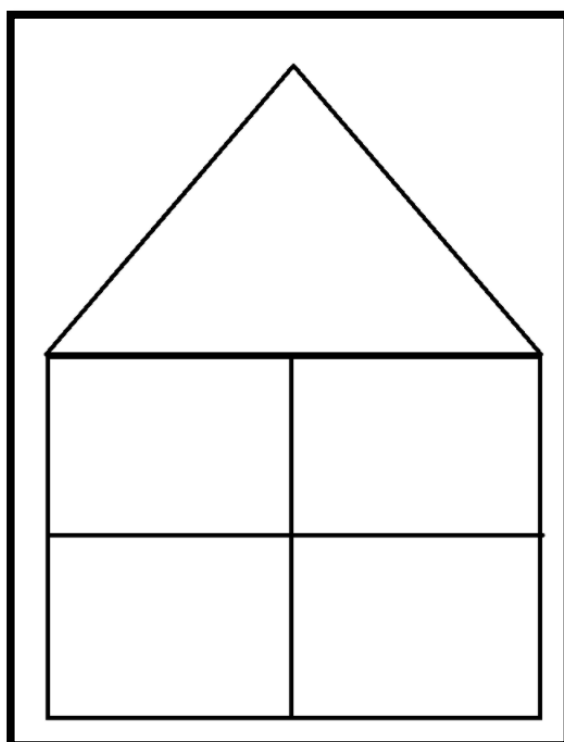
Slika 3. Prikaz modela životinja u tangram varijanti (preuzeto sa www.vrtici-du.hr)

- **Kuća oblika**

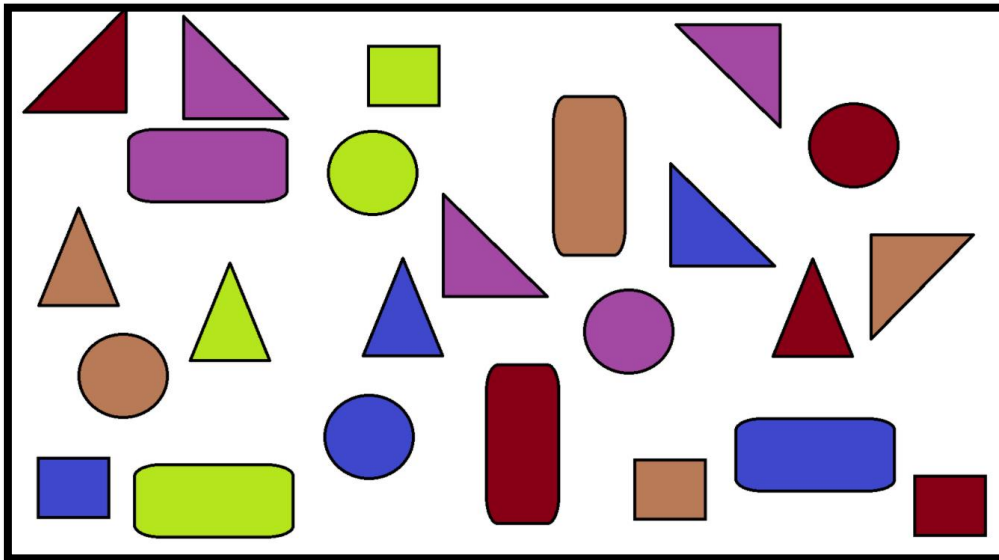
Oblik rada: samostalni/grupni rad

Opis aktivnosti: Djeci je ponuđen shematski prikaz kuće koja je podijeljena u sektore (vidi Slika 4.) i razni geometrijski oblici (vidi Slika 5.). Na početku djecu pustimo da sami grupiraju elemente unutar kuće, kasnije ukoliko je potrebno pružimo im asistenciju u obliku poticajnih pitanja („Koje sve oblike imamo?“, „Kojih su sve boja?“, „Imamo li više trokuta ili krugova?“).

Potrebni materijal: Isprintan ili nacrtan shematski prikaz kuće, razni geometrijski oblici u raznim bojama.



Slika 4. Shematski prikaz radnog lista kuće



Slika 5. Geometrijski oblici potrebni za izvođenje aktivnosti

- **Složi cestu**

Oblik rada: samostalni/grupni rad

Opis aktivnosti: Djeci su ponuđene puzzle od kartone, cilj aktivnosti je pravilno složiti slagalicu kako bi se dobila cesta.

Potrebni materijal: Karton, škare, korektor ili bijeli marker (kako bi se mogli napraviti dijelovi slagalice za cestu; vidi Slika 6.)



Slika 6. Prikaz slagalice

5.2. Konstrukcijske igre

Igre s kockama poput LEGO ili drvenih blokova pomažu djeci u razvoju sposobnosti planiranja, prostornog razmišljanja i kreativnosti.

Izgradnja s blokovima, pri čemu se istražuju njihova trodimenzionalna svojstva, stvara trajne neuralne puteve u mozgu i omogućuje dublje razumijevanje geometrijskih oblika. Nasuprot tome, prepoznavanje trodimenzionalnih oblika na papiru vjerojatno neće dovesti do razvoja istinskog razumijevanja oblika i trodimenzionalnosti (Hansel, 2019).

Prema istraživanjima prostorne vještine mogu se poboljšati praksom. Iako među stručnjacima ne postoji jedinstvena definicija prostornih vještina, većina se slaže da upotreba manipulativnih materijala pomaže djeci u razumijevanju apstraktnih pojmova. Drveni blokovi predstavljaju idealan primjer dječjih manipulativa koji se mogu koristiti za razvoj prostornih vještina. Razmislimo o tome kako dijete, koristeći blokove, rekonstruira zoološki vrt, pažljivo se oslanjajući na kartu i pazeći da svaki ograđeni prostor precizno odgovara veličini i položaju životinja u stvarnom mjerilu (Hansel, 2019).

Poboljšanje prostornih vještina s pomoću konstrukcijske igre ćemo najbolje postići ako djeci pružimo dovoljno vremena za neograničeno istraživanje s blokovima. Također treba se usmjeriti na prostorne vještine navedene u donjoj tablici (Tablica 2.) i ponuditi aktivnosti s blokovima koji potiču „prostorni“ jezik i izazovne zadatke (Hansel, 2019).

Tablica 2. Prikaz utjecaja konstrukcijske aktivnosti na pojedinu prostornu vještinu (Hansel, 2019)

KONSTRUKCIJSKA AKTIVNOST	PROSTORNA VJEŠTINA
Konstrukcija s blokovima	Promjena oblika klizanjem, okretanjem ili rotiranjem
Punjenje spremnika s blokovima	Učenje prosuđivanja kapaciteta i volumena raznih predmeta.
Spajanje i rastavljanje blokova	Rastavljanje cjeline na manje dijelove
Građenje u sobi ili na otvorenom	Kretanje tijela u prostoru

Izrada modela prema nacrtu	Vizualna interpretacija nacрта
Gradnja mostova	Naučiti procijeniti udaljenost između predmeta
Igranje skrivača s blokovima	Lociranje i pamćenje položaja objekta
Vraćanje blokova na police	Klasificiranje, sortiranje i nizanje oblika

5.3. Digitalne igre

Edukativne digitalne igre koje zahtijevaju rješavanje prostorno-vizualnih problema mogu poboljšati prostorne sposobnosti djece.

Triona i Klahr (2003) su u svome istraživanju uspoređivali postoji li razlika u provođenju eksperimenata korištenjem prirodnih ili virtualnih materijala. tako što su u jednom slučaju korišteni fizički materijali kojima se može manipulirati (radilo se o oprugama), a u drugome slučaju poučavalo se korištenjem virtualnih, računalnih materijala. U oba slučaja vrijeme i plan nastave, uvjeti rada i broj učenika bili su identični.

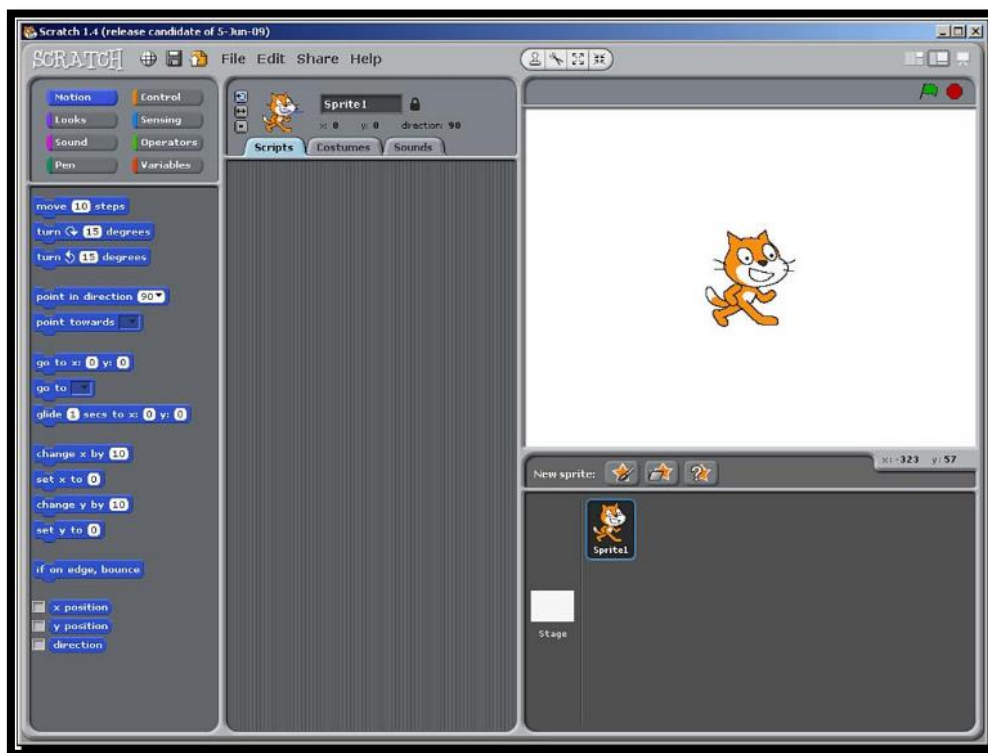
U ovome eksperimentu došli su do sljedećeg zaključka: „Rezultati ovog istraživanja ukazuju na to da su učenici četvrtih i petih razreda jednako uspješno savladali dizajniranje jednostavnih eksperimenata, neovisno o tome jesu li bili poučavani korištenjem virtualnih ili fizičkih materijala. Djeca u oba nastavna uvjeta pokazala su značajan napredak u izvedbi eksperimentalnog dizajna, kao i u sposobnosti verbalnog obrazlaganja svojih postupaka. Nadalje, tijekom faze transfera s fizičkim materijalima u novom području, djeca koja su bila poučavana putem virtualnih materijala—i koja su stoga morala prenijeti znanje ne samo s jednog područja na drugo, već i između različitih medija poučavanja—postigla su jednako dobre rezultate kao i djeca koja su trebala prenijeti znanje samo na novo područje unutar poznatog medija. Osim toga, nije zabilježena razlika između uvjeta u većini drugih mjera, poput sigurnosti djece u dobivene rezultate ili prepoznavanja sličnosti između dvaju područja. Jedina značajna interakcija s uvjetom poučavanja proizlazila je iz različitog napretka u znanju o utjecaju širine opruge, no nije bilo značajnih razlika između uvjeta u znanju o području. Ovi rezultati sugeriraju da jednostavna zamjena fizičkih materijala virtualnima ne utječe na razinu

usvojenog znanja ili njegov transfer, pod uvjetom da su ostali aspekti nastave očuvani.“ (Triona i Klahr, 2003, str.170)

- **Scratch**

Scratch je najveća svjetska zajednica kodiranja za djecu i jezik kodiranja s jednostavnim vizualnim sučeljem koje mladima omogućuje stvaranje digitalnih priča, igara i animacija. Scratch je osmislila, razvila i moderirala Scratch Zaklada, neprofitna organizacija. Scratch promiče računalno razmišljanje i vještine rješavanja problema; kreativno poučavanje i učenje; samoizražavanje i suradnju; i jednakost u računalstvu (Scratch, 2024).

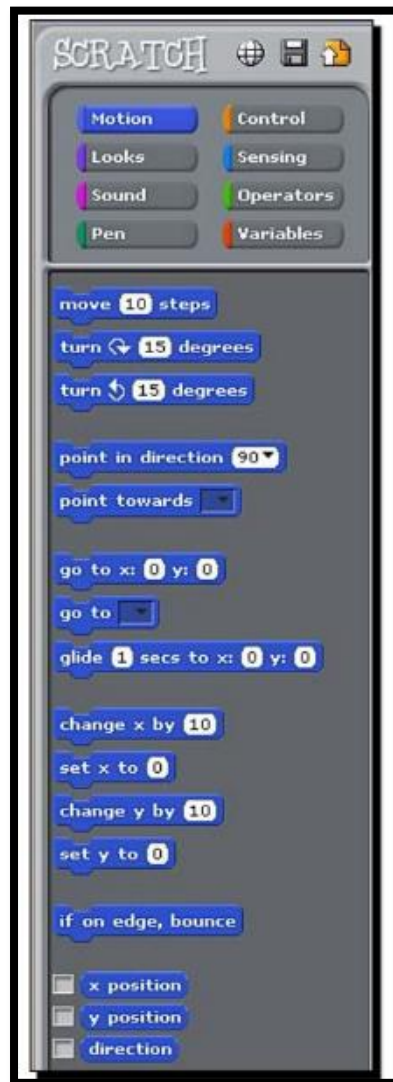
Scratch je razvio istraživački tim Lifelong Kindergarten pri MIT Media Labu. Tim Lifelong Kindergarten pri MIT Media Labu osmislio je Scratch kao edukacijski programski jezik posebno prilagođen djeci u dobi od 8 do 16 godina (Badger, 2009).



Slika 7. Početni prikaz Scratch programa (preuzeto iz " Scratch 1.4" - Badger, 2009)

Scratch pruža integrirano razvojno okruženje (IDE) koje nam omogućuje dizajniranje, programiranje i pokretanje naših projekata (Badger, 2009).

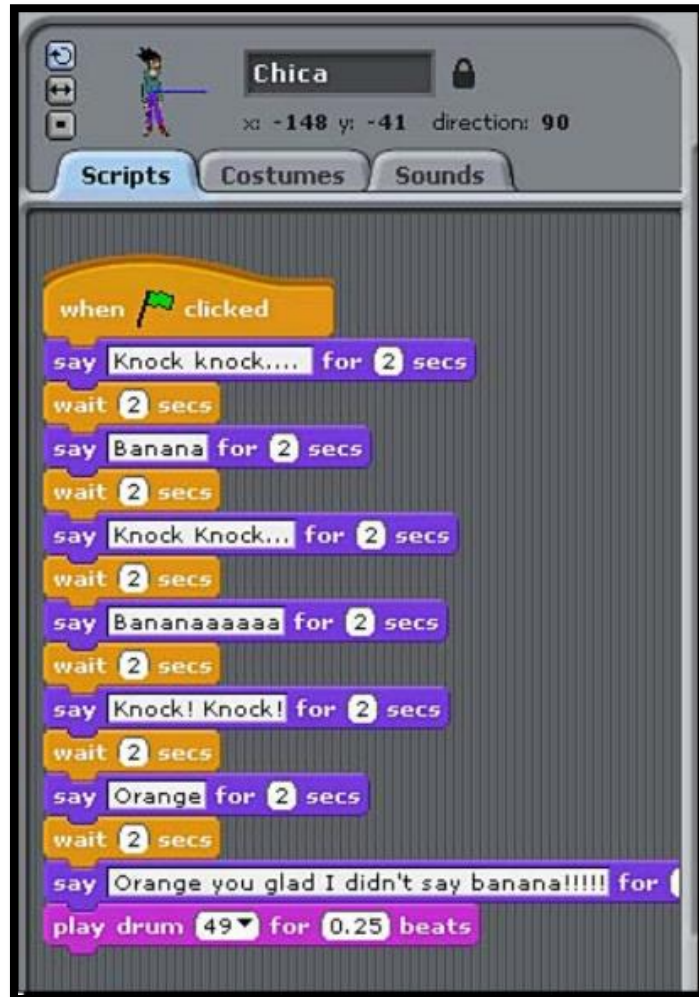
Ako analiziramo sučelje Scratch-a s lijeva na desno, možemo uočiti da su svi elementi potrebni za izradu projekta lako dostupni. S lijeve strane sučelja nalaze se kategorije blokova (Slika 8.) organizirane prema vrstama zadataka koje obavljaju, a to su: Kretanje, Izgled, Zvuk, Olovka, Kontrola, Senzori, Operatori i Varijable. Paleta blokova dostupnih programerima u Scratch-u može se usporediti s paletom boja koju umjetnik koristi pri stvaranju slike. Svaka vrsta bloka označena je specifičnom bojom kako bi se olakšala njihova identifikacija u skriptama (Badger, 2009).



Slika 8: Prikaz sučelja za gradnju blokova (preuzeto iz "Scratch 1.4" - Badger, 2009)

Kada izrađujemo svoje Scratch programe, sastavljamo niz skripti koje oblikuju našu priču. Umjesto da koristimo tekstualne upute, kao što ste navikli čitati na ovoj stranici, izgradit ćemo naše skripte koristeći paletu blokova. Blokove ćemo povlačiti, ispuštati i spajati u

području Skripti kako bismo kreirali našu naraciju. Sljedeći prikaz ekrana ilustrira (Slika 9.) skriptu preuzetu iz jednog od uzoraka projekata koji su uključeni u Scratch (Badger, 2009).



Slika 9: Prikaz sastavljenog programa
(preuzeto iz "Scratch 1.4" - Badgre, 2009)

Kada dođe trenutak za reviziju scenarija, pregledavamo ga na virtualnoj pozornici (Slika 10.). Ovo nam omogućuje da vidimo kako se naše ideje pretvaraju u stvarnost. Slično kao što na kazališnoj pozornici možemo pratiti izvedbu glumačke ekipe, iz našeg snimka ekrana u Scratch-u možemo uočiti da možemo imati skupinu likova koji nas zabavljaju. Scratch također pruža integrirani uređivač slika koji nam pomaže u kreiranju i prilagodbi naših likova, poznatih kao spritovi (Badger, 2009).



Slika 10. Prikaz virtualne pozornice (preuzeto iz "Scratch 1.4" - Badger, 2009)

- **Benov labirint**

Rješavanje labirinata, bilo na papiru ili na neki način igračkama, pomaže djeci da razviju prostornu orijentaciju i sposobnost planiranja putanje.

Marina Vasilyeva i Janellen Huttenlocher proveli su istraživanje u kojem su ispitale sposobnost „skaliranja“ kod djece predškolske dobi, odnosno mogućnosti da djeca interpretiraju podatke s karte u realnost.

Karta predstavlja malu verziju prostora koji ilustrira. Smatralo se da djeca imaju poteškoća u interpretaciji karata zbog nerazumijevanja odnosa skale. Međutim, recentna istraživanja su pokazala da čak i predškolska djeca mogu uspješno rješavati probleme koji uključuju skaliranje u jednoj dimenziji. Ovo istraživanje ispitalo je proširuje li se rana sposobnost skaliranja na zadatke koji uključuju dvodimenzionalne karte i referentne prostore različitih veličina. Rezultati su pokazali da je približno 60 % četverogodišnjaka i 90 % petogodišnjaka koristilo informacije o udaljenosti prikazane na karti za lociranje objekta u dvodimenzionalnom prostornom rasporedu (Vasilyeva i Huttenlocher, 2004).

S obzirom na to kako smo već ustanovili da se prostorno-vizualne sposobnosti kod djece mogu razvijati vježbanjem u programu Scratch, programirao sam igricu labirinta koja će igranjem djeci pomoći razvijati prostornu orijentaciju i sposobnost planiranja putanje koji su ključni za potpunim ovladavanjem sposobnosti mapiranja (poveznica na igricu se nalazi u priložima).

5.4. Primjer aktivnosti u vrtićima

Razmotrit ćemo konkretne aktivnosti koje doprinose razvoju prostornog mišljenja kod djece.

- **Gdje je Marta?**

Oblik rada: grupni rad

Opis aktivnosti: Kao rekvizit za ovu aktivnost može poslužiti kućica za lutke i lutka iz sobe dnevnog boravka vrtića (Slika 11.). Odgojitelj postavlja lutku na željeno mjesto u odnosu na kućicu i postavlja pitanje: „Gdje je Marta?“, djeca na to odgovaraju: „Marta je **U** kućici.“ ili „Marta je **ISPRED** kućice.“ itd. Također možemo dati lutkicu djeci te im reći da stave Martu **PORED, IZA, NA** kućicu.

Potrebni materijal: Kućica za lutke i lutka.



Slika 11. Prikaz rekvizita i položaja lutke

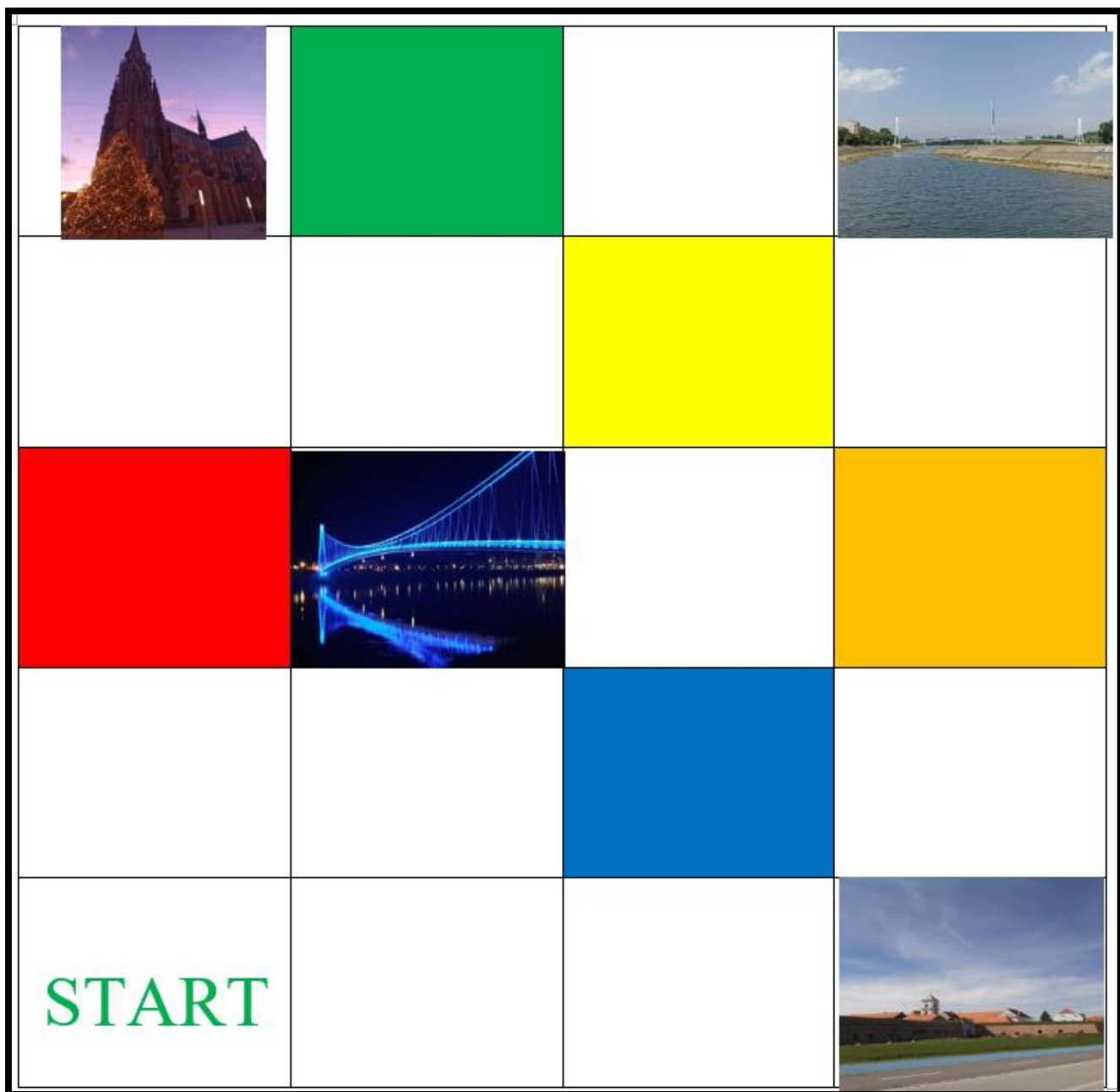
- **Kockina šetnja Osijekom**

Oblik rada: grupni rad

Opis aktivnosti: Na polju START nalazi se kocka s plohom s brojem 5 okrenutom prema gore. Djetetu zadamo zadatak da nam kaže koji će se broj naći na gornjoj plohi kocke kada ona stigne do svjetlećeg mosta, ali tako da prvo prođe plavim poljem. Jedno polje u tablici označava da se kocka okrene za jednu svoju stranu. Kada nam dijete kaže odgovor s pomoću kocke i tablice

provjeravamo njegovu točnost. Također dijete se može kockom i tablicom poslužiti ako mu treba pomoć pri odgovoru.

Potrebni materijal: Tablica za igru (Slika 12.) i igraća kocka.



Slika 12. Prikaz tablice za igru

6. ZAKLJUČAK

Prema istraživanjima igre imaju značajnu ulogu u razvoju vizualno-prostornih vještina kod djece predškolske dobi. Razmatrana istraživanja su pokazala da igre koje uključuju konstrukciju, manipulaciju i interakciju s različitim materijalima, kao što su blokovi, slagalice i digitalni alati, značajno doprinose poboljšanju sposobnosti djece da percipiraju, razumiju i manipuliraju prostorom. Ove igre omogućuju djeci da razviju ključne vještine, uključujući prepoznavanje oblika, prostorno raspoznavanje i koordinaciju ruku i očiju. Posebno je istaknuto da aktivnosti koje uključuju stvaranje i istraživanje trodimenzionalnih struktura pomažu djeci da bolje razumiju odnose između objekata u prostoru, čime se razvijaju temelji za složenije kognitivne procese. Također, igre koje stimuliraju kreativnost i omogućuju djeci da samostalno istražuju često su učinkovitije u poticanju vizualno-prostornih sposobnosti nego formalne vježbe. S obzirom na rezultate istraživanja, preporučuje se uključivanje različitih tipova igara u obrazovne aktivnosti predškolske djece. Ove igre ne samo da potiču razvoj vizualno-prostornih vještina, već i pridonose općem kognitivnom razvoju, kao i socijalnim i emocionalnim vještinama. Integracija igre kao ključnog elementa u obrazovanju može omogućiti djeci da razviju važne vještine na zabavan i angažiran način, pripremajući ih za složenije zadatke u budućem obrazovanju i svakodnevnom životu. U konačnici, nastavnici i roditelji trebaju biti svjesni važnosti odabira i implementacije igara koje stimuliraju vizualno-prostorne sposobnosti. Ove igre predstavljaju ključni alat u poticanju rane kognitivne razvojne faze i stvaranju solidne osnove za buduće akademske i životne uspjehe.

7. POPIS LITERATURE

1. Badger, M. (2009). *Scratch 1.4: Beginner's Guide*. Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd.
2. Bošković, K., Pavić, M., Violić, M. *Tangram – igra na sto načina*. Preuzeto 10.8.2024. s <https://vrtici-du.hr/tangram-igra-na-sto-nacina/>
3. Davis, B. , Spatial Reasoning Study Group (2015). *Spatial Reasoning in the Early Years*. New York: Routledge.
4. Gripton, C. i sur. (2022). Spatial Reasoning in early childhood. <https://doi.org/10.31234/osf.io/jnwpu>
5. Hansel, R. R. (2019). *Block play and spatial skills*. Preuzeto 2.8.2024. s <https://www.communityplaythings.co.uk/learning-library/articles/block-play-and-spatial-skills>
6. Maresch, G., Sorby, S. A. (2021). Perspectives on spatial thinking. *Journal for Geometry and Graphics*, 25(2), 271-293.
7. Newcombe, N. S. (2013). *Seeing relationships: Using spatial thinking to teach science, mathematics, and social studies*. *American Educator*, 37(1), 26-31.
8. Pekarkova, S. i Milkova E. (2017). Spatial Skills of Preschool Children supported by Game Application. *International journal of education and information technologies*, volume 11, 138-142.
9. Triona, L. M., Klahr, D. (2003). Point and click or grab and heft: Comparing the influence of physical and virtual instructional materials on elementary school students' ability to design experiments. *Cognition and Instruction*, 21(2), 149-173.
10. Uttal, D. H., Meadow, N. G., Tipton, E., Hand, L. L., Alden, A. R., Warren, C., Newcombe, N. S. (2013). The malleability of spatial skills: A meta-analysis of training studies. *Psychological Bulletin*, 139(2), 352-402.
11. Vasilyeva, M., Huttenlocher, J. (2004). Early development of scaling ability. *Developmental Psychology*, 40(5), 682-690.
12. Službena stranica Scratch programa. Pristupljeno 2.8.2024. na: <https://scratch.mit.edu/>

8. PRILOZI

• Prilog 1

Tablica 1. Kronološki prikaz učenja pojedinih prostornih sposobnosti (Gripton i sur., 2022)

STAROST	DJECA UČE...	ODRASLI MOGU...
ROĐENJE – 6 MJESECI	<ul style="list-style-type: none"> • Istražuju prostor • Razvijaju svijest o vlastitom tijelu • Pokazuju interes za pražnjenje spremnika • Reagiraju na veličine predmeta iz okoline 	<ul style="list-style-type: none"> • Podržati razvoj svijesti beba o vlastitim tijelima • Tijekom igre na podu postaviti predmete koji su malo izvan dosega, koje bebe mogu povući prema sebi. • Tijekom igara s vodom i kupanja, pokažite kako se različiti oblici i veličine posuda mogu puniti i prazniti.
6 – 12 MJESECI	<ul style="list-style-type: none"> • Uče o pozicijama predmeta u okolini • Sakrivanje i pronalaženje predmeta • Počinju stavljati predmete jedan unutar drugoga 	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrirati kotrljanje ili pomicanje predmeta na kraće i duže udaljenosti • Igrati se skrivača • Poticati djecu o shvaćanju odnosa između predmeta
1 – 2 GODINE	<ul style="list-style-type: none"> • Počinju koristiti prijedloge kao upute • Istražuju kako se kretati kroz prostor • Stavljaju stvari kroz odgovarajuće otvore 	<ul style="list-style-type: none"> • Podržati dječji interes za kretanje kroz prostor, osiguravajući kutije odgovarajuće veličine u koje mogu ući • Sakriti omiljenu igračku ispod posude ili odjeće • Cijeniti dječje istraživanje njihova okruženja u zatvorenom ili na otvorenom

2 GODINE	<ul style="list-style-type: none"> • Reagira na riječi koje se odnose na poziciju i smjer kako bi identificiralo lokaciju • Dohvaća objekte iz okoline sa obje ruke • Istražuje pogled na stvari iz različitih točaka gledišta • Reda objekte prema veličini • Polako mapira puteve prema poznatim lokacijama 	<ul style="list-style-type: none"> • Podržati djecu pri nizanju stvari • Igrati se sakrivanja i otkrivanja stvari ispod posuda ili kutija • Igrati se igara koje uključuju skakanje, trčanje i skrivanje • Davati naredbe prema lokacijama (npr. „spremi dudu u spavaću sobu“)
3 GODINE	<ul style="list-style-type: none"> • Pomiču i okreću objekte kako bi stali na odgovarajuće mjesto • Čine uzorke od simetričnih elemenata • Polako se već snalaze u prostoru • Shvaćaju razlike u veličini igračka 	<ul style="list-style-type: none"> • Igrati se sa slagalicama • Pričati o refleksiji na zrcalima ili jezerima • Kreirati staze kretanje pomoću kamenčića, naljepnica itd.
4 & 5 GODINA	<ul style="list-style-type: none"> • U potpunosti razumijevaju relativne pozicije objekata u odnosu na okolinu • Prate i daju upute smjerova • Rješavaju slagalice • Prepoznaju oblike u potpunosti • Shvaćaju „reflektivnu“ sliku predmeta 	<ul style="list-style-type: none"> • U svakodnevnim aktivnostima poticati dijete za opisivanje puta i smjera • Poticati djecu na okretanje objekata kako bi riješili neki problem • Pomoću silueta ili sjena predmeta ispitivati ih o njihovoj spoznaji
6 & 7 GODINA	<ul style="list-style-type: none"> • U potpunosti razumijevaju prostorne pojmove kao što su: pozicija, smjer i orijentacija 	<ul style="list-style-type: none"> • Poticati djecu na dosezanje veće stepenice spoznaje. Uvijek im ponuditi aktivnosti za

	<ul style="list-style-type: none"> • Predviđaju put objekata u kretnji • Grade kompleksnije objekte od kocaka 	razinu teže od one u kojoj se trenutno nalaze.
--	---	--

- **Prilog 2 – igrica „Benov labirint“**

<https://scratch.mit.edu/projects/1035876587>

- **Prilog 3 – slike**

Slika 1. Primjer zadatka koji mjeri prostornu sposobnost (vlastiti uradak)

Slika 2. Prikaz dimenzija prostornih vještina (preuzeto iz Uttel i sur. 2013)

Slika 3. Prikaz modela životinja u tangram varijanti (preuzeto s www.vrtici-du.hr)

Slika 4. Shematski prikaz radnog lista kuće (vlastiti uradak)

Slika 5. Geometrijski oblici potrebni za izvođenje aktivnosti (vlastiti uradak)

Slika 6. Prikaz slagalice (vlastiti uradak)

Slika 7. Početni prikaz Scratch programa (preuzeto iz "Scratch 1.4" - Badger, 2009)

Slika 8: Prikaz sučelja za gradnju blokova (preuzeto iz "Scratch 1.4" - Badger, 2009)

Slika 9. Prikaz sastavljenog programa (preuzeto iz "Scratch 1.4" - Badgre, 2009)

Slika 10. Prikaz virtualne pozornice (preuzeto iz "Scratch 1.4" - Badger, 2009)

Slika 11. Prikaz rekvizita i položaja lutke (vlastiti uradak)

Slika 12. Prikaz tablice za igru (vlastiti uradak)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Fakultet za odgojne
i obrazovne znanosti

OBRAZUJEMO (ZA) BUDUĆNOST

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

Student: Marin Berečić

Studijski program: Sveučilišni prijediplomski studij Ranoga i predškolskog odgoja i obrazovanja

JMBAG: 1312104347

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA

kojom izjavljujem da sam završni rad pod naslovom

Igre za poboljšanje vizualno-prostornih vještina u predškolskoj dobi

izradio samostalno pod mentorstvom

prof. dr. sc. Ružica Kolar-Šuper

te sumentorstvom

/

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

Student

(vlastoručni potpis)

Datum: 5.9.2024.