

# Koordinacija djece predškolske dobi

---

**Gašpar, Magdalena**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2020**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:477426>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-19**

*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA ODGOJITELJSKI STUDIJ**

**MAGDALENA GAŠPAR  
DIPLOMSKI RAD**

**KOORDINACIJA DJECE PREDŠKOLSKE  
DOBI**

**Zagreb, lipanj 2020.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**UČITELJSKI FAKULTET**  
**ODSJEK ZA ODGOJITELJSKI STUDIJ**  
**Zagreb**

**DIPLOMSKI RAD**

Ime i prezime pristupnika: Magdalena Gašpar

TEMA DIPLOMSKOG RADA: KOORDINACIJA DJECE PREDŠKOLSKE DOBI

MENTOR: Doc.dr.sc. Marijana Hraski

**Zagreb, lipanj 2020.**

## SADRŽAJ

SADRŽAJ .....	3
Sažetak .....	4
Summary .....	5
1. UVOD .....	6
2. KOORDINACIJA .....	9
2.1. Vrste koordinacije .....	12
2.2. Razvoj koordinacije.....	14
2.2.1. Primjer sata tjelesne i zdravstvene kulture .....	19
2.3. Važnost koordinacije .....	21
3. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA .....	22
3.1. Istraživanja u Hrvatskoj.....	22
3.2. Istraživanja u svijetu.....	27
4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA .....	29
4.1. Cilj istraživanja.....	29
4.2. Hipoteze.....	29
4.3. Uzorak sudionika.....	30
4.4. Uzorak varijabli i varijable za procjenu koordinacijskih sposobnosti (testovi) .....	30
4.5. Metode obrade podataka .....	34
5. REZULTATI I RASPRAVA .....	35
5.1. Deskriptivna statistika antropometrijskih karakteristika i koordinacije .....	35
5.2. Rezultati T-testa po spolu u antropometrijskim karakteristikama i testovima koordinacije .....	38
5.3. Korelacija između antropometrijskih karakteristika i rezultata testova koordinacije .....	40
6. ZAKLJUČAK .....	41
LITERATURA.....	43
Izjava o samostalnoj izjavi rada .....	46

## Sažetak

Koordinacija se definira kao najkompleksnija motorička sposobnost stoga je njezino istraživanje veoma zahtjevno. O strukturi i podijeli koordinacije dosad su provedena mnoga istraživanja u Hrvatskoj, ali i u svijetu. Sastavnice koordinacije su ritmičnost, ravnoteža, orijentacija u prostoru, sposobnost reakcije i sinkronizacija pokreta u vremenu. Ovaj rad polazi od razvoja i funkcije koordinacije kod djece predškolske dobi. Cilj istraživanja je pružiti uvid u trenutno stanje razvoja koordinacije djece u dobi od 5 do 7 godina. Temeljem dobivenih rezultata, cilj je ispitati postoje li razlike u koordinacijskim sposobnostima obzirom na spol te ispitati postoji li korelacija između antropometrijskih karakteristika i rezultata testova koordinacije. Istraživanje je provedeno na uzorku 21 djeteta, od čega je bilo 12 dječaka i 9 djevojčica. Varijable korištene za procjenu koordinacijskih sposobnosti su testovi koraci u stranu (MKUS), krug četveronoške (MKKČ) i prenošenje mlatića (MKPM). Deskriptivnom statistikom iznose se razlike u rezultatima testova koordinacije i antropometrijskih karakteristika. Antropometrijske karakteristike ukazuju da su dječaci u prosjeku viši od djevojčica, dok su djevojčice teže i imaju veći indeks tjelesne mase. Rezultati testova koordinacije dokazuju da su dječaci uspješniji u testu kruga četveronoške, a djevojčice u testu koraci u stranu. Prema rezultatima t-testa nisu utvrđene statistički značajne razlike prema spolu u rezultatima testova koordinacije. Korelacijskom analizom dobivena je statistički značajna povezanost između rezultata testa krug četveronoške i tjelesne težine djeteta.

Ključne riječi: koordinacija, motoričke sposobnosti, predškolska dob, antropometrijske karakteristike

## Summary

Coordination is defined as most complex motor ability therefore its research is very demanding. In Croatia and around the world many researches are made about structure and coordination division. Components of coordination are rhythmic, balance, space orientation, ability of reaction and synchronization of movement in time. This paper starts from development and coordination function in preschool children. The aim of this research is to give insight to current state of coordination development in children of age between 5 and 7. Based on the obtained results the aim is to examine if there are differences in coordination abilities concerning gender and to examine whether there is a correlation between anthropometric characteristics and the results of coordination tests. The research was conducted on a sample of 21 child, 12 of whom were boys and 9 of whom were girls. Variables used for assessment of coordination abilities are tests side steps (MKUS), circling on all four (MKKČ) and stick transfer (MKPM). Descriptive statistics shows the differences in test results of coordination and anthropometrics characteristics. Anthropometric characteristics show that boys in average are taller than girls, while girls weight more and have higher body mass index. Results of coordination tests show that boys are more successful in test circling on all fours, while girls are more successful in side steps test. According to results of t-test statistically significant differences by gender are not shown in coordination test results. Correlation analysis gives statistically significant connection between test circling on all fours results and child body weight.

**Key words:** coordination, motor abilities, preschool age, anthropometrics characteristics

## 1. UVOD

Ljudski organizam je predodređen i organiziran za mišićni rad i kretanje. Potreba organizma za kretanjem spada u osnovnu prirodnu biotičku potrebu isto kao i potreba za kisikom, snom, hranom i tekućinom. Posljedice tjelesne neaktivnosti nisu odmah primjetne, ali s vremenom se uvijek pojave i manifestiraju u ljudskom organizmu. Mnogi autori ističu važnu posljedicu neaktivnosti na organizam, a to je konstantno opadanje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti. Nekretanje dovodi do lošeg općeg stanja organizma, lokomotornog i živčanog sustava. Iz perspektive kineziologije, ljudsko tijelo, a posebice kod djece i mladih zahtjeva svakodnevnu količinu motoričkih podražaja koji dovode do boljeg funkcioniranja organskih funkcija, zadovoljenja emocija i normalnu intelektualnu funkciju (Mraković, 1997).

Kineziologija u odgojno – obrazovnoj ustanovi ima posebnu ulogu i utjecaj na razvoj organizma iz razloga što kod djece izaziva volju i motivaciju za tjelesnim vježbanjem i kretanjem od najranije životne dobi. Tjelesna aktivnost u predškolskoj ustanovi manifestira se kroz razne sportske programe i satove kineziološke kulture unutar redovitog programa odgojno – obrazovne ustanove. Utjecaj tjelesnog vježbanja na dječji organizam ima puno veći učinak nego na odraslu osobu, te uvelike doprinosi općem stanju organizma i u odrasloj dobi. „Tjelesnom i zdravstvenom kulturom u vrtiću utječemo na transformaciju cjelokupnog antropološkog statusa djece predškolske dobi“ (Findak, 1995, str.10).

Predškolsko doba je osjetljivo i posebno važno razdoblje u životu koje značajno utječe na djetetov rast i razvoj. Djeca se razvijaju i uče kroz igru, stoga je i tjelesno vježbanje u vrtiću isključivo organizirano kroz igru. Ukoliko djecu sputavamo u igri, tada se njihove spoznajne funkcije neće razvijati. Tjelesnim vježbanjem djeca usvajaju motoričke sposobnosti, razvijaju antropometrijske karakteristike, funkcionalne sposobnosti i usvajaju odgojno obrazovne metode rada. Vježbanjem kroz igru utječemo i na kognitivni razvoj koji je usko povezan s motoričkim razvojem djece. Postoje razne definicije motorike, a jedna od njih jest da je ona pojam koji se odnosi na djetetovu sposobnost svrhovitog korištenja tijela za kretanje i baratanje predmetima (Neljak, 2009).

Motoričke sposobnosti sudjeluju u ostvarivanju svih vrsta gibanja, a u njihovoj osnovi leži učinkovitost organskih sustava čovjekova tijela, a osobito živčano-mišićnog koji je odgovoran za trajanje, intenzitet i strukturnu regulaciju kretanja (Milanović, 2013). Motorički razvoj ostvaruje se cefalo-kaudalnim i proksimalno-distalnim smjerovima. Cefalo-kaudalni smjer upućuje da dijete prvo upravlja pokretima glavom, zatim trupom i donjim ekstremitetima, a proksimalno-distalni ukazuje da dijete prvo upravlja dijelovima tijela koji su bliže kralježnici, a tek kasnije onima koji su udaljeniji. Na razvoj motorike kod djece izravno utječe i proces mijelinizacije, koji označava proces sazrijevanja živčanog tkiva. On započinje neposredno nakon rođenja, a potpuno završava oko 10. godine života, te iz tog razloga djeca najbolje uče izvođenje gibanja, pokreta i kretnji upravo u predškolskoj dobi. Razina koordiniranosti izvođenja pokreta povezana je stupnjem razvoja i učinkovitosti funkcioniranja centara u središnjem živčanom sustavu. Razvoj motoričkih sposobnosti se odvija u skladu s razvojem motoričkih područja u mozgu i zato kod djece nije moguće razviti određenu sposobnost dok nije postignut biotički stupanj zrelosti organizma. Motoričke aktivnosti dijelimo na urođene (filogenetske) i neurođene (ontogenetske) kretnje. U jaslčkoj dobi djeteta (do 3.godine) motorički razvoj je pod utjecajem urođenih događanja, dok se u vrtičkoj dobi na razvoj motorike može utjecati tjelesnim vježbanjem (Neljak, 2009).

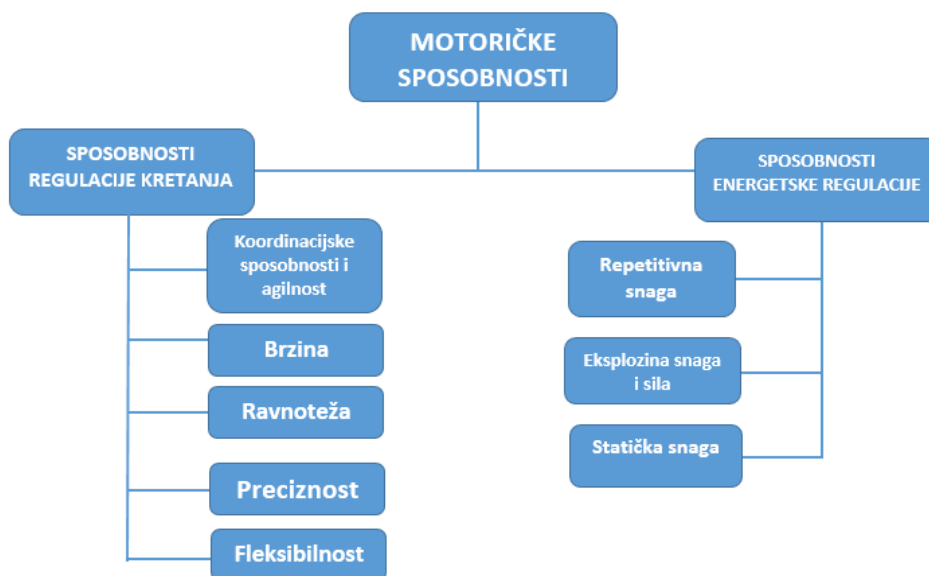
Prema Neljaku razvoj motorike djeteta od rođenja do 7. godine života ostvaruje se u sljedećih 7 faza:

1. Faza refleksne aktivnosti ( sisanje, kihanje, kašljanje, povraćanje...)
2. Faza spontanih pokreta (trzanje, ritanje, mahanje, guranje, privlačenje...)
3. Faza osnovnih pokreta i kretnji (koordinacija kretanja glave, trupa i tijela)
4. Faza osnovne senzomotorike (hvatanje predmeta prstima)
5. Faza odnosnih gibanja (kretanje u prostoru, lokomocija)
6. Faza preciznije senzomotorike (koordinirani rad mišića ruku, šake i prstiju)
7. Faza laterizacije ( pojava dešnjaštva ili lijevaštva)

U predškolskoj dobi proces usvajanja motoričkih znanja i razvoja motoričkih sposobnosti ovisi o nasljednim faktorima djeteta, te o uvjetima u kojima dijete odrasta. Ovisno o koeficijentu urođenosti pojedinog djeteta, moguće je razvijati motorički razvoj tjelesnim vježbanjem od najranije dobi. Motoričke sposobnosti koje se mogu



razvijati u predškolskoj dobi su preciznost, ravnoteža, izdržljivost, agilnost, snaga, brzina, gibljivost i koordinacija (Neljak, 2009). Autori Sekulić i Metikoš prikazuju podjelu motoričkih sposobnosti u dvije skupine (Prikaz 1).



Prikaz 1. Podjela motoričkih sposobnosti (Sekulić i Metikoš, 2007).

Dva glavna mehanizma koja se navode su mehanizam za regulaciju kretanja i mehanizam za energetske regulaciju. Svaki od njih utječe na veliki broj motoričkih manifestacija. Postoje motoričke zadaće u kojima dolazi do prevladavanja pojedinog mehanizma, te se na taj način on vrlo lako prepoznaje (Sekulić i Metikoš, 2007).

Prema mnogim izvorima literature kao najvažnija sposobnost ističe se koordinacija zbog njezine prirodne povezanosti s ostalim sposobnostima djeteta. „Koordinacija je najbolja mjera općeg motoričkog statusa i razvoja kod djece“ (Sekulić, 2015, str. 177). Sve motoričke sposobnosti se razvijaju sustavno, a ne pojedinačno, stoga se razvoj koordinacije može povezati s bilo kojom drugom motoričkom sposobnošću, poput preciznosti ili agilnosti (Neljak, 2009).

Koordinacija je zbog svoje složenosti i specifičnosti vrlo često predmet istraživanja kod kineziologa, te stoga danas postoje mnoga istraživanja na tu temu. U ovom radu istaknuto je nekoliko značajnijih i detaljnijih radova koji istražuju koordinaciju i njezine dimenzije. Istraživanje provedeno u svrhu diplomskog rada

temelji se na ispitivanju trenutne razine motoričke sposobnosti koordinacije kod djece predškolske dobi, te razlikama u koordinacijskim sposobnostima obzirom na spol. Strukture i faze istraživanja prema kojima se realizira istraživanje su definiranje problema, definiranje cilja, formiranje hipoteza, izrada eksperimentalnog nacrt, provođenje eksperimenta, obrada podataka, analiza dobivenih rezultata i zaključak (Prskalo, 2004).

## 2. KOORDINACIJA

Riječ koordinacija je latinskog porijekla i određuje se kao određena urođena cjelina. U engleskom jeziku se prvi puta spominje 1605. godine, a definira se kao „dobra kombinacija“. *Coordination* se u engleskom jeziku koristi i kao sinonim za *skill*, dok se osoba koja je koordinirana (*coordinated*) koristi kao sinonim za spretnu ili vještu osobu *skillful* (Idrizović, 2011).

U kineziologiji „Koordinacija se definira kao sposobnost vremenski i prostorno efikasnog, te energetski racionalnog izvođenja kompleksnih zadataka“ (Sekulić i Metikoš, 2007, str. 162). Postoji još nekoliko autora koji donose svoju definiciju koordinacije. Primjerice, Milanović koordinaciju definira kao sposobnost upravljanja pokretima cijelog tijela ili dijelova tijela, a očituje se kroz brzu i preciznu izvedbu motoričkih zadataka. Prskalo (2004). koordinaciju objašnjava kao sposobnost upravljanja pokretima tijela, te ističe važnost sinkronizacije viših regulacijskih centara živčanog sustava s perifernim dijelovima sustava za kretanje. Prema Sportskom leksikonu koordinacija je motorička sposobnost efikasnog usuglašavanja pokreta čitavog tijela ili njegovih udova po prostornim, energetskim i vremenskim elementima.

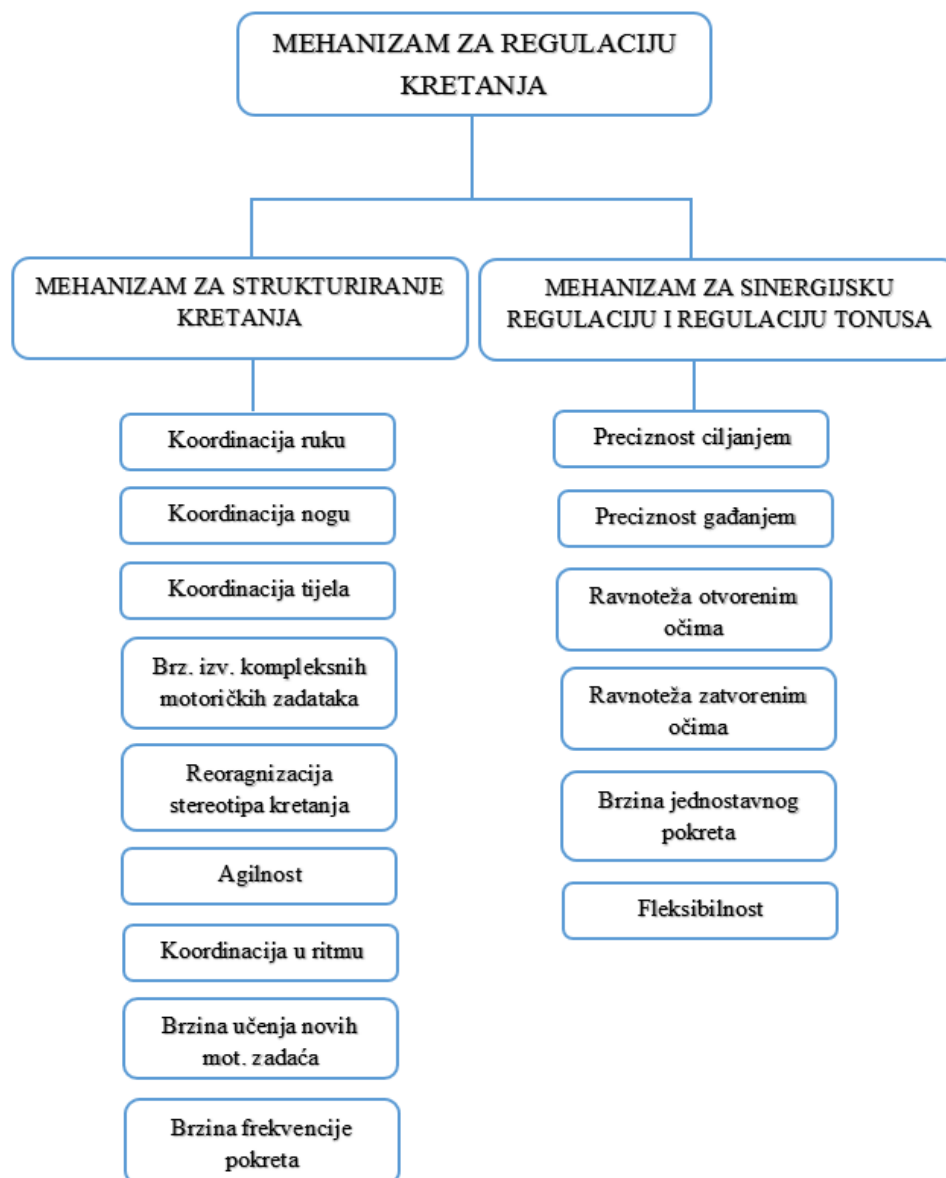
Mehanizam koji se koristi za strukturiranje kretanja se naziva i generalnim faktorom koordinacije, a o njemu ovisi učinkovitost izvođenja niza kompleksnih radnji koje su svrstavane u primarne faktore. Navedeni mehanizam za strukturiranje kretanja kontrolira i upravlja sve motoričke programe. Kod izvođenja kompleksnih motoričkih zadaća upravo nam taj mehanizam omogućava da iskoristimo različite koordinacijske sposobnosti. Koordinacija se često navodi kao najvažnija motorička sposobnost za

funkcioniranje ljudskog organizma. U izvođenju jednostavnih pa sve do složenih motoričkih zadaća, potrebna je aktivacija sposobnosti koordinacije. Ljudska motorička sposobnost se dovodi u vezu s razinom koordinacijske sposobnosti, uz pretpostavku da u ostalim motoričkim sposobnostima nisu toliko efikasni. Od svih motoričkih sposobnosti koordinacija se često dovodi i u korelaciju s inteligencijom, a neki od autora ju nazivaju i motoričkom inteligencijom (Sekulić i Metikoš, 2007).

Prema Prskalu (2004). postoji sedam akcijskih faktora koordinacije, a to su:

- Brzinska koordinacija – izvođenje motoričkih zadaća u što kraćem vremenskom roku
- Ritmička koordinacija – prilikom izvođenja motoričkih zadaća očituje se zahtjev za ritam
  - Brzina učenja novih motoričkih znanja
  - Pravovremenost (timing) – izvođenje pravih pokreta u pravo vrijeme
  - Prostorno vremenska orijentacija
  - Agilnost – brzina promjene smjera kretanja
  - Ravnoteža – održavanje tijela u ravnotežnom položaju

O koordinacijskim faktorima i strukturi koordinacije govore mnogi autori, stoga postoje razne definicije i podijele na temu koordinacije. Struktura obično podrazumijeva broj i organizaciju entiteta koji određuju sposobnost programiranja i izvođenja složenih motoričkih zadaća. Autori Gredelj i sur. (1975). također navode da je mehanizam za strukturiranje kretanja ujedno i generalni faktor koordinacije. Struktura mehanizma za regulaciju (koordinaciju) kretanja definira se kao mehanizam za reguliranje kvalitativno definirane, realizirane ili manifestirane motorike. U prikazu 2 vidljiva je detaljna struktura mehanizma za regulaciju kretanja iz kojeg je moguće zaključiti da ukupni kapacitet sposobnosti poput koordinacije čini sve potencijale koji zapravo određuju cjelokupnu čovjekovu motoriku. Iz tog razloga mnogi autori slažu se oko činjenice da je koordinacija jedina motorička sposobnost koja u sebi nosi sve karakteristike motoričkih sposobnosti (Idrizović, 2011).



Prikaz 2. Mehanizam za regulaciju kretanja ( Gredelj i sur., 1975).

Od navedenih mehanizama za strukturiranje kretanja nekoliko njih su usko vezani uz pojam koordinacije, a to su: koordinacija ruku, nogu i tijela, brzina izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka, koordinacija u ritmu i agilnost. Prvi od navedenih faktora koji čine koordinaciju su tri topološka faktora, koordinacija ruku, nogu i čitavog tijela. Razvoj koordinacije u određenim dijelovima tijela moguće je razvijati uz pojačano baratanje i manipuliranje predmetima tim dijelovima tijela. Primjerice, nogometaši imaju iznimno razvijenu koordinaciju nogu, dok mađioničari ili rukometaši imaju razvijenu koordinaciju ruku. Koordinacija čitavog tijela specifična je kod sportaša koji se bave skokovima u vodu ili gimnastikom. Faktor brzine izvođenja naziva se još i brzinska koordinacija, te se često uspoređuje s koordinacijom.

Specifičnost ovog faktora je brzina izvođenja neke radnje, pod čime se često podrazumijeva da su takve osobe izrazito motorički spretne i koordinirane. Bitno je naglasiti da osobe koje mogu izvesti motorički zahtjevnu zadaću u kratkom vremenskom roku, vjerojatno nisu spretne u baratanju predmeta ili reorganizaciji stereotipima gibanja, stoga to ne mora nužno značiti da je osoba dovoljno koordinirana. Ističe se i faktor koordinacije u ritmu, što je sposobnost izvođenja motoričke zadaće prema unaprijed zadanom ritmu te mogućnost proizvoljnog prilagođavanja ritmu prema potrebnoj kretnoj strukturi (Sekulić i Metikoš, 2007).

## 2.1. Vrste koordinacije

Kroz definiciju i detaljnu razradu strukture koordinacije zaključuje se da svaki čovjek posjeduje određenu količinu koordinacije, bez obzira na njegove druge karakterističnosti. Obzirom na složenost koordinacije i broj prethodno navedenih faktora, koordinacija se može podijeliti na tri generalne vrste, a to su:

- bazična,
- specifična i
- situacijska koordinacija.

Pod bazičnom ili općom koordinacijom podrazumijeva se neuromuskularno određeno svojstvo, te sposobnost iskorištavanja mišićnih potencijala u cilju ostvarivanja općenitih kretnih zadaća i struktura (Idrizović, 2011). Bazična koordinacija zadužena je za ostvarivanje svih vrsta gibanja te je ujedno i uvjet za razvoj specifične i situacijske koordinacije. Iako razina bazične koordinacije pogoduje razvoju specifične koordinacije, to ne mora nužno značiti da je ona presudna za visoku razinu specifične koordinacije. Primjerice, postoji velik broj sportaša koji posjeduju vrlo zavidnu razinu specifične koordinacije, ali su zapravo nekoordinirani u izvođenju osnovnih kretnji iz nekih drugih sportova. Razina bazične koordinacije uvelike ovisi o broju motoričkih kretnji i razini njihove usvojenosti, stoga osobe s više navedenih usvojenih kretnji posjeduju veću razinu bazične koordinacije. Specifična koordinacija ima slične dimenzije kao i bazična koordinacija, osim kada je u pitanju realizacija kretnih struktura. Naime, specifična koordinacija podrazumijeva da osoba posjeduje određenu razinu tehnike, te da je sposobna izvoditi motoričke zadaće pojedinog sporta.

Ima mnogo raznih vrsta specifične koordinacije, odnosno onoliko koliko ima složenih motoričkih operacija. Specifična koordinacija može se definirati i kao razina usvojenosti znanja iz pojedinih motoričkih zadataka (Sekulić i Metikoš, 2007).

Situacijska koordinacija najbolje se očituje u natjecateljskim sportovima. Sposobnost situacijske koordinacije očituje se kroz rješavanje složenih motoričkih problema u realnim natjecateljskim uvjetima. Primjerice, osoba koja posjeduje visoku razinu situacijske koordinacije sposobna je reagirati na novonastalu situaciju u igri te će na optimalan i brz način izvesti određenu kretnu manifestaciju. Situacijska koordinacija ovisi o velikom broju faktora i njezina razina se očituje kroz razne natjecateljske sportove i antropološke karakteristike sportaša (Jukić, Bok i Milanović, 2011).

Oblici specifične koordinacije povezuju se s bazičnim sposobnostima koordinacije, te sa situacijskim sposobnostima koordinacije. Postupna nadogradnja koordinacije se najbolje očituje kroz kretanje i izvođenje motoričkih zadataka, koje često definiramo kao koordinacijske manifestacije. U tablici 1 vidljiva je povezanost navedenih koordinacijskih sposobnosti koje određuju kretanje tipične za pojedina natjecanja u atletici (Idrizović, 2011).

Tablica 1. Koordinacijske sposobnosti i manifestacije (Idrizović, 2011).

<b>KOORDINACIJSKE SPOSOBNOSTI</b>	<b>KOORDINACIJSKE MANIFESTACIJE</b>
<b>Povezivanje pokreta, ritmizacija i diferencijacija</b>	Pravilno smjenjivanje pokreta od nogu preko trupa i sprave, kao od nogu preko trupa tijekom slobodnog kretanja
<b>Ritmizacija i povezivanje pokreta</b>	Koordinacija trčanja sa skokom i bacanjem
<b>Brza reakcija, ritmizacija i visoka frekvencija</b>	Brza reakcija i relaksirano trčanje pri visokoj brzini
<b>Diferencijacija i specijalna orijentacija</b>	Precizan izbor odraznog mjesta u skokovima, osjećaj za ritam i preciznost kretanja

Osim navedenih vrsta koordinacije kojima je osnovni faktor podjele karakter kretanje, postoji i još jedna podjela koordinacije koja je zasnovana na mehanizmima

koji su zaduženi za oblike koordinacije. Razlikujemo još kretnju (manifestnu) koordinaciju i energetska (latentnu) koordinaciju. Kretanja koordinacija je zapravo mišićna te podrazumijeva motoričke kretnje jednostavnog i složenog tipa te sposobnost svladavanja istih. Energetska koordinacija je ujedno i mišićna koordinacija koja obuhvaća urođeni dio sposobnosti te skladnost u radu mišića (Idrizović, 2011).

## 2.2. Razvoj koordinacije

Koeficijent urođenosti koordinacije je vrlo visok i iznosi  $h^2=0.80$ . Usporedimo li koeficijent urođenosti koordinacije s koeficijentom urođenosti snage koji iznosi 0.50 zaključujemo da je razina koordinacije više određena urođenosti nego podložnosti daljnjeg razvoja (prikaz 3). Zaključak je da se na motoričku sposobnost snage može djelovati učinkovito tijekom čitavog života, dok na sposobnosti poput brzine i koordinacije najviše utječemo u ranom djetinjstvu. Postoje razne pretpostavke o senzibilnom razdoblju za razvoj koordinacije, autor Drabik (1996) ističe da je za djevojčice i dječake ključan period od 7. do 14. godine. Dok Fach (1998) smatra da je senzibilna faza drugačija za djevojčice i dječake, te ističe da se generalno ta faza također odvija od 7. do 14. godine, ali s naglaskom na period od 10. do 13. godine. Ističe da djevojčice svoj maksimum u razvoju koordinacije postižu između 7. i 9. godine, a dječaci dvije do tri godine kasnije (Idrizović, 2011).

<p>Koeficijent urođenosti snage</p> <p><b><math>h^2 = 0.50</math></b></p> <p>50% urođeno, 50% podložno razvoju</p>
<p>Koeficijent urođenosti koordinacije</p> <p><b><math>h^2 = 0.80</math></b></p> <p>80% urođeno, 20 % podložno razvoju</p>

Prikaz 3. Koeficijent urođenosti (Pistotnik, 2003).

U razvoju koordinacije razlikujemo dva pravca, a to su: učenje novih raznolikih struktura kretanja i izvođenje već unaprijed poznatih gibanja u drugačijim uvjetima što

zahtijeva reorganizaciju postojećih motoričkih znanja. Sposobnost koordinacije je u korelaciji s tehnikom motoričkog gibanja stoga je potrebno provoditi vježbe koje se sastoje od različitih struktura kretanja. Prilikom kreiranja vježbi potrebno je jasno definirati intervale odmora i pauze koje služe za obnavljanje mentalne energije, obzirom da vježbe za razvoj koordinacije brzo utječu na živčani sustav (Prskalo, 2004). Koordinacija se najčešće provjerava raznim poligonima koji sadrže elemente trčanja unatrag, okrete, provlačenja, penjanja, bacanje lopte, nošenje lopte i slično (Breslauer, Hublin i Kuretić, 2014).

Kao što je već ranije istaknuto, koeficijent urođenosti koordinacije je visok, što u osnovi znači da se teže može razvijati treningom. Bitno je istaknuti da to ne mora nužno značiti da se na nju ne može uopće utjecati već da je važno s time na umu planirati i postavljati trenažne ciljeve i zadaće. Činjenica je da utjecajem vježbanja na razvoj koordinacije nećemo dobiti značajne pomake, ali postoji mogućnost da se ta sposobnost unaprijedi. Senzibilno razdoblje za razvoj koordinacije je rano djetinjstvo, te nas to dovodi do prvog pravila koje vrijedi za njezin razvoj, a to je pravovremenost treninga. Ljudski organizam posjeduje motoričku memoriju, a ukoliko osoba ranije primjenjuje vježbe i trenažne procese usmjerene na razvoj koordinacijskih sposobnosti, tada posjeduje veću količinu memorije koja kasnije uvelike utječe na učenje novih motoričkih znanja. Nakon što senzitivno razdoblje za razvoj koordinacije završi, temeljne faktore koordinacije nije moguće mijenjati, što se prvenstveno odnosi na generalnu koordinaciju. Ono na što možemo utjecati u kasnijim fazama života su specifična koordinacija i situacijska-specifična koordinacija. Specifična koordinacija očituje se u nogometnom driblingu, točnije ako sportaš redovito trenira i usavršava svoj dribling tada će utjecati na razvoj specifične koordinacije, ali i situacijsku-specifičnu koordinaciju. Sličan primjer je i s treniranjem odbojke, ukoliko osoba godinu dana pohađa treninge odbojke, njegova razina generalne koordinacije neće biti bolja, ali će poboljšati situacijsku efikasnost i spretnije će upotrebljavati motoričke zadaće koje mu pomažu u kvalitetnijoj igri odbojke. Postoji nekoliko ključnih tehnika za unapređenje koordinacije koji se dijele u tri skupine:

- Povećanje opsega i dubine motoričkih znanja,
- korištenje već stečenog znanja na novi način i
- djelomična ili potpuna reorganizacija dinamičkog stereotipa gibanja.

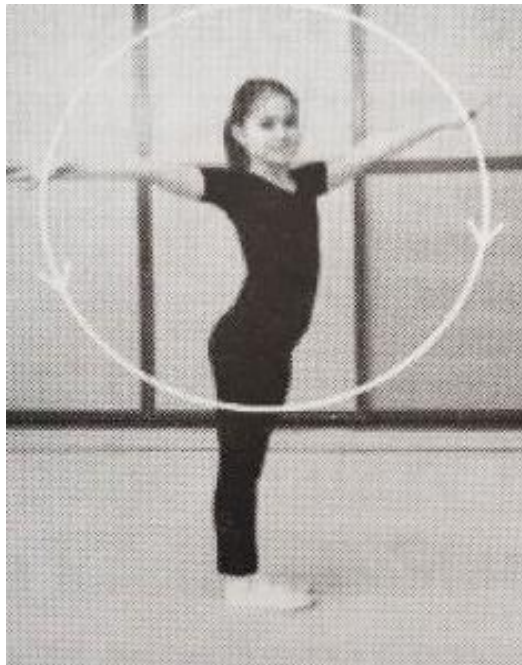


Prva tehnika povećanja opsega znanja odnosi se na broj motoričkih zadataka koje dijete poznaje, a dubina motoričkih znanja očituje se kroz kvalitetu usvojenosti tih sadržaja. Djeci je potrebno omogućiti što više motoričkih znanja, što se od najranije dobi očituje kroz biotičke oblike kretanja. Biotička znanja smatraju se temeljem za svladavanje ostalih motoričkih znanja i pomažu da djeca formiraju veliki broj gotovih motoričkih znanja u kinetičkoj (motoričkoj) memoriji. Svladavanje prostora, prepreka, otpora i baratanje predmetima neki su od biotičkih oblika kretanja. Primjeri kojima možemo razvijati navedene oblike kretanja su provlačenjem ispod sanduka, preskakanje užeta ili sunožnim skakanjem preko grede, te bacanjem lopte k određenom cilju. Ukoliko djeca usvoje velik broj motoričkih zadataka tada se poboljšava i njihov generalni faktor koordinacije. Najbolji način da ih razvijamo kod djece su kroz igru, koja je ujedno i primarna djetetova potreba. Potrebno je izabrati igre koje će motivirati dijete na aktivnost i razvijati njihov motorički razvoj, a posebice koordinacijsku sposobnost (Sekulić i Metikoš, 2007). Kod izbora igara važno je obratiti pažnju na njihovu složenost i primjerenost određenoj dobi. Neke od igara koje su usmjerene na razvoj koordinacije su *Štafeta trčanjem unatraske*, *Aktivnosti iz priče*, *Slijepi miš*, *Ludi vlakčić*, *Pantomima u parovima* i *Utrka zavezanim nogama* (Neljak, 2009).

Druga mogućnost razvoja koordinacije jest korištenje već unaprijed stečenog motoričkog znanja na novi način i uobičajenim okolnostima. Način realizacije ove tehnike s djecom očituje se kroz razne poligone i modifikacije već poznatih igara. Primjerice igra *Skakanje u vrećama*, koja je zanimljiva iz razloga što djeca koja su usvojila sposobnost skakanja, sigurno nisu pokušala to raditi u vreći. Osim toga, možemo izvesti i poznatu igru graničara uz nekoliko izmjena, primjerice djeca koja su inače dešnjaci moraju bacati loptu lijevom rukom i obrnuto. Takvi primjeri su jednostavne modifikacije već unaprijed poznatih igara, ali tako najbolje dolazi do stimulacije motoričkog i koordinacijskog razvoja (Sekulić i Metikoš, 2007).

Posljednji način na koji možemo utjecati na razvoj koordinacije je kroz potpunu ili djelomičnu reorganizaciju dinamičkog stereotipa gibanja. Ova tehnika zahtjeva visoku razinu kreativnosti i znanja osobe koja sudjeluje u osmišljavanju tih programa. Potrebno je prilagoditi i modificirati pojedinu kretnju strukturu u koristan transformacijski sadržaj kako bi osoba razvijala svoje koordinacijske sposobnosti (Sekulić i Metikoš, 2007).

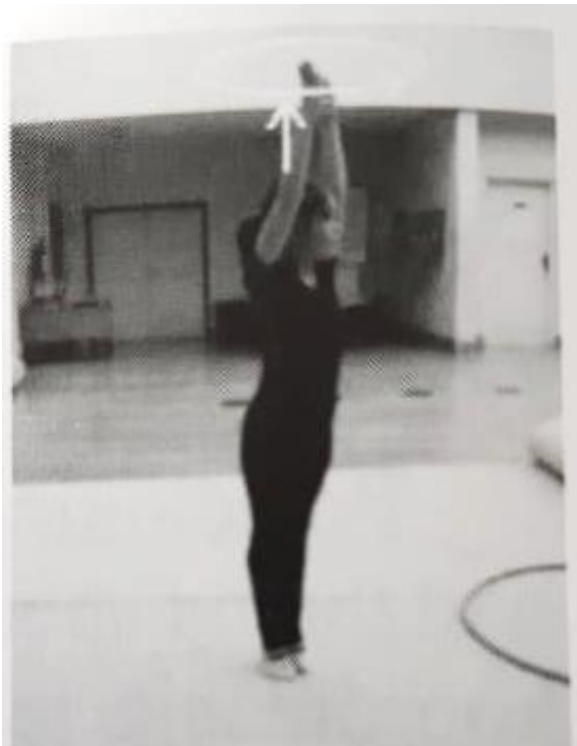
Za razvoj koordinacije određenih dijelova tijela, primjerice već spomenute koordinacije ruku, nogu i tijela ili koordinacija u ritmu postoje specifične vježbe kojima možemo utjecati, na njihov razvoj. Koordinaciju ruku razvijamo kroz izvođenje različitih kombinacija kretnih struktura s osnovnim rekvizitima koristeći se rukama (rukomet ili košarka), (slika 1). Kod koordinacije nogu najbolji utjecaj imaju kretne strukture i pokreti nogama kao što su nogomet ili igre unutar polja (slika 2). Za razvoj koordinacije čitavog tijela karakteristični su sportovi poput gimnastike, skokova u vodu i juda (slika 3). Kod razvoja koordinacije u ritmu postoje razne vježbe kojima dijete prati već unaprijed zadani ritam ili je potrebno prilagoditi ritam nekoj određenoj kretnoj strukturi koju zahtijeva trenutna situacija (slika 4) (Tihi, Alispahić, Glibo i Horvatin-Fučkar, 2011).



Slika 1. Kruženje rukama (Tihi, Alispahić, Glibo i Horvatin-Fučkar, 2011).



Slika 2. Školica unutar obruča (Tihi, Alispahić, Glibo i Horvatin-Fučkar, 2011).



Slika 3. Okret u skoku oko uzdužne osi (Tihi, Alispahić, Glibo i Horvatin-Fučkar, 2011).



Slika 4. Izvođenje zadanog ritma po lopti (Tihi, Alispahić, Glibo i Horvatin-Fučkar, 2011).

Kod razvoja bazične tj. cjelokupne koordinacije kod djece predškolske dobi važno je usmjeriti se na interese i mogućnosti djece. Vježbe i aktivnosti važno je izmjenjivati što češće kako bi djeca bila zainteresirana za vježbanje što duže vremena. Autori Hraski, Hraski i Stojasavljević 2011. godine navode primjer sata tjelesne i zdravstvene kulture s djecom predškolske dobi koji je sastavljen od raznih motoričkih zadataka i gibanja, a njihovom primjenom izravno utječemo na razvoj koordinacije djece predškolske dobi. Sat tjelesne i zdravstvene kulture u vrtiću sastoji se od uvodnog dijela sata, opće pripremnih vježbi, glavnog A dijela, glavnog B dijela te završnog dijela sata (Neljak, 2009).

#### 2.2.1. Primjer sata tjelesne i zdravstvene kulture (Hraski, Hraski i Stojasavljević, 2011).

Uvodni dio sata: osnovni oblici kretanja poput hodanja, trčanja, poskakivanja uz česte promjene smjera. Igre koje zahtijevaju promjenu tempa, ritma i smjer kretanja poput *Lastavice i gnijezda* ili *Zagrli prijatelja*.

U pripremnom dijelu sata važno je odabrati vježbe kojima se gibamo u dvije ili tri ravnine. Vježbe poput upora na jednoj ruci ili jednoj nozi, zatim vježbe s palicama i obručima ili vježbe aerobika. Navedenim vježbama pripremamo tijelo na daljnje napore koji slijede u glavnim dijelovima sata.

U glavnom A dijelu sata djeca usvajaju i usavršavaju nova motorička znanja, a kad je u pitanju razvoj koordinacije bitno je sustavno unaprjeđivati i ostale motoričke sposobnosti. Primjer vježbi u ovom dijelu sata su razni sportovi poput nogometa, rukometa, košarke ili odbojke. Često se formiraju i poligoni koji zahtijevaju provlačenje, preskakanje i savladavanje raznih prepreka. Primjer izvođenja košarke (slika 5) je vođenje lopte unutar obruča postavljenih na podu.



Slika 5. Vođenje lopte unutar obruča (Hraski, Hraski i Stojsavljević, 2011).

U glavnom B dijelu sata djeca dovode svoje funkcionalne i motoričke sposobnosti do vrhunca, a njegov cilj je razvoj samostalnosti i kreativnosti u rješavanju problema. Za ovaj dio sata najčešće se biraju natjecateljske ili elementarne igre kojima je zadaća promjena smjera kretanja, promjena tempa ili načina kretanja. Primjer su razne štafetne igre *Tko se boji zmije još?*, ili elementarne igre *Ribar i ribice* i *Pčelice i med*.

Na kraju sata u završnom dijelu cilj je smiriti organizam i dovesti funkcionalne sposobnosti na razinu prije početka sata, a za to najčešće biramo igre u krugu koje ne zahtijevaju tjelesnu aktivnost ( *Sadimo mrkvice, Vrući krumpir*).

### 2.3. Važnost koordinacije

Tjelesno vježbanje i bilo koji oblik kretanja ima pozitivan i učinkovit učinak na cjeloviti razvoj djeteta. Prema biotičkoj zakonitosti, čovjek ima sposobnost prilagodbe organizma, a bez tog svojstva ne bi bilo moguće mijenjati ljudske osobine, sposobnosti i motorička znanja. Provođenjem tjelesne aktivnosti s djecom oni izvode razne kineziološke kretnje kojima direktno utječu na razinu motoričkih sposobnosti. Osim toga, vježbanjem utječemo i na razvoj funkcionalnih sposobnosti i antropometrijske karakteristike. Spretno i zdravo dijete puno lakše obavlja i izvršava sve životno-praktične aktivnosti u svakodnevnom životu. Važno je započeti proces tjelesnog vježbanja i stjecanja navika zdravog življenja, još od najranije dobi djeteta. Mnoga istraživanja koja su provedena u Hrvatskoj i svijetu dokazuju da većina djece koja tu naviku steknu u djetinjstvu zadrže takav način života i u odrasloj dobi (Prskalo, 2004).

Osobe koje posjeduju određenu razinu motoričke sposobnosti, često su i razvijene na području koordinacije. Što ne mora nužno značiti da su razvijene u ostalim motoričkim sposobnostima. Istraživači motoričkih zakonitosti i fenomena ističu veliku važnost koordinacije na ljudski organizam, te se ona stoga nerijetko naziva i motoričkom inteligencijom. Između koordinacije i inteligencije postoji najveća razina korelacije, te to ukazuje da osobe koje su izuzetno koordinirane često su i vrlo inteligentne. Također, valja napomenuti da to ne mora nužno značiti da su svi inteligentni ljudi i dobro koordinirani (Sekulić i Metikoš, 2007).

Koordinacija je uvjerljivo najvažnija sposobnost gledajući sveukupnu učinkovitost motoričkog ponašanja ljudi. Motorička sposobnost koordinacije prisutna je u realizaciji svake kretne strukture, sve od jednostavnih pa do složenijih. Utjecaj i važnost koordinacije raste sa složenosti motoričke zadaće koju pojedinac izvodi, a njezin najveći učinak vidljiv je kod brzine rješavanja problema na visokoj motoričkoj razini. Iznimno je važno metodički pravilno uz primjenu adekvatnih metoda i uporabom raznih sredstava sustavno i planski stimulirati razvoj koordinacijskih

spособnosti, a prilikom toga imajući na umu zakonitosti rasta i razvoja djece (Vrbik i Bjelajac, 2011).

### 3. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

#### 3.1. Istraživanja u Hrvatskoj

Jedno od istraživanja provedeno na temu motoričkih sposobnosti kod djece predškolske dobi proveli su Privitellio, Caput-Jogunica, Gulan i Boschi, 2007. godine. Istraživanje je provedeno u Rijeci na ukupno 136 djece, od kojih su 61 djevojčica i 75 dječaka. Djeca su u dobi između 4 i 6 godina, te su polaznici verificiranog sportskog programa unutar predškolske ustanove. Cilj istraživanja je utvrditi utjecaj bavljenja sportom na promjenu motoričkih sposobnosti djece predškolske dobi. Metode rada korištene u istraživanju su šest testova za mjerenje motoričkih sposobnosti koji su provedeni na početku programa (inicijalno mjerenje) te na završetku programa (finalno mjerenje). Korišteni testovi su skok u dalj s mjesta (MSDM), bočni poskoci preko konopca (MPBPO), pretklon na klupici (MPKL), puzanje s loptom (MPUL), trčanje s promjenom smjera (MTPS) i stajanje jednom nogom poprečno na kvadru (MSPK). Rezultati istraživanja ukazuju da dječaci bilježe bolja postignuća na području eksplozivne snage i koordinacije, dok djevojčice prednjače u gibljivosti, ravnoteži i repetitivnoj snazi. Na temelju analize svih postignutih rezultata na inicijalnom i finalnom mjerenju dokazuje se da djeca pokazuju poboljšanje u svim motoričkim testovima. Sav napredak i razlika u rezultatima između inicijalnog i finalnog mjerenja može se pripisati sudjelovanju djece u trenažnom procesu. Rezultati u kojima je vidljiva veća uzlazna putanja su iz područja repetitivne snage, a testovi u kojima je zabilježena najmanje značajna razlika je iz područja gibljivosti. Zaključak donosi tvrdnje koje iznose da redoviti sportski program uvelike utječe na razvoj motoričkih sposobnosti kod predškolske djece, a samim time i na njihov pravilan rast i razvoj koji zajednički doprinose zdravlju djeteta.

Autori Čaćan, Vlahović i Drenjak 2015. godine provode zanimljivo istraživanje s područja koordinacije pod nazivom „Bilateralna motorička koordinacija kod djece u plivačkom klubu“. Plivanje se definira kao bilateralna ritmička i ciklička aktivnost za

koju je neophodna dobra neuromuskularna povezanost koja se očituje kroz koordinirano pokretanje cijelog tijela u svrhu što bolje izvedbe. Uzorak sudionika sastoji se od 34 djece (14 djevojčica i 20 dječaka) plivačke škole, prosječne dobi 6 godina. Testiranje je provedeno u razdoblju od 7 dana, nakon čega je održano plivačko natjecanje u kojem se mjerilo vrijeme izvedbe 25 m nogu, leđnom tehnikom. U periodu od 7 dana svaki sudionik je mjeran u 3 sljedeća testa, a to su: „jumping jacks“, „symmetrical stride jump“ i „reciprocal stride jump“. Jumping jacks je zadatak koji se sastoji od ritmičnih i simultanih pokreta elevacije kroz pokretanje ravnih ruku iznad glave i nogu u stranu te povratak u početni položaj. Symmetrical stride jump je zadatak koji počinje s istostranom rukom i nogom naprijed, a suprotnom rukom i nogom natrag uz ritmičko mijenjanje pozicije lijeve i desne strane kroz svaki skok. Reciprocal stride jump je zadatak koji se izvodi iz početnog položaja desne ruke i lijeve noge prema naprijed, a lijeve ruke i desne noge prema nazad. Zatim se pozicije ruku i nogu ritmično mijenjaju kroz svaki skok. Cilj istraživanja bio je utvrditi postoji li korelacija između rezultata navedenih testova s vremenom plivačke izvedbe. Također uspoređeni su rezultati dječaka i djevojčica u sva tri testa i s vremenom izvedbe. Rezultati istraživanja ukazuju na povezanost izvođenja testova bilateralne motoričke koordinacije s vremenom plivačke izvedbe. Naime, djeca koja su motorički spretnija i uspješnija u izvođenju testova pokazuju i značajne rezultate u plivačkoj izvedbi. Posebno se ističe uspješnost djece u izvođenju motorički najzahtjevnijeg testa „reciprocal stride jump“, a zatim ta skupina djece pokazuje i značajan uspjeh u plivačkoj izvedbi što potvrđuje pretpostavku istraživanja. Prema dobivenim rezultatima, vidljiva je i razlika u izvođenju testova prema spolu u čemu se ističu djevojčice, ali bez statističkih značajnosti.

Istraživanje provedeno 2015. godine u Osnovnoj školi „Knez Trpimir“ u mjestu Kaštel Gomilica proveli su Tukić, Buotić i Rogulj. Cilj istraživanja jest utvrditi razlike između dječaka i djevojčica u novo konstruiranim testovima koordinacije. U istraživanju su sudjelovali nasumično odabranih 31 dječaka i 31 djevojčica. Za potrebe istraživanja konstruirani su nova tri testa za procjenu koordinacije, a to su: test provlaka, test okreta i test prijenosa. Testovi se izvode na poligonu dužine 780 cm i omeđeno je startnom i ciljnom linijom. Poligon se sastoji od tri ravnomjerno raspoređenih obruča promjera 60 cm međusobno udaljenih 150 cm. Test provlaka izvodi se tako da sudionik kreće sa startne linije dolazi do prvog obruča i provlači ga



odozdo preko sebe i odlaže na tlo, te to ponavlja i s preostala dva obruča te nastavlja do ciljne linije. Test okreta očituje se da sudionik kreće sa startne linije, ulazi u prvi обруč i okreće se za 360° te isto ponavlja u druga dva obruča i nastavlja do ciljne linije. Test prijenosa izvodi se uz pomoć već postavljenog poligona te uz četiri rukometne lopte veličine „nula“. U svakom obruču nalazi se jedna lopta, dok četvrtu dijete drži u jednom ili objema rukama. Na znak ispitanika, kreće i ostavlja loptu u prvi обруč te uzima loptu iz istog, a zatim trči do drugog obruča i ponavlja postupak i tako sve do posljednjeg obruča. Rezultati dokazuju da ne postoje statistički značajne razlike između dječaka i djevojčica u niti jednom od analiziranih mjernih instrumenata. Temeljem dobivenih rezultata istraživanja moguće je preporučiti primjenu testova jednako na uzorcima dječaka i djevojčica. Testovi su konstruirani i korišteni prvi puta, dobiveni rezultati mogu poslužiti i kao orijentacijske vrijednosti za usporedbu s podacima dobivenim na drugim uzorcima djece.

Autori Hraste, Đurović i Matas 2009. godine proveli su istraživanje u Dječjem vrtiću Marjan iz Splita u kojem se ispituju razlike u nekim antropološkim obilježjima kod djece predškolske dobi. Glavni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u antropološkim obilježjima između djevojčica i dječaka predškolske dobi, a drugi cilj je utvrditi razlike u antropološkim obilježjima između sportaša i nesportaša predškolske dobi. Skupinu djece nesportaša čine djeca koja pohađaju program tjelesne aktivnosti prema redovnog programu vrtića, a skupinu djece sportaša čine djeca koja, osim redovitog programa vrtića, dodatno pohađaju sportsku aktivnost prema posebnim programima vrtića (plivanje, judo, ples, nogomet itd.). U istraživanju je sudjelovalo 81 dijete iz Dječjeg vrtića Marijan, od kojih je 36 djevojčica i 45 dječaka. Obzirom na podjelu sportaša i nesportaša, među njima su 33 sportaša i 48 nesportaša. Djeca su sudjelovala u šest motoričkih testova, a to su: skok udalj iz mjesta (MSDM), bočni poskoci preko konopca (MPBPO), pretklon na klupici (MPKL), puzanje s loptom (MPUL), trčanje s promjenom smjera (MTPS) i stajanje jednom nogom poprečno na kvadru (MSPK). U istraživanju su korišteni i podaci antropometrijskih mjera djece, a to su visina tijela (AVIS) i težina tijela (ATEŽ). Na temelju provedenih testova i analizi dobivenih rezultata zaključuje se da u motoričkim sposobnostima, s obzirom na spol i usmjerenost na dodatnu sportsku aktivnost, između djevojčica i dječaka u dobi od 6 godina, ne postoje statistički značajne razlike. U vidu eksplozivne snage, repetitivne snage, fleksibilnosti, koordinacije i ravnoteže ne postoje značajnije razlike,

dok u morfološkim mjerama postoji statistički značajna razlika u visini tijela između skupine sportaša i nesportaša. Dobiveni rezultati ukazuju na mogućnost organizacije zajedničke tjelesne aktivnosti djece u vrtićima i sportskim klubovima, a predstavljaju nam inicijalnu osnovu u praćenju i provjeravanju tanja antropološkog statusa analiziranih skupina sudonika.

Autori Wolf-Cvitak, Grčić-Zubčević i Marić proveli su istraživanje 2002. godine u kojem se ispituje utjecaj treninga osnovnih elemenata ritmičke gimnastike na odabrane motoričke sposobnosti djevojčica u dobi od 8 i 9 godina. Ovo istraživanje je provedeno u svrhu provjere i vrednovanja programa Ritmičko gimnastičke škole. Cilj je bio potaknuti razvoj motoričkih sposobnosti kod djevojčica te provjera vjerodostojnosti novih testova koji su prvi puta korišteni u ritmičkoj gimnastici. U istraživanju je sudjelovalo 36 djevojčica polaznica ritmičko gimnastičke škole, koje su u dobi od 8 do 9 godina. Korišteno je 13 testova za procjenu motoričkih sposobnosti, a oni su mjerili eksplozivnu snagu, koordinaciju, ravnotežu i fleksibilnost. Testovi korišteni za procjenu koordinacije su skok s okretom ulijevo (TWJL), skok s okretom udesno (TWJR), koraci u stranu (SIDS) i školica (HOPS). Svi navedeni testovi, izuzev SIDS testa su korišteni prvi puta u ritmičkoj gimnastici. Testovi koji zahtijevaju skok s okretom se izvode iz sunožnog odraza u vis s okretom tijela maksimalno oko uzdužne osi u zadanu stranu. Iz izvedenog skoka mjeri se kut od odraza do doskoka sudonika. Test školica je kreiran po uzoru na dječju igra koji se sastoji od sunožnih skokova i jednonožnih skokova unaprijed i unatrag. Trening se provodio u periodu od 9 mjeseci, dva puta tjedno po sat vremena. Motoričke sposobnosti djevojčica izmjerene su na početku i na kraju trenažnog procesa. Program koji se provodio kroz 9 mjeseci sadržavao je elemente ritmičke gimnastike koji se očituju kroz stavove, hodanje, trčanje, skokove, okrete, ravnotežu, vježbe loptom i slično. Rezultati finalnih mjerenja ukazuju na pozitivne promjene i napredak u svim testiranim motoričkim sposobnostima. Statistički značajne promjene u području koordinacije zabilježene su u testovima školice i koracima u stranu. Preostala dva testa skok s okretom udesno i ulijevo nisu bili vjerodostojni ispitanicima, stoga ih je potrebno dodatno razvijati.

Istraživanje provedeno 2002. godine u Srbiji, Crnoj Gori i Hrvatskoj proveli su autori Kostić, Miletić, Jocić i Uzunović. Naslov te ujedno i cilj istraživanja je utvrditi postoji li utjecaj plesnih sadržaja na promjene u motoričkim sposobnostima, a među njima i koordinacije, kod djece predškolske dobi. Svrha je bila utvrditi dali plesnim

strukturama i sadržajima utječemo na razvoj motoričkih sposobnosti. Istraživanje je provedeno na uzorku 30 dječaka i 30 djevojčica u dobi od 6 do 7 godina. Prije početka provođenja plesnih programa, provedeno je inicijalno mjerenje kako bi se utvrdilo trenutno stanje razvijenosti motoričkih sposobnosti. Motoričke sposobnosti su mjerene u devet različitih varijabli, a to su: jedna za snagu, dvije za fleksibilnost, dvije za brzinu, dvije za ravnotežu i dvije za koordinaciju. Program u koji su djeca bila uključena trajao je četiri mjeseca, a satovi su se održavali tri puta tjedno, što znači da je ukupno provedeno 48 sati plesa. Program koji je proveden sastavljen je od četiri različite vrste plesa, a to su folklorni plesovi za djecu predškolske dobi, standardni plesovi, ritmičke igre za djecu te plesna improvizacija na razne ritmičke obrasce. Trening je bio podijeljen na dvije glavne sastavnice, učenje i usvajanje plesnih struktura, te ponavljanje i usavršavanje naučenih plesnih struktura. Nakon provedenih 48 sati plesnih struktura, provedeno je finalno mjerenje motoričkih sposobnosti djece. Rezultati su potvrdili hipotezu koja je postavljena na početku istraživanja, kojom se dokazuje da postoji pozitivan utjecaj plesnih sadržaja na razvoj motoričkih sposobnosti dječaka i djevojčica predškolskog uzrasta.

Autori Sekulić, Rausavljević i Zenić proveli su istraživanje 2003. godine, na temu promjena u motoričkim i morfološkim mjerama pod utjecajem programa hi-lo i step aerobike. Obzirom na popularnost programa suvremene aerobike kao rekreativnog tjelesnog vježbanja, autori su odlučili istražiti njihov utjecaj na promjene pojedinih dimenzija antropološkog statusa sudionika. U istraživanju je sudjelovalo dvije skupine žena u dobi od 18 do 21 godinu. Prva skupina sastoji se od 24 žena koje se sudjelovale u hi-lo programu, a drugu grupu sačinjavale su 23 žene koje su sudjelovale u programu step aerobika. Ukupan program sastojao se od 25 pojedinačnih treninga aerobika, točnije 3 puta tjedno po 60 minuta. Trening se sastojao od programa aerobika (35 minuta), vježbi snage (15 minuta) i vježbi istezanja (10 minuta). Analiza rezultata ukazuje da postoje značajne promjene u morfološkim varijablama, točnije u smanjenju kožnih nabora, te mjere opsega tjelesnih regija. Napredak je vidljiv i u mjerama frekvencije pokreta, što se može pripisati utjecaju smanjenja potkožnog masnog tkiva na motoričke radnje koje se izvode testiranjem frekvencije tih pokreta. Obje grupe sudionica značajno su napredovale u mjerama koordinacije, a osobito u mjerama koordinacije u ritmu. Autori ističu da su poboljšanja nastala zbog interakcijskog djelovanja faktora: utjecaja promjena morfološke strukture sudionica na promjene u

motoričkim manifestacijama koordinacije u ritmu i stvarnog napretka koordinacije u ritmu.

### 3.2. Istraživanja u svijetu

Istraživanja na temu koordinacije ima mnogo, kako u Hrvatskoj tako i u svijetu. Prvo inozemno istraživanje koje valja spomenuti jest provedeno 2005. godine u Italiji. Autori istraživanja su Di Cagno, Crova i Pesce, a naslov istraživanja glasi „Effects of educational rhythm-based learning on coordinative motor performance and sports enjoyment of male and female pupils“. U prijevodu cilj istraživanja je ispitati da li uključivanje različitih ritmičkih aktivnosti u program tjelesne i zdravstvene kulture u osnovnoj školi utječe na poboljšanje koordinacije kod djece. U istraživanje je uključeno 178 djece u dobi od 7 do 10 godina, točnije od 1. do 4. razreda osnovne škole. Djeca su prethodno podijeljena u dvije grupe, prva grupa su djeca koja je pohađala program ritmičkih aktivnosti, a druga grupa je ona koja je pohađala klasični program tjelesne i zdravstvene kulture u školi. Istraživanje se sastojalo od dva testiranja, početnog (inicijalnog) i završnog (finalnog). Rezultati finalnog mjerenja pokazuju da ritmičke aktivnosti koje provodi prva grupa imaju velik pozitivan učinak na razvoj koordinacije kod sudionika, te da je užitek i prihvaćanje aktivnosti izravno povezan s napretkom u mjerama koordinacije kod sudionika. Ovo istraživanje donosi nekoliko zanimljivih činjenica vezanih uz koordinaciju, prva nam dokazuje da se koordinacija može poboljšati primjenom odgovarajućih trenažnih procesa, a druga dokazuje da je užitek u aktivnosti koja se provodi ključni element u razvoju motoričkih sposobnosti. Zaključuje se da ove činjenice dokazuju prethodno spomenute teze da je najbolji način razvoja koordinacije kod djece upravo kroz igru.

Istraživanje pod nazivom „Relationships among intellectual and nonintellectual variables“ provedeno je 1969. godine, a proveli su ga autori Ismail, Kane i Kirekndall. U istraživanje su bila uključena djeca iz područja Londona, a svi su polazili završni razred osnovne škole. Od njih 94 ukupno koji su sudjelovali u istraživanju, jednako su zastupljene grupe sudionika iznadprosječnog, prosječnog i ispodprosječnog intelektualnog nivoa. Varijable su bile mjere inteligencije i školskog uspjeha, te varijable dobi, visina, težine, 18 motoričkih varijabli, te dvije dimenzije ličnosti.

Testovi su sačinjeni od zadataka opće motoričke sposobnosti, zadataka kinestezije, zadataka koordinacije, ravnoteže, te dvije varijable ličnosti. Varijable kojima su mjerene inteligencija i školski uspjeh su Otisov test, rezultat u Stanford testu školskog znanja, test opće školske sposobnosti (NFER mjeri verbalno rezoniranje), NFER test kojim se mjeri uspjeh na engleskom jeziku i NFER test kojim se mjeri znanje matematičkih pojmova. Autori su izolirali osam faktora, a prvi od njih je predstavljao koordinaciju s inteligencijom. Rezultati ukazuju na korelaciju između zadataka inteligencije i školskog znanja i zadataka koordinacije. Zadaci ravnoteže, a posebice oni koji se održavaju na tlu, također pokazuju izvjesnu korelaciju sa zadacima inteligencije i školskog uspjeha. S druge strane korelacija između zadataka opće motoričke sposobnosti i zadataka inteligencije i školskog uspjeha nije statistički značajna. Testovi koji su služili za provjeru ličnosti imaju najnižu korelaciju sa zadacima opće motoričke sposobnosti i kinestezije, te antropometrijskim mjerama.

U Japanu su autori Higashionna i sur. 2017. godine proveli istraživanje koje ispituje povezanost sposobnosti koordinacije i kognitivnih sposobnosti. Naslov istraživanja je „Relationship between Motor Coordination, Cognitive Abilities, and Academic Achievement in Japanese Children with Neurodevelopmental Disorders“. Povezanost koordinacije, kognitivnih sposobnosti i akademskog uspjeha kod Japanske djece s neurorazvojnim poremećajima. Svrha i cilj istraživanja bio je utvrditi postoji li značajna povezanost između navedenih faktora kod djece u dobi od 6 do 12 godina. Poremećaj koordinacije uobičajen je kod djece s neurorazvojnim poremećajima, poput poremećaja iz spektra autizma (ASD) ili poremećaja hiperaktivnosti (ADHD). Uzorak sudionika sastojao se od djece u dobi od 6 do 12 godina, ukupno njih 68, a podijeljeni su u dvije skupine. Prva skupina od 34 djece sastoji se od 30 dječaka i 4 djevojčice, te svi imaju neki od neurorazvojnih poremećaja. Druga skupina od također 34 djece, sastoji se od 15 dječaka i 19 djevojčica, te oni nemaju nikakvih neurorazvojnih poremećaja. Rezultati istraživanja ukazuju na već prethodno pretpostavljenu činjenicu da djeca s neurorazvojnim poremećajima postižu lošije rezultate na području sposobnosti koordinacije, u odnosu na tipično razvijenu djecu. Rezultati nam također ukazuju na važnost pravovremenog otkrivanja poremećaja u sposobnosti koordiniranja djece, kako bismo to doveli u odnos s njihovim akademskim uspjehom i postignućima. U konačnici istraživanje dokazuje povezanost između sposobnosti koordinacije, kognitivnog razvoja i akademskog uspjeha djece s neurorazvojnim poremećajima.

## 4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

### 4.1. Cilj istraživanja

Glavni cilj istraživanja je uvid u trenutno stanje razvoja koordinacije djece predškolske dobi. Temeljem dobivenih rezultata cilj je ispitati postoji li korelacija između rezultata antropometrijskih karakteristika i rezultata testova koordinacije. Također, cilj istraživanja je utvrditi postoje li statistički značajne razlike u uspješnosti izvođenja testova za procjenu koordinacije između dječaka i djevojčica.

### 4.2. Hipoteze

U skladu s ciljem i zadaćama istraživanja postavljene su hipoteze koje su u sklopu provedenog istraživanja bile povezane i valorizirane s dobivenim rezultatima istraživanja. Prva definirana istraživačka hipoteza odnosi se na analizu povezanosti rezultata u testovima koordinacije između dječaka i djevojčica. Druga istraživačka hipoteza odnosi se na analizu trenutnog razvoja koordinacije djece predškolske dobi te korelacija istih s antropometrijskim karakteristikama djece predškolske dobi.

Hipoteza 1: Postoji statistički značajna razlika u izvođenju testova za procjenu koordinacije između dječaka i djevojčica.

Hipoteza 2: Postoji statistički značajna povezanost između antropometrijskih karakteristika i rezultata testova koordinacije.

#### 4.3. Uzorak sudionika

U istraživanju sudjeluju djeca iz Dječjeg vrtića Frfi u Zagrebu. U istraživanju je ukupno sudjelovalo 21 dijete, točnije 12 dječaka i 9 djevojčica. Većina djece koja su sudjelovala u istraživanju uključena je u sportski program koji se provodi 3 puta tjedno prema verificiranom sportskom programu. Djeca su u dobi od 5 do 7 godina, te čine mješovitu vrtićku skupinu. Jedini uvjet koji su djeca trebala ispuniti jest da su fizički zdrava i sposobna za sudjelovanje u istraživanju. Za svako dijete koje je sudjelovalo u istraživanju roditelji su potpisali suglasnost kojom potvrđuju da su suglasni da njihovo dijete sudjeluje u istraživanju prema Etičkom kodeksu. Vrtić u kojem je provedeno istraživanje posjeduje adekvatan prostor za provedbu istraživanja, sportsku dvoranu koja je dovoljno prostrana i ispunjava sve kriterije za pravilno provođenje istraživanja. Svi sudionici istraživanja bili su voljni i pripravnici za provođenje testova i sudjelovanje u istraživanju.

#### 4.4. Uzorak varijabli i varijable za procjenu koordinacijskih sposobnosti (testovi)

Cilj istraživanja je pružiti uvid u trenutno stanje razvoja koordinacije djece u dobi od 5-7 godina, te utvrditi postoje li statistički značajne razlike u koordinacijskim sposobnostima obzirom na spol i antropometrijske karakteristike djece. Uzorak varijabli u provedenom istraživanju su:

- visina tijela,
- tjelesna težina i
- indeks tjelesne mase (ITM).

Visina tijela je antropometrijska varijabla koja se mjeri antropometrom, genetski je uvjetovana te se izražava u centimetrima. Tjelesna visina mjeri se uz ravnu vertikalnu površinu uz koju dijete stoji bosim nogama, opuštenih ramena i glave postavljene u frankfurtskoj horizontali odnosno vodoravnom položaju zamišljene linije koja spaja najvišu točku gornjeg ruba lijevog vanjskog zvukovoda i najnižu točku donjeg ruba lijeve orbite. Dobivena vrijednost mjerenja rezultat je udaljenosti od podloge do vrha tjemena glave (Kosinac, 2011).

Tjelesna težina je antropometrijska varijabla koja se mjeri decimalnom vagom te se izražava u kilogramima. Tjelesna težina mjeri se tako što sudionik bez obuće

i uz što manje odjeće zakorači na vagu i stoji nekoliko trenutaka u mirnom položaju dok ispitivač očitava dobivenu težinu u kilogramima (Kosinac,2011).

Indeks tjelesne mase (slika 6) određuje se kao omjer tjelesne mase (izražene u kilogramima) i kvadrata vrijednosti tjelesne visine (izražene u metrima). Indeks tjelesne mase prikazuje odnos težine i visine tijela, te prema tome razlikujemo stanje pothranjenosti, normalne uhranjenosti ili prekomjerne tjelesne mase (Svjetska zdravstvena organizacija, 1998).

$$\text{Indeks Tjelesne Mase} = \frac{\text{Tjelesna masa (kg)}}{\text{Tjelesna visina}^2 \text{ (m}^2\text{)}}$$

Slika 6. Formula indeksa tjelesne mase (Svjetska zdravstvena organizacija, 1998).

Varijable za procjenu koordinacijskih sposobnosti odnosno testovi koji su provedeni mjerenjem su prikazani u tablici 2.

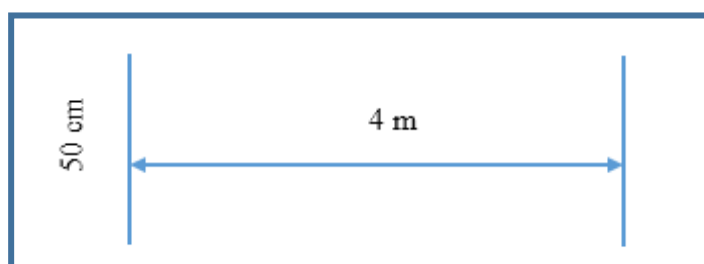
Tablica 2. Varijable za procjenu koordinacijskih sposobnosti

NAZIV TESTA	OZNAKA TETSTA	CILJ	MOTORIČKA SPOSOBNOST
Koraci u stranu	MKUS	Procjena brzine promjene kretanja s naglaskom na lateralnu agilnost	Koordinacija
Krug četveronoške	MKKČ	Procjena snage ruku i nogu, sposobnost promjene smjera	Koordinacija
Prenošenje mlatića	MKPM	Procjena brzine promjene smjera i koordinacije	Koordinacija



a) Koraci u stranu (MKUS)

Pomagala koja se koriste za provođenje ovog testa su dvije ljepljive trake, metar i štoperica. Dvije trake dužine 50 centimetara se zalijepe paralelno na udaljenosti od 4 metra, a tlocrt dvorane prilikom izvođenja testa prikazuje slika 7. Zadatak sudionika je da stoji bočno u odnosu na početnu liniju te na znak starta što brže može bočnim koracima ide do druge linije koju mora dotaknuti vanjskom nogom i vraća se nazad na isti način. Zadanu dužinu od 4 metra prelazi četiri puta uzastopno, odnosno tek kada četvrti puta vanjskom nogom dotakne prvu liniju ispitivač zaustavlja vrijeme. Opisani zadatak se izvodi tri puta uzastopno, mjeri se u sekundama i sva tri vremena upisuju se u tablicu. Svaki sudionik ima priliku za probno izvođenje i tek kada ispitanik utvrdi da je dijete spremno za mjerenje označava znak starta. Prilikom izvođenja moguće su slijedeće pogreške: križanje nogu prilikom bočnog kretanja te ne doticanje vanjskom nogom liniju koja označava prostor od 4 metra. Prosječno utrošeno vrijeme mjerenja jednog sudionika je 3 minute (Horvat, 1998).

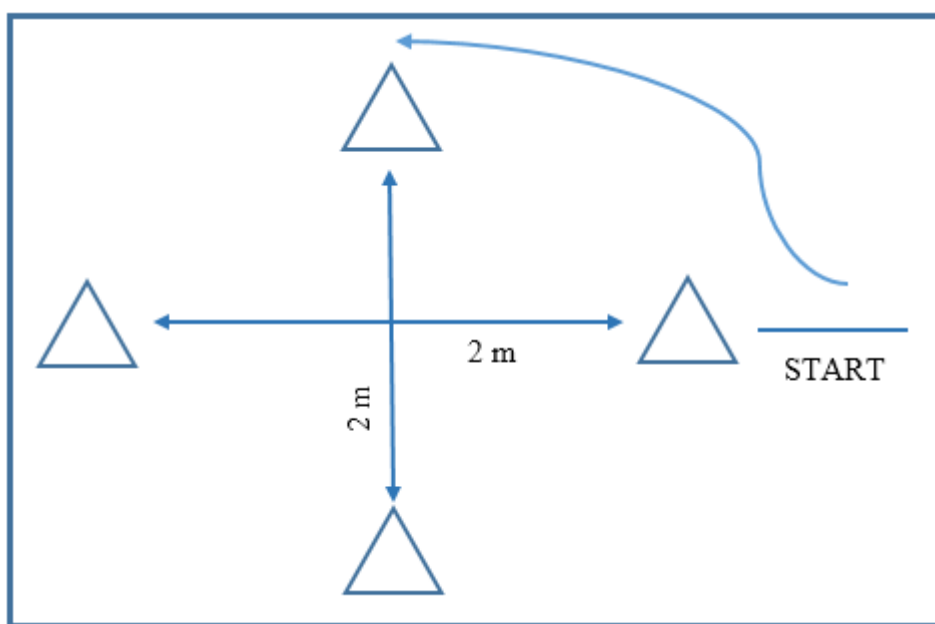


Slika 7. Test koraci u stranu

b) Krug četveronoške (MKKČ)

Za provođenje ovog testa potrebno je 4 čunja, ljepljiva traka koja označava start/cilj, metar i štoperica. Čunjevi su postavljeni u nasuprotnom položaju u kružnici, a nalaze se na udaljenosti promjera 2 metra (slika 8). Određivanjem početnog čunja potrebno je označiti startnu liniju ljepljivom trakom dužine 50 centimetara. Početni položaj sudionika je u položaju upora pred rukama koje se nalaze neposredno iza startne linije, a noge u lagano zgrčenom položaju. Test se izvodi tako što sudionik na znak starta što brže može četveronoške obilazi čunjeve s vanjske strane, a vrijeme se zaustavlja nakon što sudionik nogama prođe startnu liniju. Rezultat se mjeri u sekundama, a opisani test ponavlja se tri puta i sva tri rezultata se upisuju u tablicu. Nakon demonstracije ispitivača svaki sudionik ima

prilikom za probno izvođenje kako biste bili sigurni da su ga svi u potpunosti razumjeli. Ispitivač je dužan pratiti izvođenje testa svakog sudionika i upozoriti ga na moguće pogreške. Neke od najčešćih pogrešaka prilikom izvođenja ovog testa su podizanje iz upora pred rukama, povlačenje ruku po tlu oslanjajući se samo na noge te prolaženje startne linije samo rukama. Prosječno vrijeme trajanja zadatka za jednog sudionika je 3 minute (Bokor, Horvat i Hraski, 2016).

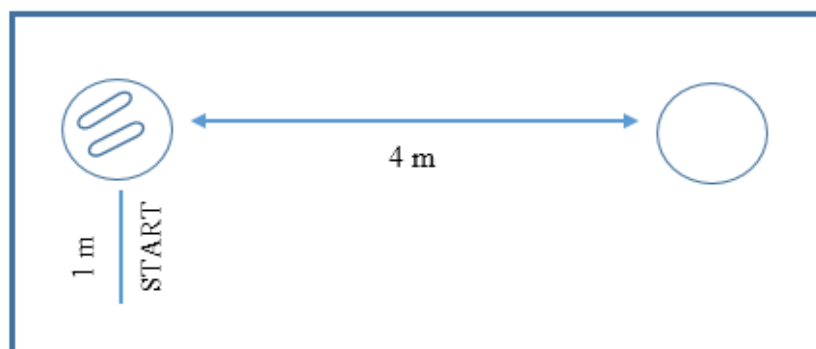


Slika 8. Test krug četveronoške

c) Prenošenje mlatića (MKPM)

Za provođenje ovog testa potrebno je osigurati dva obruča, dva spužvasta mlatića dužine 15 cm i širine 3 cm, ljepljivu traku i štopericu. Ljepljivom trakom potrebno je označiti startnu liniju dužine 1 metar ispred koje se postavlja prvi obruč s dva mlatića unutar njega. Na udaljenosti od 4 metra postavi se druga linija ljepljivom trakom te na njoj drugi obruč, a detaljan tlocrt dvorane prilikom izvođenja testa prikazuje slika 9. Zadatak sudionika je na znak starta što brže uzeti jedan mlatić te trčati do nasuprotnog obruča i unutar njega odložiti mlatić. Zatim se što brže vraća po drugi mlatić i ponavlja prethodnu radnju i vraća se što brže do startne linije. Svaki sudionik ima pravo pokušaja, a tek nakon što ispitivač utvrdi da su svi sudionici sigurni u izvođenje pristupa se mjerenju. Test se izvodi tri puta, a sva tri rezultata mjerena u sekundama se unose u tablicu. Prilikom izvođenja

zadatka potrebno je obratiti pozornost na moguće pogreške, a to su: ne odlaganje mlatića u обруч nego van njega i ne prelaženje obje noge preko startne linije u povratku. Svaki sudionik vremenski utroši 3 minute na izvođenje navedenog testa tri puta (Bokor, Horvat i Hraski, 2016).



Slika 9. Test prenošenja mlatića

#### 4.5. Metode obrade podataka

Podaci prikupljeni provođenjem istraživanja obrađeni su u programskom paketu Statistica 13. Prvi korak analize prikupljenih podataka je deskriptivna statistika. Deskriptivna statistika analizira zasebno svaku varijablu, a tek onda analiziramo odnose između različitih varijabli (Prskalo, 2004). Deskriptivnom statistikom dobiveni su deskriptivni parametri za dječake i djevojčice. U poglavlju deskriptivne statistike korišteni su sljedeći podaci:

- Br. (broj entiteta),
- AS (aritmetička sredina, srednja vrijednost svih rezultata)
- Min (minimalna vrijednost)
- Maks (maksimalna vrijednost)
- SD (standardna devijacija, prosječno kvadratno odstupanje)

T-testom dobivene su razlike u antropometrijskim karakteristikama i rezultatima testova za procjenu koordinacijskih sposobnosti kod dječaka i djevojčica. U T-testu koriste se sljedeći statistički podaci:

- AS 0 (aritmetička sredina djevojčica),
- AS 1 (aritmetička sredina dječaka),
- t-vrijednost (rezultat dobiven t-testom),

- p (razina značajnosti, pogreška kojom se tvrdi da je razlika statistički značajna),
- Br. (broj entiteta).

Korelacijom se izražava statistički značajna povezanost između antropometrijskih karakteristika i rezultata testova za procjenu koordinacije.

## 5. REZULTATI I RASPRAVA

### 5.1. Deskriptivna statistika antropometrijskih karakteristika i koordinacije

Tablica 3. Deskriptivna statistika antropometrijskih karakteristika za dječake

	Br.	AS	Min	Maks	SD
Visina	12	119,64	107,00	149,00	11,42
Težina	12	20,92	16,40	25,40	2,58
ITM	12	14,89	9,60	19,00	2,26

Legenda: **Br.** (ukupan broj dječaka u istraživanju), **AS** (Srednja vrijednost), **Min** (najmanja vrijednost pojedine antropometrijske karakteristike i dobi u uzorku dječaka), **Maks** (najveća vrijednost), **SD** (kvadratno odstupanje)

Tablica 4. Deskriptivna statistika antropometrijskih karakteristika za djevojčice

	Br.	AS	Min	Maks	SD
Visina	9	117,57	111	122,5	4,33
Težina	9	20,99	17,60	22,90	1,77
ITM	9	15,38	13,40	17,90	1,68

Legenda: **Br.** (ukupan broj djevojčica u istraživanju), **AS** (srednja vrijednost), **Min** (najmanja vrijednost), **Maks** (najveća vrijednost), **SD** (kvadratno odstupanje)

Podaci iz Tablice 3 i Tablice 4 pokazuju da je u istraživanju sudjelovalo 12 dječaka i 9 djevojčica. Na uzorku dječaka i djevojčica mjerile su se iste antropometrijske karakteristike visina, težina i indeks tjelesne mase prema dobivenim

rezultatima. Dobiveni rezultati uspoređivat će se temeljem razlika između dječaka i djevojčica u navedenim varijablama.

Obradom podataka o visini dječaka, vidljivo je da je njihova prosječna visina 119,64 centimetara, dok standardna devijacija od 11,42 ukazuje na nešto veće odstupanje od prosječne vrijednosti. Najveća izmjerena visina kod dječaka je 149,00 centimetara, dok je najniža visina 107,00 centimetara. Podaci o prosječnoj visini djevojčica iskazuju da je njihova prosječna visina 117,57 centimetara (SD-4,33). Najveća vrijednost izmjerena kod djevojčica je 122,50 centimetara, a najniža je 111,00 centimetara. Rezultati dobiveni iz mjerenja težine iskazuju da je prosječna težina dječaka 20,92 kilograma uz SD-2,58. Najmanja izmjerena težina je 16,40 kilograma, a najveća je 25,40 kilograma. Kod djevojčica je najmanja izmjerena težina 17,60 kilograma, a najveća 22,90 kilograma, što daje prosjek od 20,99 kilograma (SD-1,77). Indeks tjelesne mase dječaka u prosjeku iznosi 14,89, a kod djevojčica je on 15,38. Prema podacima standardne devijacije vidljivo je da su veća odstupanja vidljiva kod dječaka gdje ona iznosi 2,26, a kod djevojčica 1,68.

Tablica 5. Deskriptivna statistika rezultata u testovima koordinacije za dječake

	Br.	AS	Min	Maks	SD
MKUS	12	22,82	19,11	28,98	2,61
MKKČ	12	7,98	6,54	10,31	1,18
MKPM	12	9,83	8,50	12,20	1,21

Legenda: **Br.** (ukupan broj dječaka koji je sudjelovao u testovima procjene koordinacije), **AS** (srednja vrijednost dobivenih rezultata), **Min** (najmanja vrijednost u pojedinom testu), **Maks** (najveća vrijednost u pojedinom testu), **SD** (kvadratno odstupanje rezultata u pojedinom testu)

Tablica 6. Deskriptivna statistika rezultata u testovima koordinacije za djevojčice

	Br.	AS	Min	Maks	SD
MKUS	9	21,92	19,92	24,19	1,31
MKKČ	9	8,71	6,32	11,18	1,63
MKPM	9	9,81	8,57	10,78	0,75

Legenda: **Br.** (ukupan broj djevojčica koji je sudjelovao u testovima procjene koordinacije), **AS** (srednja vrijednost dobivenih rezultata), **Min** (najmanja vrijednost u pojedinom testu), **Maks** (najveća vrijednost u pojedinom testu), **SD** (kvadratno odstupanje rezultata u pojedinom testu)

U Tablici 5 i Tablici 6 prikazani su podaci o rezultatima izvođenja testova za procjenu koordinacije kod dječaka i djevojčica. U testu koraka u stranu (MKUS) kod dječaka najmanje izmjereno vrijeme je 19,11 sekundi, a najveće je 28,98 sekundi. Aritmetička sredina iznosi 22,82 sekundi uz standardnu devijaciju od 2,61. Kod djevojčica je prosječno izmjereno vrijeme 21,92 sekundi, uz minimum od 19,92 sekundi, a maksimum 24,19 sekundi. Kvadratno odstupanje je nešto manje nego kod dječaka, te iznosi 1,31. Test pod nazivom krug četveronoške (MKKČ) najbrže je izveden za 6,54 sekundi, a najdulje za 10,31 sekundu. Srednja vrijednost iznosi 7,98 sekundi uz kvadratno odstupanje od 1,18. Kod djevojčica srednje vrijeme iznosi 8,71 sekundi (SD-1,63). Najmanje izmjereno vrijeme je 6,32 sekundi, a najveće 11,18 sekundi. Posljednji test prenošenja mlatića (MKPM) dječaci su u prosjeku prošli za 9,83 sekundi, a djevojčice za 9,81 sekundu. Najmanja vrijednost kod dječaka je 8,50 sekundi, a najveća 12,20 sekundi. Kod djevojčica je najbrže izmjereno vrijeme od 8,57 sekundi, a najduže 10,78 sekundi. Kvadratno odstupanje je vrlo slično kod oba spola, kod dječaka ono iznosi 1,21, a kod djevojčica 0,75.

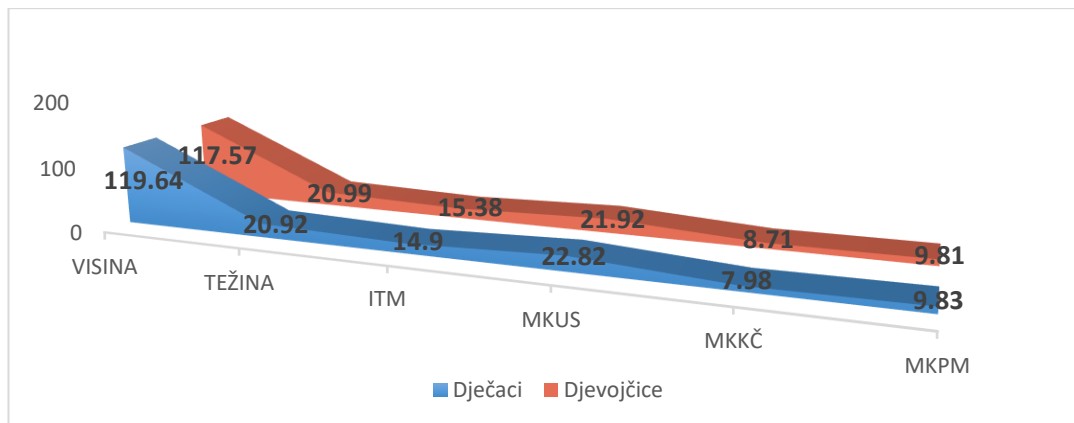
## 5.2. Rezultati T-testa po spolu u antropometrijskim karakteristikama i testovima koordinacije

Tablica 7. Rezultati T-testa po spolu u antropometrijskim karakteristikama i testovima koordinacije

	As 0	As 1	t-vrijednost	P	Br. 0	Br. 1
VISINA	119,64	117,57	-0,52	0,61	12	9
TEŽINA	20,92	20,99	0,07	0,94	12	9
ITM	14,90	15,38	0,54	0,59	12	9
MKUS	22,82	21,92	-0,95	0,36	12	9
MKKČ	7,98	8,71	1,19	0,25	12	9
MKPM	9,83	9,81	-0,05	0,96	12	9

Legenda: **As 0** (srednja vrijednost dobivenih rezultata u uzorku dječaka), **As 1** (srednja vrijednost dobivenih rezultata u uzorku djevojčica), **T-vrijednost** (rezultat dobiven t-testom), **p** (značajnost statističke razlike uz razinu značajnosti  $p \leq 0,05$ ), **Br. 0** (ukupan broj dječaka), **Br. 1** (ukupan broj djevojčica)

Kako bi se utvrdile statistički značajne razlike u antropometrijskim karakteristikama i testovima koordinacije između dječaka i djevojčica provedena je t-test analiza čiji su rezultati prikazani u tablici 7. Prema rezultatima t-testa i uz razinu značajnosti  $p \leq 0,05$  nisu utvrđene statistički značajne razlike prema spolu u rezultatima testova koordinacije niti u antropometrijskim karakteristikama. Aritmetičke sredine dobivene iz rezultata istraživanja kod oba spola se i grafički veoma podudaraju što prikazuje slika 10. Vrijednost p u svim izmjerenim varijablama iznosi više od 0,05 koja upućuje da ne postoji statistički značajna razlika. Obzirom na izmjerene aritmetičke sredine u testovima procjene koordinacije dječaci su uspješniji u testu kruga četveronoške (MKKČ), dok su djevojčice uspješnije u testovima koraci u stranu (MKUS), a u testu prenošenja mlatića (MKPM) rezultati su podjednaki. Također najveća t-vrijednost iznosi 1,19 uz  $p=0,25$  što ukazuje da je u testu kruga četveronoške utvrđena najveća razlika među spolovima u izvođenju testa, ali ona nije statistički značajna.



Slika 10. Grafički prikaz aritmetičkih sredina dječaka i djevojčica

Prva navedena hipoteza u istraživanju koja glasi da postoji statistički značajna razlika u izvođenju testova za procjenu koordinacije između dječaka i djevojčica se odbacuje. Dobiveni rezultati ne upućuju na statistički značajnu razliku, a razlog tome može biti mali broj sudionika u istraživanju. Također, obzirom da je u sportski program vrtića uključeno nešto više djevojčica nego dječaka koji su sudjelovali u istraživanju to je isto jedan od mogućih razloga zašto su rezultati testova dječaka i djevojčica veoma slični. Kako bi se utvrdile statistički značajnije razlike između spolova, istraživanje je moguće proširiti i provesti na većem broju sudionika ili uz više korištenih istraživačkih varijabli.



### 5.3. Korelacija između antropometrijskih karakteristika i rezultata testova koordinacije

Tablica 8. Korelacija između antropometrijskih karakteristika i rezultata testova koordinacije

	AS	SD	Spol	Dob	Visina	Težina	ITM	MKUS	MKKČ	MKPM
Spol	0,43	0,51	1,00	0,04	-0,12	0,02	0,12	-0,21	0,26	-0,01
Dob	5,71	0,50	0,04	1,00	0,74	0,07	*-0,68	-0,24	-0,37	-0,30
Visina	118,75	8,96	-0,12	0,74	1,00	0,32	*-0,66	-0,26	-0,26	-0,31
Težina	20,95	2,22	0,02	0,07	0,32	1,00	*0,47	-0,38	*-0,44	-0,36
ITM	15,10	2,00	0,12	*-0,68	*-0,66	*0,47	1,00	-0,08	-0,15	-0,04
MKUS	22,43	2,16	-0,21	-0,24	-0,26	-0,38	-0,08	1,00	0,26	*0,46
MKKČ	8,29	1,40	0,26	-0,37	-0,26	*-0,44	-0,15	0,26	1,00	*0,47
MKPM	9,82	1,02	-0,01	-0,30	-0,31	-0,36	-0,04	*0,46	*0,47	1,00

Legenda: **AS** (aritmetička sredina), **SD** (standardna devijacija), **ITM** (indeks tjelesne mase), **MKUS** (test koraci u stranu), **MKKČ** (test krug četveronoške), **MKPM** (test prenošenje mlatica), \* (statistički značajna povezanost)

U tablici 8. prikazani su rezultati korelacije između antropometrijskih karakteristika i rezultata testova koordinacije. Dobiveni rezultati dokazuju da postoji statistički značajna povezanost između dobi i određenih antropometrijskih karakteristika, ali takva statistički značajna povezanost je očekivana. Primjerice indeks tjelesne mase u korelaciji je s dobi djece, tjelesnom visinom i tjelesnom težinom. Iz rezultata se zaključuje da što je dijete starije indeks tjelesne mase je niži. Dobiveni rezultati također dokazuju da postoji statistika značajna povezanost između nekih antropometrijskih karakteristika i koordinacijskih testova. Primjerice, rezultati testa krug četveronoške u korelaciji je s tjelesnom težinom djeteta, odnosno što je dijete teže, brže je izvelo test krug četveronoške. Obzirom da se test krug četveronoške izvodi uporom na obje ruke i noge, pretpostavlja se da djeca koja su brže izvela taj test imaju veći postotak tjelesne mase i stoga su bili brži.

Iz dobivenih rezultata hipoteza 2 kojom se tvrdi da postoji statistički značajna povezanost između antropometrijskih karakteristika i rezultata testova koordinacije, djelomično je prihvaćena. Obzirom da je prisutna statistički značajna razlika između dvije varijable, hipotezu je moguće djelomično prihvatiti. Kako bi korelacija između drugih varijabli bila statistički značajna, potrebno je ponoviti istraživanje na većem broju sudionika.

Prema autorima Privitello, Caput-Jogunica, Gulan i Boschi (2017). djeca koja su polaznici verificiranog sportskog programa unutar predškolske ustanove postižu bolje rezultate u testovima mjerenja motoričkih sposobnosti kod predškolske djece, što je vidljivo i iz ovog istraživanja obzirom da su sudionici također polaznici verificiranog sportskog programa. Iz istraživanja 2015. godine kojeg su proveli Čaćan, Vlahović i Drenjak nisu vidljive statistički značajne razlike u rezultatima koordinacijskih testova prema spolu, što prikazuju i rezultati istraživanja u ovom radu. Prema rezultatima istraživanja provedenog 2015. godine, vidljiva je i razlika u izvođenju testova prema spolu u čemu se ističu djevojčice, što je također vidljivo iz prikazanog istraživanja gdje su djevojčice bile uspješnije u testu koraci u stranu, dok su se dječaci istaknuli u testu krug četveronoške.

## 6. ZAKLJUČAK

Koordinacija je jedna od najvažnijih motoričkih sposobnosti za učinkovito djelovanje organizma u izvođenju motoričkih zadaća. Obzirom na kompleksnost koordinacije, u istraživanjima se često koriste različiti testovi za procjenu različitih dimenzija koordinacije, te je iz tog razloga teško usporediti rezultate različitih istraživanja. Međutim, mnoga provedena istraživanja upućuju na to da je motorički razvoj djece predškolske dobi uvelike različit od motoričkog razvoja odraslih osoba. Izvori literature iznose postojanje jednog generalnog faktora motorike koji je najviše strukturiran i određen sposobnostima koordinacije i ravnoteže. Stoga je kod djece predškolske dobi važno strukturirati razvoj svih motoričkih sposobnosti integrirano i sustavno. U kreiranju sadržaja bitno je dodatno proširiti aktivnosti koje upućuju na korištenje čitavog lokomotornog sustava te svih ekstremiteta u različitim smjerovima. Za dječji organizam važno je sustavno i planski razvijati motoričku sposobnost koordinacije jer ono utječe na razvoj i fizičko zdravlje čitavog organizma.

Cilj ovog istraživanja bio je pružiti uvid u trenutno stanje razvoja koordinacije djece u dobi od 5-7 godina, te utvrditi postoje li razlike u koordinacijskim sposobnostima obzirom na spol. Uzorak djece koja su sudjelovala u istraživanju činilo je 21 dijete, od toga 12 dječaka i 9 djevojčica. Uzorak varijabli korištenih u istraživanju su tjelesna visina, tjelesna težina i indeks tjelesne mase (ITM). Testovi korišteni za procjenu motoričke sposobnosti koordinacije kod djece su koraci u stranu (MKUS),

krug četveronoške (MKKČ) i prenošenje mlatića (MKPM). Razlike u antropometrijskim karakteristikama i rezultatima testova za procjenu koordinacijskih sposobnosti kod dječaka i djevojčica dobivene su deskriptivnom statistikom. Statistički značajne razlike između spolova u antropometrijskim karakteristikama i testovima koordinacije dobivene su T-testom, a korelacije i statistički značajne povezanosti između antropometrijskih karakteristika i rezultata u testovima koordinacije dobiveni su korelacijskom analizom.

Analizom dobivenih rezultata zaključuje se da su dječaci u prosjeku viši od djevojčica, ali su djevojčice teže i imaju veći indeks tjelesne mase. Iz rezultata u testovima koordinacije djevojčice su brže od dječaka u testu koraka u stranu, dok su dječaci bili brži u testu krug četveronoške. Test prenošenja mlatića vremenski je bio podjednako uspješan kod dječaka i djevojčica. Rezultati T-testa ne ukazuju da postoji statistički značajna razlika u antropometrijskim karakteristikama niti u rezultatima testova koordinacije između dječaka i djevojčica. Istraživanje je moguće modificirati i proširiti na većem uzroku sudionika, kako bi se utvrdile statistički značajnije razlike.

Rezultati korelacijske analize dokazuju da postoji statistički značajna povezanost između dobi i određenih antropometrijskih karakteristika, primjerice postoji statistički značajna povezanost između indeksa tjelesne mase i tjelesne visine i težine djeteta. Korelacijskom analizom zaključuje se da postoji statistički značajna povezanost testa krug četveronoške i tjelesne težine djeteta. Točnije, što je dijete veće tjelesne težine, brže je izvelo test krug četveronoške. Ova korelacija moguća je zbog veće količine mišićne mase kod djece koja su navedeni test izvela u kraćem vremenu nego djeca s manjom tjelesnom težinom.

Rezultati provedenog istraživanja mogu poslužiti za uvid u stanje razvoja koordinacije djece predškolske dobi koja su uključena u sportski program koji se provodi u odgojno-obrazovnoj ustanovi. Dobiveni rezultati najprije će poslužiti odgojno-obrazovnim djelatnicima kako bi prepoznali važnost i utjecaj provođenja satova tjelesne i zdravstvene kulture u vrtiću. Osim odgajatelja, rezultati će pomoći i roditeljima da spoznaju pozitivan utjecaj redovitog bavljenja sportom i provođenje tjelesnih aktivnosti na djetetov organizam. Iz prethodno navedenih razloga važno je poticati tjelesnu aktivnost od najranije dobi jer ono usađuje navike zdravog načina života, te doprinosi podizanju kvalitete života djece, ali i odraslih.

## LITERATURA

1. Bokor, I., Horvat, V., Hraski, M. (2016). Razlike u antropometrijskim karakteristikama i njihov utjecaj na efikasnost u testovima koordinacije kod četverogodišnjaka U I. Prskalo, Badrić, Horvat (Ur.) *Kinesiological Education in the Future* (str. 23-34). Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
2. Breslauer, N., Hublin T., Zegnal Kuretić, M. (2014). *Osnove kineziologije*. Čakovec: Međimursko veleučilište u Čakovcu
3. Ćaćan, R., Vlahović, H., Drenjak, J. (2016). Bilateralna motorička koordinacija kod djece u plivačkom klubu. U V. Findak (Ur.), *Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske*. (str. 180-185). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
4. Di Cagno, A., Crova, C., Pesce, C. (2005). Effects of educational rhythm-based learning on coordinative motor performance and sports enjoyment of male and female pupils. *Journal of Human Movement Studies* 51 (3), 143-165.
5. Drabik, J. (1996). *Children and sports training*. Stadion publishing company.
6. Fach, H.H. (1998). *Trainingsbuch Bauchmuskulatur*. Reinbek bei Hamburg.
7. Findak, V. (1995). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture u predškolskom odgoju*. Zagreb: Školska knjiga.
8. Flander, M. *Sportski leksikon: A-Ž*. Zagreb: Jugoslavenski leksikografski zavod „Miroslav Krleža“
9. Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A., Momirovič, K. (1975). Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti. 1. rezultati dobiveni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija. *Kineziologija*, 5 (1-2), 7-82.
10. Higashionna, T., Iwanaga, R., Tokunaga, A., Nakai, A., Tanaka, K., Nakane, H., Tanaka, G. (2017). Relationship between Motor Coordination, Cognitive Abilities, and Academic Achievement in Japanese Children with Neurodevelopmental Disorders. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy*.
11. Horvat, V. (1998). *Motorička znanja djece predškolske dobi*. Magistarski rad. Fakultet za fizičku kulturu.

12. Hraste, M., Đurović, N., Matas, J. (2009). Razlike u nekim antropološkim obilježjima kod djece predškolske dobi. U V. Findak (Ur.), *Zbornik radova 18. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske, "Metodički organizacijski oblici rada u područjima, edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije"*, Poreč (str. 149-153). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
13. Hraski, Ž., Hraski, M., Stojsavljević, V. (2011). *Razvoj koordinacije kod djece predškolske dobi*. U I. Jukić (Ur.), *Zbornik radova 9. godišnje međunarodne konferencije „Kondicijska priprema sportaša“*, Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
14. Idrizović, K. (2011). *Što je koordinacija?* U I. Jukić (Ur.), *Zbornik radova 9. godišnje međunarodne konferencije „Kondicijska priprema sportaša“*, Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
15. Ismail, A.H., Kane, J., Kirkendall, D.R. (1976). Relationship among intellectual and nonintellectual variables. *Kineziologija*, 6 (1-2), 38-45.
16. Jukić, I., Bok, D., Milanović, L. (2011). *Trening specifične koordinacije (preciznosti) u uvjetima umora u sportskim igrama*. U I. Jukić (ur.), *Zbornik radova 9. godišnje međunarodne konferencije „Kondicijska priprema sportaša“*, Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
17. Kosinac, Z. (2011). *Morfološko-motorički i funkcionalni razvoj djece uzrasne dobi od 5. do 11. godine*. Split: Savez školskih sportskih društava grada Splita.
18. Kostić, R., Miletić Đ., Jocić, D., Uzunović, S. (2002). The influence of dance structures on the motor abilities of preschool children. *Physical Education and Sport*, 1 (9), 83-90.
19. Milanović, D. (2013). *Teorija treninga – kineziologija sporta*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
20. Mraković, M. (1997). *Uvod u sistematsku kineziologiju*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
21. Neljak, B. (2009). *Kineziološka metodika u predškolskom odgoju*. Zagreb: Kineziološki fakultet.

22. Pistotnik B. (2003.) *Osnove gibanja: Gibalne sposobnosti in osnovna sredstva za njihov razvoj v športni praksi*. Ljubljana: Fakulteta za šport. Inštitut za šport.
23. Privitellio, S., Caput-Jogunica, R., Gulan, G., Boschi, V. (2007). Utjecaj sportskog programa na promjene motoričkih sposobnosti predškolaca. *Medicina Fluminensis*, 43 (3), 204-205.
24. Prskalo, I. (2004). *Osnove kineziologije*. Petrinja: Visoka učiteljska škola.
25. Sekulić, D. (2015). *Analiza stanja i transformacijski postupci u kineziologiji*. Split: Kineziološki fakultet Split.
26. Sekulić, D., Metikoš, D. (2007). *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji*. Split: Sveučilište u Splitu.
27. Sekulić, D., Rausavljević, N., Zenić, N. (2003). Promjene u motoričkim i morfološkim mjerama pod utjecajem programa HI-LO i step aerobike. *Kineziologija*, 35 (1), 48-58.
28. Tihi, A., Alispahić, A., Glibo, I., Horvatin-Fučkar, M. *Razvoj koordinacije kod djece predškolske dobi*. U I. Jukić (Ur.), Zbornik radova 9. godišnje međunarodne konferencije „Kondicijska priprema sportaša“, Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
29. Tukić, K., Buotić, S., Rogulj, N. (2015). Razlike između dječaka i djevojčica u novo konstruiranim testovima koordinacije. U I. Jukić (Ur.), *Zbornik radova 24. ljetna škola*. (str. 186-190). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
30. Vrbik, I., Bjelajac, M. (2011). *Uvodno-pripremne vježbe za razvoj koordinacije mladih rukometaša*. U I. Jukić (Ur.), Zbornik radova 9. godišnje međunarodne konferencije „Kondicijska priprema sportaša“, Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
31. Wolf-Cvitak, J., Grčić-Zubčević, N., Marić, Ž. (2002). Utjecaj treninga osnovnih elemenata ritmičke gimnastike na neke motoričke sposobnosti djevojčica u dobi od 8-9 godina. *Kineziologija*, 34 (1), 61-72.

## Izjava o samostalnoj izjavi rada

Ja, Magdalena Gašpar, studentica diplomskog studija Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja, samostalno sam izradila diplomski rad *Koordinacija djece predškolske dobi* pod vodstvom i uz pomoć doc.dr.sc. Marijana Hraski, primjenjujući metodologiju znanstveno istraživačkog rada i koristeći literaturu koja je navedena na kraju diplomskog rada.

Studentica: Magdalena Gašpar

---