

# Razlike u brzini učenja motoričkih znanja u predškolske djece s različitim iskustvom sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu

---

**Plazibat, Kristian**

**Doctoral thesis / Disertacija**

**2024**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:952604>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-31**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)





Sveučilište u Zagrebu

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Kristian Plazibat

**RAZLIKE U BRZINI UČENJA MOTORIČKIH  
ZNAKJA U PREDŠKOLSKE DJECE S  
RAZLIČITIM ISKUSTVOM SUDJELOVANJA  
U ORGANIZIRANOM KINEZIOLOŠKOM  
PROGRAMU**

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2024.



Sveučilište u Zagrebu

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Kristian Plazibat

**THE DIFFERENCES IN THE SPEED OF  
MOTOR SKILL ACQUISITION IN  
PRESCHOOL CHILDREN  
WITH DIFFERENT EXPERIENCE OF  
PARTICIPATION IN AN ORGANIZED  
KINESIOLOGICAL  
PROGRAMME**

DOCTORAL THESIS

Zagreb, 2024.



Sveučilište u Zagrebu

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Kristian Plazibat

**RAZLIKE U BRZINI UČENJA MOTORIČKIH  
ZNAJANJA U PREDŠKOLSKE DJECE S  
RAZLIČITIM ISKUSTVOM SUDJELOVANJA  
U ORGANIZIRANOM KINEZIOLOŠKOM  
PROGRAMU**

DOKTORSKI RAD

Mentori:

prof. dr. sc. Tihomir Vidranski

prof. dr. sc. Renata Barić

Zagreb, 2024.



Sveučilište u Zagrebu

FACULTY OF KINESIOLOGY

Kristian Plazibat

**THE DIFFERENCES IN THE SPEED OF  
MOTOR SKILL ACQUISITION IN  
PRESCHOOL CHILDREN  
WITH DIFFERENT EXPERIENCE OF  
PARTICIPATION IN AN ORGANIZED  
KINESIOLOGICAL  
PROGRAMME**

DOCTORAL THESIS

Supervisor:

Full Professor Tihomir Vidranski, PhD

Full Professor Renata Barić, PhD

Zagreb, 2024.

## **INFORMACIJE O MENTORIMA:**

### **Redoviti profesor dr. sc. Tihomir Vidranski**

Tihomir Vidranski rođen je 28. prosinca 1977. u Osijeku, gdje je 1992. godine završio osnovnu školu, a 1996. godine srednju Medicinsku školu. Diplomirao je na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 2002. godine smjer kineziterapija i vrhunski sport-karate. Na istom je fakultetu 2006. godine magistrirao na specijalističkom poslijediplomskom studiju – usmjerenje vrhunski sport/karate, a 2010. godine i doktorirao te time stekao naslov doktor društvenih znanosti, znanstvenog polja kineziologija. Od 2004. do 2011. godine radi kao učitelj tjelesne i zdravstvene kulture u osnovnim i srednjim školama, a od 2011. do 2012. godine radi kao viši predavač iz kineziološke edukacije za predmet Tjelesna i zdravstvena kultura na Farmaceutsko-biokemijskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Vanjski je suradnik Kineziološkog fakulteta od 2006. godine na predmetima: Judo, Borilački sportovi i Karate na sveučilišnom studiju kineziologije i veleučilišnom studiju Odjela za izobrazbu trenera. Tijekom 2013. i 2014. godine na istoimenom fakultetu izvođač je predavanja na predmetu Kineziološka metodika u osnovnom školstvu i Opća kineziološka metodika. Predavač je na poslijediplomskom doktorskom studiju modula Kineziološka edukacija i mentor dvoje studenata na izradi doktorskog rada. Od 2010. do 2012. godine nositelj je kolegija Osnovne motoričke transformacije I II, Klinička kineziologija i Biomehanika na Veleučilištu Lavoslav Ružička na dislociranom studiju fizioterapije u Pregradi. Docent je na Učiteljskom fakultetu, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, od 2012. godine, a izvanredni profesor od 2017. godine. Nositelj je kolegija: Kineziološka metodika I II na integriranom diplomskom sveučilišnom Učiteljskom studiju te Kineziološka metodika u integriranom kurikulumu na sveučilišnom preddiplomskom i diplomskom studiju Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja te kolegija Osnovne motoričke transformacije i Opća kineziološka metodika na Sveučilišnom preddiplomskog studiju kineziologije. U 2016. godini dobitnik je zahvalnice Kineziološkog fakulteta za dugogodišnji rad u provedbi nastavnih programa. Dekan Fakulteta za odgojne i obrazovne znanosti dodjeljuje mu 5. svibnja 2017. priznanje za ostvarenja u akademskoj 2015./2016. godini ostvarena u koordinaciji izrade Elaborata studijskog programa preddiplomskog sveučilišnog studija Kineziologije. Autor je preko 60 znanstvenih i stručnih publikacija iz polja kineziologije i voditelj triju znanstvenih projekata. Mentor je 80 diplomskih i završnih radova. Učitelj je skijanja-IVSS te je bio izbornik Hrvatske karate reprezentacije.

Pročelnik je Odjela društveno-humanističkih znanosti Sveučilišta u Slavenskom Brodu u mandatu 2021.-2025.

## **Redovita profesorica dr. sc. Renata Barić**

Renata Barić rođena je 26. srpnja 1972. godine u Rijeci. 1991. godine završava Centar za kadrove u obrazovanju i kulturi te upisuje Fakultet za fizičku kulturu u Zagrebu na kojem je diplomirala 1996., a magistrirala 2001. godine. Nakon što je dvije godine radila kao profesor tjelesnog odgoja u osnovnoj školi, 1997. godine polaže stručni ispit s odličnim uspjehom te se 1998. godine zapošljava na Fakultetu za fizičku kulturu na radnom mjestu znanstvenog novaka, a do 2010. godine radi na tri znanstvena projekta i sudjeluje u nastavi na više kolegija. 2001. godine upisuje studij psihologije na Odsjeku za psihologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu, na kojemu je diplomirala 2006. godine. Na Odsjeku za psihologiju Filozofskog fakulteta u Ljubljani 2000. godine upisuje poslijediplomski studij psihologije, na kojem je magistrirala 2004. godine i doktorirala 2007. godine. Prof. Barić ima veliko predavačko iskustvo. Osim na Kineziološkom fakultetu u Zagrebu gdje vodi više kolegija na svim razinama studija, radi kao gostujući profesor na Odsjeku za psihologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu i Zadru. Osim nastavnim, bavi se i znanstvenim radom. Njezina područja istraživanja su motivacija, rukovođenje, kvaliteta života, psihološka priprema športaša i slične teme. Sudionica je brojnih međunarodnih i domaćih znanstvenih i stručnih konferencija, a do danas je objavila više od 150 znanstvenih i stručnih publikacija. Dobitnica je stipendije Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske za doktorski studij u inozemstvu (2004. godine), a 2005. godine osvaja 1. nagradu za najbolju usmenu prezentaciju rada za mlade znanstvenike na 4. Međunarodnoj konferenciji o kineziologiji. Dobitnica je godišnje nagrade Hrvatskog psihološkog društva u 2016. godini, za osobito vrijedan doprinos razvitku i promicanju hrvatske primijenjene psihologije. Prof. Barić ima bogato iskustvo u praktičnom radu. Niz godina radi kao sportski psiholog, surađuje s brojnim sportašima i trenerima različitih sportova na području psihološke pripreme. Bila je članica stručnog stožera za pripremu četverca na pariće za Olimpijske igre u Londonu 2012. godine (srebrna medalja) te hrvatske vaterpolske reprezentacije za Olimpijske igre u Rio de Janeiru 2016. godine (srebrna medalja) kao i sportski psiholog više sportaša individualnih sportova za iste Olimpijske igre. Službeni je sportski psiholog Hrvatskog vaterpolskog saveza gdje radi na psihološkoj pripremi seniorske muške reprezentacije (zlatu na Svjetskom prvenstvu 2017. godine), U-20 muške vaterpolske reprezentacije (srebro na Svjetskom prvenstvu 2017. godine.), te ženske seniorske reprezentacije. Članica je stručnog stožera ŽRK Lokomotiva i jedan od sportskih psihologa hrvatske klizačke i brzo klizačke selekcije. Predsjednica je Sekcije za psihologiju sporta i tjelesnog vježbanja Hrvatskog psihološkog društva već dva četverogodišnja mandata. Osim što sudjeluje kao pozvani predavač na različitim konferencijama, stručnim skupovima i



licenciranim sportskim seminarima, pokretač je i organizator te ujedno i predsjednica Programskog odbora 3. Međunarodnog simpozija psihologije sporta u Hrvatskoj.

## ZAHVALA

Zahvaljujem mentorima, prof. dr. sc. Renati Barić i prof. dr. sc. Tihomiru Vidranskom koji su svojim mentorstvom tijekom pisanja ovog rada bili iznimno stručni, profesionalni, ljubazni te uvijek spremni pružiti riječi motivacije.

Zahvaljujem majci Zdenki što je od upisa do završetka doktorskog studija bila puna razumijevanja te mi bila najveća podrška i pomoć. Jednako tako veliko hvala teti Dubravki koja je ustrajno vjerovala u mene i uvijek nesebično pružala podršku tijekom studiranja.

Veliko hvala Andreji, mojoj životnoj suputnici, koja je u svakom trenutku tijekom procesa izrade ovog rada neumorno bila veliki oslonac i potpora.

Zahvaljujem i prijateljima koji su mi bili vjetar u leđa u teškim trenucima te svim kolegama koji su uputili konstruktivne kritike za unaprjeđenje rada te vjerovali u moj cilj.

## SAŽETAK

Većina dosadašnjih istraživanja o motoričkom učenju ističe da razina razvijenosti motoričkih vještina rezultira poboljšanim učenjem novoga motoričkog znanja, što znači da sposobnost brzine učenja novih motoričkih znanja izravno ovisi o broju i kvaliteti prethodno naučenih motoričkih programa (Sekulić i Metikoš, 2007). Do sada je utvrđeno da se prethodno stečena motorička znanja mogu smatrati temeljima za daljnju nadogradnju svih ostalih motoričkih programa. Stoga je u djece predškolske dobi iznimno važno pravilno i višestrano razvijati motoričke vještine kako bi se stvorili dobri preduvjeti za daljnji uspješniji razvoj novih motoričkih znanja (Morgan i sur., 2013). Također, utvrđeno je da pravilan utjecaj na motoričke vještine doprinosi i održavanju optimalne tjelesne težine, što je direktan benefit za zdravstveni status djece (Figueroa, 2016).

Cilj ovog rada jest ispitati razlike u razini motoričkih vještina i brzini i kvaliteti učenja novih motoričkih znanja te utvrditi povezanost između brzine učenja novih motoričkih znanja i razine motoričkih vještina u predškolske djece s različitom razinom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Unutar dječjeg vrtića istraživanjem je obuhvaćeno 161 dijete (74 dječaka i 87 djevojčica) prosječne dobi 73 mjeseca (SD 7) u rasponu od 58 do 90 mjeseci, podijeljeno u četiri različite skupine koje se razlikuju s obzirom na iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu: skupina G1 (0 godina), G2 (1 godina), G3 (3 godine) i G4 (4 godine). U trenutku testiranja motoričkih vještina, djeca iz G4 skupine imala su 470 sati prethodnog sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu, djeca iz G3 skupine 350, ona iz G2 skupine 120 sati, dok su skupinu G1 činila djeca bez prethodnog iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Za testiranje motoričkih vještina koristila se kratka forma testa Bruininks-Oseretsky Test (BOT2). Nakon testiranja motoričkih vještina, sva djeca su u okviru 7 tjedana sudjelovala u novom kineziološkom programu u kojem su usvajala nova, njima potpuno nepoznata motorička znanja. Praćenje i procjenjivanje brzine učenja motoričkog znanja izvršeno je putem ekspertne procjene te naknadnom video-analizom i ocjenjivanjem motoričkog znanja, na temelju prethodno definiranih kriterija. S pomoću videoanalize procijenilo se u kojem je trenutku kod djeteta dostignuta *faza usvajanja (uspostave) gibanja* i *faza početnog usavršavanja* procesa učenja novog motoričkog znanja te je nakon završetka procesa učenja ocjenjena razina kvalitete

izvedbe motoričkog znanja ocjenom od 1 do 5, pri čemu je 1 predstavljao najlošiju, a 5 najbolju izvedbu.

U skladu s prvim ciljem istraživanja, jednosmjerna analiza varijance pokazala je da različito iskustvo sudjelovanja unutar skupina s organiziranim tjelesnim vježbanjem (G2, G3 i G4) pozitivno utječe na razvoj motoričkih vještina, za razliku od rezultata skupine G1 koja prethodno nije bila uključena ni u jedan program tjelesnog vježbanja. Vezano uz drugi cilj istraživanja, rezultati su jasno ukazali da su djeca koja su najdulje sudjelovala u organiziranom kineziološkom programu sustavno brže i kvalitetnije učila nova motorička znanja. Sukladno trećem cilju, korelacijska analiza potvrdila je statistički značajnu pozitivnu povezanost između brzine učenja svih novih motoričkih znanja i motoričkih vještina.

Rezultati istraživanja daju informacije koje mogu pomoći pri kreiranju budućih kurikuluma za tjelesno vježbanje i njihovu validaciju. Jednako tako, utvrđeno doprinosi boljem razumijevanju procesa učenja motoričkog znanja i može unaprijediti metodičko poučavanje djece.

**Ključne riječi:** motoričko učenje, učinci programa, brzina motoričkog učenja, kvaliteta izvedbe, predškolska djeca

## ABSTRACT

The majority of research into motor learning so far has pointed out the fact that the level of motor skills development results in improved learning of new motor knowledge, which means that the ability to quickly learn new motor knowledge is directly dependant on the number and quality of previously learned motor programmes (Sekulić and Metikoš, 2007). It has thus far been determined that previously learned motor knowledge can be considered a basis for further improvement of all other motor programmes. This is why it is extremely important to develop proper and multi-faceted motor skills in preschool children so that solid foundations for the further development of new motor knowledge can be developed (Morgan et al., 2013). In addition, it has also been determined that a proper influence on motor skills will also be influential in maintaining a healthy body weight, which directly benefits the health of children (Figueroa, 2016).

The aim of this dissertation is to test the differences in the development of motor skills and the speed and quality of learning new motor skills and the motor skill levels in preschool children who have different levels of experience in participating in an organised kinesiological programme.

Within one kindergarten, a total of 161 children (74 boys and 87 girls), with an average age of 73 months (SD 7) and ranging from 58-90 months of age participated. They were divided into four separate groups based on their experience in participating in an organised kinesiological programme: group G1 (0 years), G2 (1 year), G3 (3 years) and G4 (4 years). At the time of testing children from the G4 group had 470 hours of previous participation in an organised kinesiological programme, children from the G3 group had 350 hours, children from the G2 group had 120 hours, while group G1 consisted of children without previous experience of participating in an organised kinesiological programme.

The short form the Bruininks – Oseretsky Test (BOT2) was used to test the children's motor skills. After testing their motor skills, all the children participated in a new 7-week kinesiological programme during which they acquired new motor knowledge which was previously unknown to them. Observation and assessment of the speed in which the children learned new motor knowledge was conducted via an expert evaluation and then via subsequent video analysis and motor knowledge evaluation, based on previously defined criteria. Using video analysis it was determined at which point did a child reach the *movement acquisition (learning)* and the *preliminary consolidation phase* of the new movement learning process and

after the learning process was over the quality of the motor knowledge performance was graded on a scale of 1 to 5, with 1 being the lowest grade, and 5 being the highest grade.

In line with the first goal of the research, a One-Way Analysis of Variance has shown that a different previous experience of participation within the groups which had been part of groups with organised physical exercise (G2, G3 and G4) had a positive influence in the development of motor skills, unlike the results of children in group G1, which had not been previously involved in any physical exercise programme. As to the second goal of the research, results have clearly shown that children who had participated in an organised kinesiological programme the longest consistently learned new motor knowledge both quicker and better. Insofar as the third goal of the research is concerned, a correlation analysis has confirmed a statistically significant positive connection between the speed of learning all new motor knowledge and motor skills.

Results of the research provide information which can help create new future curricula for physical exercise and their validation. In addition, they clearly contribute to a better understanding of the processes of learning motor knowledge and can this improve the methodical approach to teaching children.

**Keywords:** motor learning, programme effects, speed of motor learning, quality of performance, preschool children

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1 Obilježja rasta i razvoja djece predškolske dobi .....	2
1.2 Osnove motoričkog razvoja.....	4
1.3 Motorička znanja.....	6
1.4 Vrste motoričkih znanja .....	8
1.4.1 Biotička motorička znanja.....	8
1.4.2 Nekineziološka motorička znanja.....	9
1.4.3 Kineziološka motorička znanja .....	9
1.5 Metode rada u predškolske djece .....	10
1.6 Proces učenja motoričkog znanja .....	12
1.7 Faze procesa učenja motoričkog znanja .....	14
1.8 Stupanj složenosti motoričkog znanja .....	19
2. UVOD U PROBLEM ISTRAŽIVANJA .....	22
2.1. Znanstvena opravdanost istraživačke teme .....	24
3. CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA.....	26
3.1. Cilj istraživanja.....	26
3.2. Hipoteze istraživanja .....	26
4. METODE RADA .....	27
4.1 Uzorak ispitanika.....	27
4.2 Opis eksperimentalnog postupka.....	27
4.2.1 Opis kineziološkog programa.....	27
4.2.2 Instrumenti.....	28
4.2.3 Postupci .....	28
4.3 Uzorak varijabli.....	31
4.4. Metode obrade podataka .....	32
5. REZULTATI.....	32
5.1 Analiza uzorka i provjera normaliteta distribucije varijabli .....	33
5.2 Razlika u motoričkim vještinama između djece s različitim razinom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.....	34
5.3 Razlika u brzini učenja novog motoričkog znanja između djece s različitim razinom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.....	43
5.4 Povezanost između brzine učenja novih motoričkih znanja i razine motoričkih vještina u ukupnom uzorku ispitanika .....	61
6. RASPRAVA.....	77
6.1 Razlika u motoričkim vještinama između djece s različitim razinom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.....	77
6.2 Razlika u brzini učenja novog motoričkog znanja između djece s različitim razinom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.....	80

6.3 Povezanost između brzine učenja novih motoričkih znanja i razine motoričkih vještina u ukupnom uzorku ispitanika .....	83
7. ZNANSTVENI I PRAKTIČNI DOPRINOS RADA I NJEGOVA OGRANIČENJA .....	86
8. ZAKLJUČAK .....	88
9. LITERATURA .....	91
10. PRILOZI .....	106
10.1 Prilog 1. Opis testova i formular kratke forme BOT2 testa.....	106
10.1.1 Formular kratke forme BOT-2 testa za procjenu motoričkih vještina.....	108
10.2 Prilog 2. Izvedbeni plan i program novog kineziološkog programa .....	109
10.3 Prilog 3. Kriteriji za procjenu brzine i kvalitete izvedbe novih motoričkih znanja.....	110
10.4 Prilog 4. – Effects of Different Multi-Year Physical Exercise Programs on Motor Skills in Preschool Children .....	119



## 1. UVOD

Predškolsko doba predstavlja osjetljivo razdoblje za kognitivni i motorički razvoj (Barnett, 2008). Motorička znanja i igra od presudne su važnosti te su glavne komponente za postizanje optimalnog rasta i razvoja (Logan, 2011). Kada je riječ o igri, važno je razlikovati dječju slobodnu igru, u smislu samoinicijativnog igranja, od pomno definirane razvojne igre, koja je sastavni dio organiziranog kineziološkog programa. Temeljem navedenog, nužno je osigurati najbolje moguće uvjete za kvalitetniji razvoj motoričkih znanja, stoga je od presudne važnosti da se proces motoričkog usavršavanja odvija uz prethodno definirane razvojne igre (Goldberg, 2003) kako bi djeca motiviranije izvodila različite motoričke strukture gibanja. Zato je od najranije dobi nužno provoditi organizirano tjelesno vježbanje uz igru putem organiziranih kinezioloških programa, koji dokazano doprinose obogaćivanju motoričkog iskustva, ali i sprečavanju pretilosti i motoričkih disbalansa djece.

Brojna istraživanja u području oblikovanja motoričkih znanja provedena su s ciljem boljeg razumijevanja procesa motoričkog učenja i provjere učinkovitih metoda usmjerenih na poboljšanje razine usvajanja motoričkih znanja.

Razlike u razini motoričkih vještina, brzini i kvaliteti učenja novih motoričkih znanja važne su varijable jer određuju dinamiku i brzinu procesa motoričkog učenja. Podatak o vremenskom okviru za učenje novog motoričkog znanja na temelju prethodno ispitanih motoričkih vještina s obzirom na različito iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu daje mogućnost određivanja efektivnog vremena za poučavanje određenog motoričkog znanja u jednom satu vježbanja te potrebnom ukupnom ponavljanju unutar planiranog pedagoškog kurikulumu i to posebno za jednostavna, složena i složenija motorička znanja.

Tako je moguće dobiti nove, konkretne smjernice za kreiranje budućih planova i programa za tjelesno vježbanje, što je od velikog značaja za profesore i odgojitelje koji u praksi provode tjelesno vježbanje s predškolskom djecom. U tom procesu motoričkog učenja nužno je uzeti u obzir odrednice njihova tjelesnog i motoričkog razvoja.

## 1.1 Obilježja rasta i razvoja djece predškolske dobi

Organizirani sustavi svih osobina, sposobnosti i motoričkih informacija te njihove međusobne relacije nazivaju se antropološka obilježja. Pod pojmom antropološka obilježja podrazumijevaju se antropometrijske ili morfološke karakteristike, motoričke sposobnosti, funkcionalne sposobnosti, intelektualne ili spoznajne sposobnosti, osobine ličnosti i socijalni status (Mišigoj-Duraković, 2008).

Najvažnije obilježje djeteta jest rast, međutim, uz rast se uvijek veže i djetetov razvoj. Tijekom rasta i razvoja dječji organizam je iznimno osjetljiv, osobito na utjecaj tjelesnog vježbanja koje uzrokuje promjene morfoloških obilježja te pozitivno utječe na funkcionalne i motoričke sposobnosti. Također, tijekom rasta i razvoja odvija se vrlo složeno zbivanje koje obuhvaća promjene strukture unutar funkcije pojedinih tkiva i organa te promjene psihičkih svojstava djeteta kao i njegovo prilagođavanje socijalnim i kulturnim uvjetima okoline u kojoj živi. Kod svakog djeteta rast tjelesnih dimenzija te sazrijevanje organa i funkcija odvijaju se paralelno. Međutim, ti procesi su različiti, ali se u pojedinim etapama razvoja različito usporavaju ili ubrzavaju, međusobno se dopunjuju i nije ih moguće oštro odijeliti (Mišigoj-Duraković, 2008). Rast i razvoj od začetka do pune zrelosti može se podijeliti u određena razdoblja, a to su: 1. prenatalno razdoblje, 2. dojenačka dob (rano), 3. predškolska dob (djetinjstvo), 4. školska dob (srednje djetinjstvo), 5. pubertet-adolescencija (kasno djetinjstvo) (Findak, Delija, 2001). Nadalje, u djetetovu rastu pojavljuju se i izmjenjuju faze ubrzanog i usporenog rasta. U razdobljima ubrzanog rasta nastaju velike promjene u organizmu koje dovode do usavršavanja građe i pojedine funkcije organa poput organa za disanje, krvotoka i kretanja. Ovu fazu karakterizira povećana senzibilnost organizma. Faze ubrzanog i usporenog rasta mogu se podijeliti na „prvu fazu ubrzanog rasta od rođenja do 6. godine, prvu fazu usporenog rasta za djevojčice od 6. do 10. godine, dječaci od 6. do 11. godine, zatim na drugu fazu ubrzanog rasta za djevojčice od 10. do 14/15. godine i dječake od 11. do 17. godine te drugu fazu usporenog rasta za djevojke od 14./15. do 20. godine i mladiće od 17. do 25. godine“ (Findak, 1995, 24 str.).

U radu s djecom nužno je poznavanje navedenih obilježja rasta i razvoja, kao i osobina dječjeg organizma te pojedinih dobnih i spolnih skupina. Najvažniji događaj kod svakog djeteta, a tako i čovjeka, jest njegov „prvi korak“. Pod pojmom prvi korak misli se na trenutak kada dijete uspije samo ustati, stajati i hodati. To se najčešće događa pri kraju prve godine pa se to razdoblje još naziva i razdoblje novog života (Mišigoj-Duraković, 2008). Tada se u djetetovu životu sve mijenja, samostalni pokreti omogućuju mu veće bogatstvo u kretanju, zapažanju, upoznavanju

okoline i druženje s onim što ga okružuje. Treba imati na umu da djetetov organizam postaje otporniji, ali mu je i dalje potrebna skrb jer su kosti još mekane, mišići preslabi, a živčani sustav osjetljiv. Kostu kod djeteta lako mijenjaju oblik te su elastične i plastične. Kod male djece koštano tkivo sadrži više vode nego tvrdih tvari i zbog toga je kostur mekan, a kosti su im bogate hrskavičnim tkivom te su zbog toga podložne deformacijama. Kostu postupno gube vodu te kost u kojoj je prevladalo hrskavično tkivo postaje sve tvrđe. Okoštavanje se ne odvija ravnomjerno. Kostu donjih ekstremiteta rastu od odozdo prema gore i to u prvoj godini života, a znatno napreduju od četvrte do pete godine što se reflektira i na rast ostalih kostiju. Važno je napomenuti kako je djetetov kostur čvršći i otporniji potkraj predškolske dobi te je tada organizam spreman za veće napore. Nadalje, razvoj kosti povezan je i s razvojem mišićnog sustava. Za razliku od odraslog čovjeka, mišići djeteta slabo se razvijaju, zbog toga što mišićno tkivo sadrži puno vode, a malo bjelančevina, te su mišićna vlakna dosta tanja. Najprije se razvijaju veće mišićne skupine, a zatim manje. U to doba više su razvijeni mišići za stezanje, nego mišići za rastezanje, pa zbog toga dijete lakše pokreće cijelu ruku nego dlan ili prste. Mišići se kod djece brzo umaraju, pa prednost treba dati dinamičkim pokretima nad statičkim vježbama (Mišigoj-Duraković i Matković, 2007). Dinamički pokreti manje umaraju dijete te stimulativno utječu na rast kostiju u dužinu, a statičke vježbe brzo i jako umaraju dijete te nepovoljno utječu na njegov rast. Također, rast i razvoj djeteta usko su povezani s funkcijom dišnog sustava. Dišni organi kod djece još nisu razvijeni. Kod djece predškolske dobi primarni dišni putovi i bronhije su uži nego kod odraslih osoba. Malo dijete i dojenče zbog položaja prsnog koša i izdignute dijafragme dišu uz pomoć trbušne prepone i trbušnih mišića. U prvoj godini djetetovog života javlja se trbušno disanje, postupno se razvija prsni koš, pluća, dušnik, bronhije, te se povećava dubina disanja. Razvojem prsnog koša disanje postaje sve više prsno i rebreno, što povoljno utječe na dubinu disanja. Tjelesnim vježbanjem može se utjecati na povećanje vitalnog kapaciteta i povoljni rad dišnog sustava. Važno je napomenuti da za vrijeme tjelesnog opterećenja, djeca dišu brže nego odrasli, to jest frekvencija disanja u djece je veća nego kod odraslih, dok je dišni volumen manji (Mišigoj-Duraković i Matković, 2007).

Kada je riječ o krvožilnom sustavu, treba spomenuti da je prilagođen zahtjevima organizma u rastu. Kod djece je srce mnogo veće u odnosu na veličinu tijela, te su krvne žile mnogo šire nego kod odraslih, krv u njima slobodno teče i povećane potrebe tkiva za krvlju lako se zadovoljavaju. Broj srčanih frekvencija veći je zbog toga što je put kojim krv kola kraći i brzina optoka je veća. U početku je broj srčanih frekvencija velik, te se kasnije postupno smanjuje, a s godinama se mijenja kao i količina i volumen krvi. Kod djece predškolske dobi živčana

regulacija nije završena, srčana frekvencija je veća nego u odraslih, jednako je tako i odgovor na opterećenje veći. Kako djeca rastu i sazrijevaju, minutni volumen i udarni volumen povećavaju se u mirovanju, kao i pri opterećenju (Mišigoj-Duraković i Matković, 2007). Zato je tijekom vježbanja potrebno izmjenjivati odmor i rad. Nadalje, važno je napomenuti da živčani sustav nije izgrađen ni po anatomskom razvoju ni po svojoj funkciji, a to se odražava na pokrete djece te dobi. Pokreti kod novorođenčeta kontroliraju samo niža pokretna središta centralnog živčanog sustava, te su pokreti zbog toga nezgrapni i spori. Postepeno se razvijaju druga moždana središta i moždana kora pa je dijete spremno za izvođenje složenijih i svrsishodnijih pokreta i kretanja. Djeca u ovoj dobi savladaju sve vrste osnovnih prirodnih kretanja, ali još nisu sposobna za izvođenje preciznih pokreta i dugotrajne aktivnosti. Živčani sustav im se brzo umara, te djeca postanu neraspoložena, uzbuđena, nepažljiva i nisu za daljnju suradnju (Kosinac, 1999).

## **1.2 Osnove motoričkog razvoja**

Motorički razvoj se može definirati kao proces kojim dijete uči obrasce kretanja i motorička znanja (Malina i Bouchard, 1992). Razvoj motorike kod djeteta podrazumijeva sposobnost korištenja vlastitog tijela i baratanje različitim predmetima. Napredak u motoričkom razvoju vidljiv je iz pojave novih vještina, pojave finijih pokreta, poboljšanja u rezultatu kretanja, povezivanju kretanja i adaptaciji na okruženje (Payne i Isaacs, 2017). Međutim, motorički razvoj i napredak svakog djeteta ponaosob je različit. U skladu s prisutnom razlikom u motoričkom razvoju djece, djeca se i različito mijenjaju. Naime, kod neke djece primijetit će se minimalne promjene, neka će stagnirati, dok će kod neke biti primjetan kontinuirani razvoj. Drugim riječima, svako dijete ima različiti tempo motoričkog razvoja (Bale, 1992; Blanksby i sur., 1994; Malina i sur., 2004).

Motorički razvoj je kontinuirani proces koji ovisi o interakciji više faktora. To su: živčano-mišićno sazrijevanje (visok genetski udio), tjelesne karakteristike djeteta (veličina tijela, proporcije, tjelesni sastav), tempo rasta i razvoja (faze ubrzanog rasta smjenjuju se s fazama razvoja), rezidualni efekti prethodnih motoričkih iskustava uključujući prenatalne kretnje, nova motorička iskustva, doživljaji (stimulacija, vježbanje i povezivanje različitih pokreta) (Šalaj, 2012). Bitnu ulogu u procesu motoričkog razvoja djeteta imaju i djetetova okolina te roditelji. Različite obitelji i okolina pružaju djetetu različite doživljaje i mogućnosti u kojima dijete formira motorički repertoar, što znači da će neka djeca steći više, odnosno manje motoričkog iskustva.

Dijete od rane dobi kretanjem najprije usvaja temeljne motoričke obrasce, odnosno elementarne oblike kretanja koji predstavljaju osnovna motorička znanja (Gabbard, 1979; Lubans i sur., 2010; Morgan i sur., 2013; Newell, 2020). Osnovna motorička znanja trebaju se uz pozitivan i zabavan pristup izvoditi s djecom prije uvođenja sportskih specifičnih motoričkih znanja za određeni sport te na taj način doprinijeti budućim sportskim postignućima (Balyi i Hamilton, 2004).

Tijekom čitavog procesa usavršavanja osnovnih motoričkih znanja, djeca razvijaju i pojedine motoričke sposobnosti (Cliff i sur, 2009; Ford i sur., 2011). Motoričke sposobnosti definiraju se kao latentne motoričke strukture koje su odgovorne za beskonačan broj manifestnih motoričkih reakcija, a mogu se izmjeriti i opisati (Mraković 1992). To su: koordinacija, snaga, fleksibilnost, brzina, ravnoteža, agilnost i preciznost.

Važno je spomenuti tvrdnju da u predškolskom dobnom uzrastu nije još došlo do značajnijeg diferenciranja latentnog prostora motoričkih obilježja, što je i znanstveno potkrijepljeno (Erne, 2002 i 2003; Bala, 2002; Zurc, 2005; Vidaković, 2007). U praksi, to bi značilo da, dijelom radi bioloških zakonitosti razvoja u toj dobi, djeca još ne trebaju biti usmjerena prema određenim sportskim ili motoričkim aktivnostima koje zahtijevaju visoku razinu specijalizacije ili usmjerenosti. Zato se, između ostalog, i zagovaraju prilagođeni programi tjelesnog vježbanja, koji su svestranije i opće usmjereni, bez nekih specifičnih smjerova.

Nadalje, kod svakog djeteta postoje senzitivne faze koje predstavljaju razdoblja pogodna za razvoj motoričkih sposobnosti putem tjelesnog vježbanja. Drugim riječima, za razvoj pojedinih motoričkih sposobnosti ključna je određena dob djeteta, zato što pruža idealno vrijeme za maksimalni učinak tjelesnog vježbanja (u preglednoj znanstvenoj literaturi dostupno pod pojmom „prozori prilika“ (*engl. „windows of opportunity“*)) (Viru i sur., 1999; Balyi i Hamilton, 2004). Važno je napomenuti da u djetinjstvu „prozori prilika“ predstavljaju senzitivne faze ili kritični period povećane osjetljivosti u kojem bi bilo uputno djelovati inače razvoj neposredno zaostaje. Tako na primjer optimalna dob za razvoj koordinacije, započinje od samih početaka bavljenja sportom od 2 do 3 godine do 11 godina za djevojčice i do 12 godina za dječake, za razvoj fleksibilnosti od 6 do 14 godine za oba spola. Nadalje, optimalna dob i najveći potencijal za razvoj brzine i snage kod dječaka u prvom „prozoru prilika“ je između 7 i 9 godina, za djevojčice između 6 i 8 godina, dok je drugi „prozor prilika“ za dječake između 13 i 16 godina, za djevojčice između 11 i 13 godina (Balyi i Hamilton, 2004; Milanović, 2004). Važno je napomenuti da djeca koja nisu uključena u tjelesno vježbanje imaju znatno smanjen potencijal za razvoj kognitivnih i motoričkih sposobnosti, jer nisu izgrađeni temelji (*eng. building blocks*)

koji su potrebni za kvalitetniju nadogradnju specifičnih motoričkih znanja te daljnju afirmaciju u sportu ili određenoj tjelesnoj aktivnosti u kasnijoj dobi (Gallahue, Ozmun, & Goodway, 2012). Naravno, učinak tjelesnog vježbanja ne ovisi samo o dobi, nego i utjecaju drugih čimbenika, kao što su mogućnost usvajanja, učenja i razina prethodno stečenih motoričkih znanja (Lloyd i Oliver, 2012).

Zato je moguće zaključiti da će djeca, koja su od najranije dobi uključena u razne oblike kretanja, igru i organizirane prilagođene programe tjelesnog vježbanja, imati razvijenije motoričke vještine, samim time i bolje temelje za razvoj pojedinih motoričkih sposobnosti, osobina i znanja.

### **1.3 Motorička znanja**

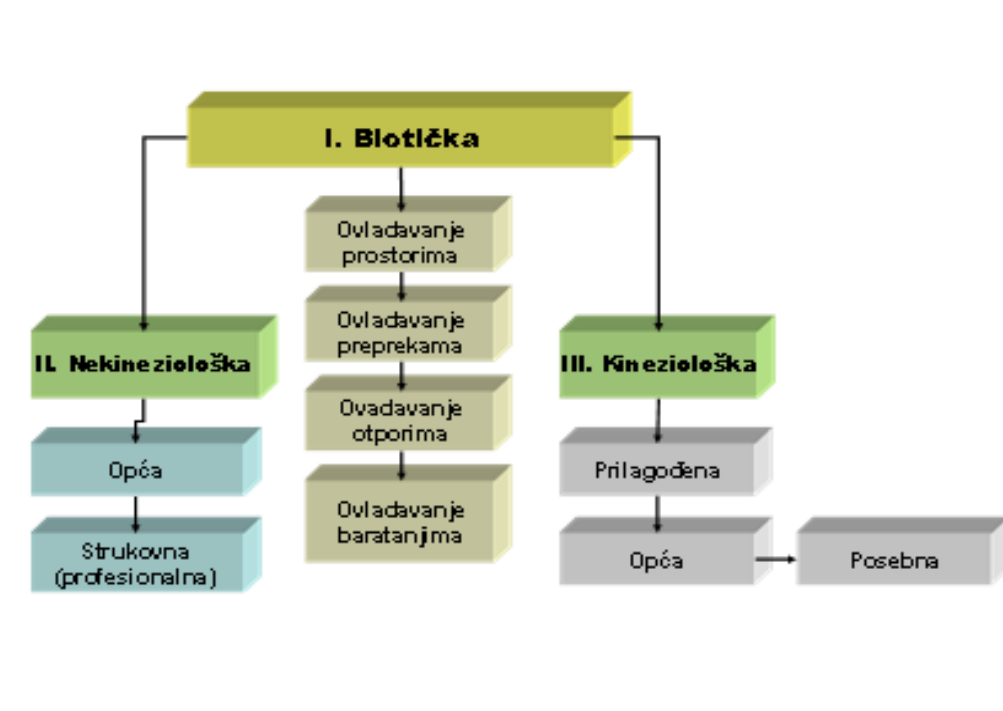
Pojam motoričko znanje odnosi se na razvoj preciznog i kontroliranog izvođenja osnovnih ili specifičnih motoričkih gibanja (Gallahue i Donnelly, 2003). Unutar dostupne literature zagovara se nekoliko podjela kada je riječ o motoričkim znanjima. Tijekom povijesti, brojni autori pokušali su pružiti određenu klasifikaciju motoričkih znanja (Poulton, 1957; Cronbach, 1978; Wickstrom, 1977; Seefeldt, 1980; Singer i Gerson, 1981; Fleishman, Quaintance, i Broedlig, 1984; Mraković, Metikoš, Findak, 1993; Burton i Rodgerson, 2001; Warren, 2006; Magill, 2007; Magill i Anderson, 2014; Barnett i sur., 2016; Logan i sur., 2017) te su podjele motoričkih znanja vezane uz određeni teorijski naglasak vremenskog razdoblja u kojem su nastale. Prva podjela dijeli ih na osnovna i specifična motorička znanja (*engl. gross/fundamental and fine motor skills*). Druga podjela jest podjela prema načinu organizacije prema kojoj se znanja svrstavaju u diskretna (*engl. discrete*) i serijska (*engl. serial*) ili kontinuirana (*engl. continuous*) dok treća podjela motorička znanja dijeli na jednostavna i složena. Najučestalija klasifikacija jest ona koja znanja dijeli na osnovna i specifična. Sukladno tome, od prethodno navedenih autora mogu se izdvojiti Rodgerson (2001) i Seefeldt (1980) koji se bave pitanjem osnovnih motoričkih znanja. Osnovna motorička znanja (vještine) (*engl. fundamental motor skills*) predstavljaju skup određenih vještina kretanja koje uključuju različite dijelove tijela, kao što su stopala, noge, trup, glava, ruke i šake. To su: lokomotorna znanja (skakanje i trčanje), objektno-kontrolna znanja (bacanje i hvatanje) te stabilizirajuća znanja (statička i dinamička ravnoteža), (Burton i Miller, 1998; Gallahue i Ozmun, 1998; Jürimäe i Jürimäe, 2000; Karabournitios i sur., 2002; Schmidt i Lee, 2005).

Razdoblje života od 2. do 7. godine autori opisuju kao razdoblje najvećeg razvoja osnovnih motoričkih znanja (Gallahue, 1982; Sanders, 1992; Gabbard, 2002; Goodway i sur. 2019), koje se može podijeliti u tri karakteristične razvojne faze: početnu, osnovnu i zrelu. Prema ovoj kategorizaciji djeca od 6 godina pripadaju zreloj fazi osnovnih motoričkih znanja. Ovu fazu karakterizira integracija svih prethodno naučenih komponenti motoričkog gibanja u koordiniran, točan i učinkovit rad. Dokazano je da djeca s višom razinom osnovnih motoričkih znanja uspješnije sudjeluju u različitim daljnjim tjelesnim aktivnostima, (Stodden i sur., 2008). Štoviše, sve je više zastupljeno stajalište da osnovna motorička znanja predstavljaju temelje za učenje složenijih sportskih aktivnosti (Seefeldt, 1980; Sport New Zealand, 2012). Dakle, preduvjet za uspješno uvođenje složenijih i specijaliziranih motoričkih znanja jest savladavanje osnovnih motoričkih znanja koja uključuju praksu kao ključan element njihova razvoja (Schmidt i sur., 2019).

Motorička znanja su genetski neuvjetovana, naučena znanja iz područja sportskih i ostalih kinezioloških aktivnosti. Njihov razvoj ovisi o motoričkim sposobnostima koja predstavljaju potencijal za razvoj motoričkog znanja. Sastavni su dio općih ljudskih znanja, bilo teorijskih ili praktičnih, odnosno motoričkih kinezioloških znanja (Mraković, Metikoš, Findak, 1993). Ljudska bića se od svog postanka rađaju s genotipskim definiranim sposobnostima koje se tijekom života višestruko razvijaju, a za to je zaslužan središnji živčanu sustav, čija je funkcija primanje, pohranjivanje i procesuiranje informacija. Motorička znanja su izuzetno opsežan i prepoznatljiv dio ljudskih znanja (Horvat, 1999), stoga se pojam motoričko znanje može definirati kao motorički zapis u središnjem živčanom sustavu koji, kada je usavršen, omogućuje izvođenje svrsishodnoga motoričkoga gibanja. Naime, motorički program precizno aktivira i deaktivira motoričke jedinice određenih mišićnih skupina, što rezultira učinkovitim izvođenjem motoričkog gibanja, a kada je ono dovedeno do visoke razine, govorimo o motoričkoj vještini. Konačni cilj procesa motoričkog učenja jest formiranje motoričke vještine, a vještine su sposobnosti da se dostignu definirani ciljevi s efikasnošću iznad one koje posjeduju osobe bez iskustva (Elliot i Connolly, 1974, prema Horga 1993).

Kako bi se motoričko gibanje ostvarilo, nužno je da se mišićne skupine precizno aktiviraju i deaktiviraju prema vrlo preciznom redoslijedu, intenzitetu i trajanju njihove aktivnosti te moraju biti savršeno usklađene. U cilju stjecanja boljeg uvida u ljudska motorička znanja, osmišljen je hipotetski model vrsta motoričkih znanja (Neljak, 2013) (Slika 1) na osnovu kojeg se sva motorička znanja svrstavaju u tri klasifikacijske kategorije: (I.) biotička, (II.) nekineziološka i (III.) kineziološka motorička znanja. Biotička motorička znanja su filogenetski

uvjetovana znanja, drugim riječima ona su evolucijska, dok su nekineziološka i kineziološka ontogenetski uvjetovana, odnosno neurođena, razvojna motorička znanja (Kiphard, 1989; Rajtmajer i sur., 1991).



(Kiphard, 1989; Horvat, 1999; Rajtmajer, 1991; Neljak, 2013).

**Slika 1.** Hipotetski model vrsta motoričkih znanja

## 1.4 Vrste motoričkih znanja

### 1.4.1 Biotička motorička znanja

„Biotička motorička znanja su filogenetski uvjetovane strukture gibanja koje djeca od rođenja do treće godine života, započinju nagonski izvoditi bez poučavanja odrasle osobe“ (Neljak, Vidranski, 2021, 266 str.). Biotička motorička znanja obuhvaćaju sva ona motorička znanja (motoričke programe) s pomoću kojih je moguće svladavati prostor, prepreke, otpore različitih vanjskih objekata te manipulirati objektima. Unutar svladavanja prostora koriste se valjanja, puzanja, hodanja i trčanja. Prilikom svladavanja prepreka koriste se preskoci, naskoci, saskoci, penjanja i provlačenja. Za svladavanje otpora različitih vanjskih objekata koriste se dizanja, nošenja, guranja, vučenja, upiranja i višenja, dok se za manipulaciju objektima koriste hvatanja, dodavanja i bacanja, vođenja i žongliranja. Tijekom poučavanja djece, biotička motorička znanja se ne uče jer u središnjem živčanom sustavu za njih već postoje definirani motorički



programi. Oni se aktiviraju sukladno razini sazrijevanja središnjeg živčanog sustava pa se zato dijete samostalno započinje okretati, puzati i ustajati.

#### **1.4.2 Nekineziološka motorička znanja**

Nekineziološka motorička znanja su genetski neuvjetovana opća i strukovna (profesionalna) motorička znanja. Opća nekineziološka motorička znanja su strukture gibanja dostupne svim ljudima, a njihova razina naučenosti ovisi o izboru, sposobnostima, različitim mogućnostima ili nemogućnostima učenja i odluci pojedinaca. Strukovna (profesionalna) nekineziološka motorička znanja su strukture gibanja koje su stvarane tijekom razvoja određenih zanimanja kojima su ljudi privređivali dobra za život. Njihovo učenje je uvjetovano izborom zvanja: kada se zaposli, pojedinac profesionalna motorička znanja koristi u svom zanimanju.

#### **1.4.3 Kineziološka motorička znanja**

Kineziološka motorička znanja su genetski neuvjetovana motorička znanja iz sportskih i kinezioloških motoričkih aktivnosti. Već od predškolske do zrele mlađe dobi koristi se velik broj kinezioloških motoričkih znanja. Dio njih uvršten je u pedagoške i nastavne kurikulume te se primjenjuju u radu s djecom, a mogu se podijeliti na prilagođena, opća i posebna. Biotička motorička znanja koja su osmišljena na kineziološki način nazivaju se prilagođena kineziološka motorička znanja. Prema kinematičnom stajalištu, ona su nadgradnja izvornim biotičkim strukturama gibanja i usmjerena su prema osnovnim kineziološkim strukturama gibanja koja se započinju provoditi u predškolskoj dobi. Jednostavne strukture gibanja koje su prepoznatljive svim ljudima su opća kineziološka motorička znanja, te se zbog toga najčešće i koriste. Karakteristična su po tome što mijenjaju neka morfološka obilježja osobe, pri čemu aktiviraju motoričke i funkcionalne sposobnosti, to su primjerice sklekovi, podizanja trupa iz ležanja, čučnjevi, opće vježbe istezanja i opuštanja. Nadalje, motorička znanja koja su se stvarala i razvijala s razvojem ljudskog društva nazivamo posebna (specifična) kineziološka motorička znanja, a to su, primjerice, kolut naprijed, preskok zgrčka, dodavanje i hvatanje lopte u rukometu, skok šut u košarci, skok u vis, pad naprijed i druga. Neka od jednostavnijih motoričkih specifičnih znanja uvrstavaju se u pedagoške kurikulume te nastavne programe razredne nastave. Razmatrano sa stajališta kinematičke analize, specifična motorička znanja se mogu razvrstati (modificirano prema Neljak, 2013.) na sljedeće četiri skupine: 1. monostrukturne, 2. polistrukturne acikličke, 3. polistrukturne kompleksne, 4. polistrukturne konvencionalne. Skupina aktivnosti kojima je cilj svladavanje prostora vlastitim tijelom ili projektilom najčešće se mogu objektivno mjeriti te se nazivaju

monostrukturnim kineziološkim aktivnostima. Unutar ove skupine dominiraju cikličke strukture motoričkih gibanja. To su, primjerice, atletika, plivanje, skijanje, veslanje, streljaštvo, biciklizam, kajakaštvo i druge. One koje imaju za cilj simboličko svladavanje protivnika s prevladavajućim acikličnim strukturama gibanja nazivamo polistrukturne aciklične kineziološke aktivnosti. To su, primjerice, hrvanje, boks, džudo, mačevanje, karate, stolni tenis, tenis. Skupina aktivnosti u kojima se teži pogađanju određenog cilja u prostoru vođenim ili bačenim projektilom, a sadrže kompleksnu strukturu kretanja cikličnoga i acikličnoga tipa nazivaju se polistrukturne kompleksne kineziološke aktivnosti. To su, primjerice, rukomet, košarka, nogomet, odbojka, vaterpolo, hokej na ledu, hokej na travi, ragbi i druge. Aktivnosti koje imaju za cilj ostvarivanje nekih estetskih kriterija na najvišoj razini u skladu s izvođenjem zadanih struktura gibanja koja se izvode po nekom konvencionalnom sustavu su polistrukturne konvencionalne kineziološke aktivnosti. To su, primjerice, sportska gimnastika, klizanje, plesovi, skokovi u vodu, ritmička gimnastika i druge.

Navedene vrste kinezioloških motoričkih znanja iznimno su bitne, prvenstveno za odgojitelje i učitelje razredne nastave, zato što se pedagoški i nastavni kurikulum iz tjelesne i zdravstvene kulture sastoji od biotičkih, prilagođenih i kinezioloških motoričkih znanja. S druge pak strane, razumijevanje značaja nekinezioloških motoričkih znanja bitno je za izradu izvedbenih planova i programa nastave Tjelesne i zdravstvene kulture u srednjim strukovnim školama, na veleučilištima i sveučilištima, zato što se izvedbeni planovi izrađuju sukladno specifičnosti pojedinih struktura i zanimanja za koje se školuju učenici ili studenti.

### **1.5 Metode rada u predškolske djece**

Metoda je pojam koji se odnosi na postupak koji olakšava dostizanje određenog cilja. Metode učenja mogu se promatrati s gledišta kineziologa ili odgojitelja, koji u praksi odlučuje o vrsti metode koju će primijeniti tijekom poučavanja određene strukture motoričkog gibanja, ili s gledišta predškolske djece koja će usvajati i usavršavati odrađena znanja s nekom od tih metoda. Samo učenje motoričkog znanja sastoji se od njegova usvajanja i usavršavanja te se temelji na fiziološkim procesima kratkoročnog i dugoročnog pamćenja (Horga, 1999). Kako bi učenje i usvajanje motoričkog znanja bilo kvalitetnije i učinkovitije, primjenjuju se različite metode rada koje su međusobno povezane te se međusobno nadopunjuju. Također, bez obzira na to kada, kako i koje se metode primjenjuju u radu s djecom predškolske dobi, sve ih određuje: (1) cilj i zadaće koje se tijekom procesa tjelesnog vježbanja žele ostvariti, (2) dob djece, (3) karakteristike, sposobnosti i mogućnosti djece, (4) sadržaj izabrane tjelesne vježbe te (5) međusobni odnosi djece i kineziologa ili odgojitelja. Metode rada koje se koriste u radu s

predškolskom djecom su: (1) *metoda imitacije*, (2) *metoda ilustracije*, (3) *metoda dramatizacije*, (4) *metoda usmenog izlaganja*, (5) *metoda demonstracije*, (6) *metoda postavljanja i rješavanja motoričkog zadatka*, (7) *kombinirane metode vježbanja*, (8) *sintetička metoda učenja* (Findak, 1995). Primjenom *metode imitacije*, djecu se upućuje da pokretima ili kretanjima oponašaju ljude, životinje, događaje iz svakodnevnog života i pojave iz prirode. Važno je napomenuti da pri opisu i demonstraciji zadatka kineziolog ili odgojitelj mora biti uvjerljiv kako bi djeca mogla lakše izvesti kretanje koje se od njih očekuje. Nadalje, *metodom ilustracije* djeci se postavljaju motorički zadaci koje djeca rješavaju ilustriranim pokretima ili kretanjima određenog događaja koji su djeca doživjela u stvarnom životu. Svako dijete na temelju sjećanja, koristeći maštu, motorički zadatak izvodi na svoj jedinstveni način te ih pri tome ne treba prekidati. *Metoda dramatizacije* je kada kineziolog ili odgojitelj pričaju priču, a djeca tu priču interpretiraju motoričkom izvedbom. Kako bi se kod djece pobudila motivacija te potaknula interpretacija sadržaja pokretima ili kretanjima, sadržaj priče mora biti asocijativan. Spomenutom metodom kod djece se potiče stvaralaštvo te djeca na temelju osobnog doživljaja priče izvode slobodne i prirodne pokrete. Tijekom izvedbe djecu ne treba ispravljati kako im se ne bi narušilo njihovo kreativno izražavanje. *Metoda usmenog izlaganja* primjenjuje se prilikom opisivanja, objašnjavanja i korekcije motoričkog gibanja. Neposredno prije demonstracije primjenjuje se opisivanje motoričkog gibanja, a objašnjavanje se koristi nakon demonstracije, dok korekcija motoričkog gibanja podrazumijeva da kineziolog ili odgojitelj ispravljaju pogreške. Sve ono što se djecu želi naučiti, mora im se i pokazati. Prilikom *metode demonstracije* djeca moraju biti na takvom mjestu s kojeg će dobro vidjeti odgojiteljevu demonstraciju. „Svakoju demonstraciji prethodi kraće opisivanje radi usmjerenja dječje pozornosti na motoričko gibanje koje promatraju“ (Findak, 1995; Neljak, 2013, 321 str.). Provođenje tjelesnog vježbanja ne može se zamisliti bez *metode postavljanja i rješavanja motoričkih zadataka* koja se zasniva na aktivnosti djece u procesu usvajanja određenog motoričkog gibanja. Razlikuju se primjene metoda na višoj i nižoj razini. Kada djeca izvode zadani motorički zadatak prema vlastitom izboru, postavljanje i rješavanje motoričkog zadatka odvija se na nižoj razini, dok se izvođenje zadatka uz zadani oblik, trajanje i smjer kretanja odvija na višoj razini. Pod kombiniranom metodom vježbanja podrazumijeva se primjena više različitih metoda vježbanja, ovisno o cilju i zadaćama koje se žele ostvariti s predškolskom djecom. U ovoj metodi bitan je princip postupnosti, to jest najprije se trebaju izvoditi vježbe koje su po strukturi gibanja jednostavne, a zatim složene i složenije.

U radu s predškolskom djecom najprimjerenija metoda rada jest sintetička metoda učenja jer podrazumijeva usvajanje i usavršavanje motoričkoga znanja u cjelini, tj. djeca uče pokret u cijelosti, baš onako kako se vidi i kako se primjenjuje. Dakle, nakon percepcije cjelokupnog motoričkog gibanja vježbač izvodi zadatak u cjelini, koncentrirajući se na izvođenje najteže, odnosno najvažnije faze aktivnosti (Platonov, 1997, prema Milanović, 2004). Važno je naglasiti da djeca sve pojave promatraju u cjelovitom obliku, zato programski sadržaji tjelesnog vježbanja po svojoj strukturi trebaju biti jednostavni, tako da njihovo učenje povoljno može utjecati na živčani sustav, pri čemu se ubrzava proces automatizacije. Također, prednost sintetičke metode učenja jest da pozitivno utječe na dječju motivaciju jer spoznaja o cjelovitom usvojenom motoričkom gibanju podiže motivaciju za daljnje vježbanje (Wulf i Lewthwaite, 2016).

## **1.6 Proces učenja motoričkog znanja**

Motoričko učenje jest proces koji odražava razinu nečijih sposobnosti za izvođenje motoričkog zadatka te podliježe istim zakonitostima neovisno o motoričkom zadatku, a može se procjenjivati na temelju stabilnih demonstracija izvedbi (Schmidt i Wrisberg, 2000).

S kineziološkog aspekta motoričko učenje odnosi se na usvajanje i usavršavanje motoričkoga zapisa u središnjem živčanom sustavu za zadanu strukturu motoričkoga gibanja s ciljem učinkovite izvedbe u različitim situacijama (Mraković, Metikoš, Findak, 1993).

U dostupnoj literaturi spominje se i definicija učenja motoričkog znanja na temelju fizioloških procesa, a koja glasi: „Učenje motoričkog znanja proces je sustavnog usvajanja i usavršavanja strukture motoričkoga gibanja ili motoričke aktivnosti s ciljem učinkovite izvedbe u različitim motoričkim situacijama” (Neljak i Vidranski, 2021, 282 str). Proces usvajanja motoričkih znanja uključuje koordiniranje i kontrolu ekstremiteta i dijelova tijela kako bi se u prostornim i vremenskim odrednicama izveli zadaci samog motoričkog znanja (Magill, 1994). Pojam motoričkog učenja odnosi se na proces formiranja motoričkih vještina koji se prema Jarvisu (2006) definiraju kao naučena sposobnost postizanja rezultata i vanjskih ciljeva s maksimalnom sigurnošću izvedbe te minimalnim utroškom energije i vremena.

Naime, zbog kompleksnosti procesa, postoji nekoliko definicija motoričkog učenja te sve ukazuju na dvije jasne karakteristike, a to su: da je motoričko učenje rezultat vježbe ili iskustva i da su složeni procesi koji se odvijaju prilikom motoričkog učenja fenomen središnjeg živčanog sustava. Prvi dio u procesu motoričkog učenja jest stvaranje motoričkog pamćenja, odnosno zapisa u motoričkom pamćenju. Pojavnost motoričkog zapisa izravno je povezana s fiziološkim

procesima zapamćivanja i učvršćivanja pamćenja koji se kod vježbača zbivaju tijekom procesa učenja motoričkog znanja. Daljnje procesuiranje motoričkih informacija moguće je na osnovu podataka pohranjenih u motoričkom pamćenju (Horga, 1993), nakon toga dolazi do konceptualnog formiranja motoričkog znanja. Stoga, proces motoričkog učenja jest proces stvaranja motoričkih programa u motoričkom pamćenju. Svako motoričko znanje ovisi o kvaliteti motoričkih programa, i to bez obzira kojoj skupini pripadaju. Međutim, brzina njihovog učenja ovisit će isključivo o složenosti strukture motoričkoga gibanja, sposobnostima i stanju osobina sudionika (Neljak, 2013). Formiranje motoričkih programa temelji se na ponavljanju motoričkih zadataka, a učinkovitost usvajanja motoričkog znanja određena je spregom između kvalitete i razine razvijenosti sposobnosti i osobina. Prema toj pretpostavci može se tvrditi da viša razina razvijenosti i bolja usklađenost potrebnih osobina i sposobnosti omogućuje stvaranje motoričkih programa na visokoj razini; isto tako, da niža razina omogućuje stvaranje motoričkih programa do visoke razine. U kontekstu ovog istraživanja, postavlja se pitanje je li ova pretpostavka opravdana kada se govori o organiziranom tjelesnom vježbanju djece predškolske dobi. Također, razina svjesne kontrole motoričkog djelovanja i potrebna koncentracija na izvedbu opadaju s vremenom (Barić, 2006), a pad sposobnosti i osobina smanjuju kvalitetu izvedbe, stoga su u praksi primjerene metode poučavanja ključne.

Tijekom povijesti u znanstvenim člancima spominju se različite teorije o motoričkom programu. Mogu se pratiti od Bartletta (1932), u smislu pojma sheme, do primjene teorije zatvorene petlje od Adamsa (1971), zatim Pewua (1974) za prijedloge o primjeni sheme na motoričke vještine te Lashleya (1917), koji ima vodeću ulogu za centralnu kontrolu pokreta s motoričkim programima. Ideja da čovjek posjeduje skup pohranjenih mišićnih naredbi spremnih za akciju u bilo kojem trenutku postoji već jako dugo, ali prvo dokumentiranje da je kretanje centralno kontrolirano pružio je Lashley (1917) u opisu pokreta pacijenta s prostrijelnom ranom u leđima. Naime, pacijent je izgubio sav osjet donjih ekstremiteta, ali nije izgubio eferentne putove koji su mu omogućavali kretanje. Iako nije mogao osjetiti pokrete u svojoj nozi, ipak ju je mogao postaviti s iznenađujućom preciznošću, slično normalnom kontrolnom sudioniku. Nadalje, Keele (1968) je motorički program definirao kao slijed pohranjenih naredbi koje su strukturirane prije nego što pokret započne i dopuštaju da se cijeli slijed odvija bez utjecaja periferne povratne sprege (Keele, 1968). U današnje vrijeme, prema aktualnoj literaturi, najčešće se koristi Magillova definicija; motorički program definiran je kao „skup pokreta koji se pohranjuje u memoriji te se dohvaća u trenutku izvedbe onih znanja koja uključuju taj skup pokreta“ (Magill i Anderson, 2017, 94 str.).

Kada je riječ o teorijama motoričkog programa, u dostupnoj literaturi tijekom prošlog stoljeća pojavljuju se različite ideje o pojmu sheme. Pojam sheme uopće nije nova ideja, budući da je prvu formalnu izjavu o ideji dao Head (1926) godine, a ideje su naknadno znatno modificirane i predstavljene u Bartlettovoj knjizi pod nazivom Sjećanje (1932). Međutim, može se reći da je Shmidtova teorija sheme najpopularniji predstavnik svih teorija o motoričkom programu. Schmidt (1975) u svom članku pod naslovom „Teorija sheme diskretnog motoričkog učenja“ (engl. „*A Shema theory of discrete motor skill learning*“) ukazuje da je postojanje općeg motoričkog programa središnji mehanizam za kontrolu izvedbe motoričkih znanja koji je temeljen na memoriji. Pretpostavka Schmidta je da tijekom procesa učenja i prilikom izvođenja motoričkog znanja čovjek pohranjuje 4 tipa informacija: inicijalni uvjeti, aspekti pokreta, rezultati izvedbe i senzorne informacije o izvedbi. Inicijalni uvjeti su sve informacije o položaju tijela i okolini u kojoj se učenje pokreta provodi. Aspekti pokreta odnose se na razinu sposobnosti potrebnu za izvođenje kretnih struktura. Plan, poznavanje i sve mogućnosti aktivnosti koje su potrebne za učinkovitu motoričku izvedbu pripisuju se rezultatima izvedbe, dok su informacije dobivene na temelju proprioceptivnih procesa senzorne informacije o izvedbi, koja ima najbrži rad senzornih kanala pri samoj izvedbi motoričkog znanja, oko 110 msec (Chermikoff i Taylor, 1952). Važno je naglasiti da Schmidt 4 tipa informacija organizira u dvije vrste shema koje omogućuju opće motoričke programe. To su shema prisjećanja i shema za prepoznavanje. U shemi prisjećanja formiraju se pravila za povezivanje rezultata s načinom izvođenja pokreta te se nakon stabilizacije koriste pri produkciji novih pokreta. Shema za prepoznavanje koristi se pri evaluaciji izvedbe motoričkog zadatka u odnosu na postavljene standarde, očekivane rezultate i/ili prijašnje motoričko iskustvo (Horga 1993).

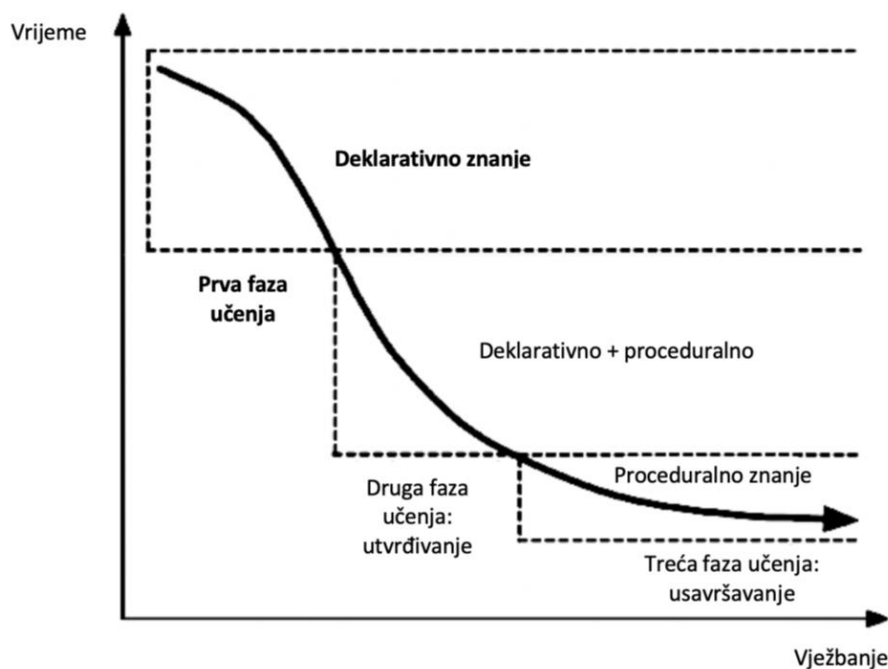
### **1.7 Faze procesa učenja motoričkog znanja**

Unutar dostupne literature najčešće se spominju Fitts i Posnerova (1967), Adamsova (1971), Gentileova (1972) i Glencrossova (1973) teorija motoričkog učenja. Navedene teorije različito klasificiraju proces motoričkog učenja. Sam proces učenja motoričkog znanja provodi se kroz više zavisnih faza.

Fitts i Posner smatraju da se motoričko učenje odvija u tri faze. U prvoj, *kognitivnoj fazi*, formira se osnovna predodžba o pokretu i orijentacijski okvir za usvajanje motoričkih informacija koje su bitne za formiranje programa izvođenja motoričkog zadatka. U drugoj, *asocijativnoj fazi*, izvođenje pokreta se samostalno kontrolira te grubo uspoređuje s modelom koji je prethodno

formiran u kognitivnoj fazi. Nadalje, u ovoj fazi sudionici mogu uočavati i korigirati pogreške. Shodno navedenom ova faza je usmjerena na usavršavanje motoričkog znanja te se bazira na boljoj koordinaciji. Treća, *autonomna faza* jest faza stabilizacije motoričkih znanja te se u njoj izvode nizovi kompleksnih pokreta bez svjesne kontrole i potrebe za korekcijom.

Nadalje, u dostupnoj literaturi primjetno je da postoji nekoliko teorija o procesu motoričkog učenja koje se oslanjaju na Fittsove i Posnerove tvrdnje te se može zaključiti da najčešće navode kako se proces učenja odvija u tri faze. Tako Anderson (1982) predstavlja teoriju usvajanja kognitivnih vještina u tri faze: deklarativna, prijelazna i proceduralna. Zatim, Rasmussen (1986) predstavlja teoriju koja u relaciji s izvedbom razlikuje izvedbe bazirane na znanju, pravilima i vještinama. Nadalje, VanLehnova teorija (1996) također opisuje stjecanje kognitivnih vještina u tri faze: ranu, srednju i kasnu.



**Slika 2.** Teorija učenja u tri faze temeljena na Fittsovoj (1964) te kasnije Andersonovoj (1982), Rasmussenovoj (1986) i VanLehnovoj (1996) - Preuzeto iz Kim, Ritter i Koubek (2013).

Teorija koja razlikuje dvije faze učenja i formiranja motoričkih vještina na verbalno-motornu i motornu fazu je Adamsova (1971) teorija. Obje faze su vezane uz njegovu ranije spomenutu teoriju o motoričkom programu, teorija zatvorene petlje (Horga, 1993). U verbalno-motornoj fazi učenja perceptivni trag još nije točno definiran; vježbač, da bi izveo adekvatan pokret, koristi verbalno kodirane informacije. Uslijed uzastopnog ponavljanja izvedbe pokreta vježbač uspoređuje senzorne posljedice pokreta i rezultate pokreta te na taj način formira perceptivni trag i poboljšava strukturiranost pokreta koji čine motorički zadatak. U motornoj fazi učenja

vježbač uspoređuje senzorne posljedice pokreta zahvaljujući već formiranom perceptivnom tragu te mu zbog toga verbalno kodiranje informacije o rezultatima pokreta nije potrebno.

Gentileov model se sastoji od najmanje dviju faza koje su promatrane kroz prizmu izgradnje motoričke vještine kao cilja izvedbenog procesa (Magill, 2007). Prva faza je inicijalna faza koja ima dva cilja: (1) stjecanje obrasca koordinacije pokreta koji omogućava određenu razinu uspjeha u postizanju izvedbenog cilja i (2) razlikovanje regulatornih od neregulatornih uvjeta u okolini u kojoj se izvodi vještina. Regulatorne uvjete predstavljaju karakteristike okolinskih faktora koje određuju karakteristike pokreta potrebne za njegovu izvedbu, a oni koji ne određuju karakteristike pokreta su neregulatorni uvjeti. Kognitivnim aktivnostima te uzastopnim pokušajima postizanja određenih ciljeva rješavaju se problemi kako bi razlikovali regulatorne od neregulatornih uvjeta te stekli zadovoljavajuće obrasce koordinacije pokreta koji omogućuju dostizanje cilja. U ovoj fazi nije moguće konzistentno dostizanje cilja te nedostaje učinkovitost, bez obzira što je stvoren generalni koncept o pokretu. Zato je u drugoj fazi pod nazivom množina kasnije faze potrebno usvojiti tri generalne karakteristike: (1) razviti sposobnost prilagodbe pokreta, koji je naučen u prvoj fazi, specifičnim zahtjevima različitih izvedbenih situacija, (2) povećati dosljednosti pri postizanju cilja, (3) izvesti vještinu uz optimalan napor.

Glencross u svojoj teoriji objašnjava spektar pokreta preko kojeg je moguće doći do finalnog rezultata procesa motoričkog učenja. Bazira se na fazama organiziranja pokreta u cjelinu motoričkog zadatka, a te faze su: reprezentacija i diskriminacija dijelova pokreta, sekvencioniranje, vremensko strukturiranje pokreta, gradacija, timing, izbor alternativnih pokreta i motorna kontrola (Horga, 1993). U prvoj fazi se biraju i diskriminiraju optimalni dijelovi pokreta koji će vježbača najefikasnije dovesti do cilja. Napredak u ovoj fazi učenja postiže se eliminacijom netočnih ili neefikasnih elemenata pokreta. U drugoj fazi sekvencioniranja pokreta je odabrane elemente potrebno rangirati pravilnim redoslijedom. U ovoj fazi pogreške su prisutne, ali više u samom redoslijedu izvedbe pokreta nego u samoj izvedbi dijelova pokreta. U trećoj fazi daljnjim učestalim vježbanjem elementi pokreta se vremenski rekonstruiraju. Trajanje mišićne aktivnosti skraćuje se vježbanjem. Shodno tome, uključivanje mišića agonista i antagonista mijenja se na način da se razmak između njihove međusobne aktivnosti povećava, a samim time se povećava i konzistentnost uvježbanih pokreta. Konzistentnost uvježbanih pokreta posljedica je procesa dobre vremenske organizacije mišićne aktivnosti. Taj proces naziva se faziranje mišićne aktivnosti te, što je faziranje preciznije zahtijeva, veću konzistentnost u izvođenju dijelova pokreta kao cjeline. Zatim, četvrta se faza odnosi na doziranje mišićne sile svakog mišića koji je uključen u pokret. Sukladno tome



organizirani pokreti najviše ovise o broju uključenih mišićnih jedinica i frekvenciji izbijanja impulsa u svakoj mišićnoj jedinici. Aktivnost svakog mišića treba se vremenski integrirati i koordinirati s ostalim mišićima koji sudjeluju u izvedbi pokreta kako bi upotrijebljena sila odgovarala prostoru i vremenu. U petoj timing fazi pojedinačni pokret ili sklop pokreta se povezuju s određenim vanjskim događajem. Izbor između više naučenih pokreta odnosi se na šestu fazu, fazu alternativnih pokreta. Izbor između dva ili više mogućih pokreta zahtijeva određeno vrijeme u kojem se informacije procesiraju. U sedmoj se fazi formiraju kognitivne koordinativne strukture koje služe za kontrolu izvedbe cijelog pokreta. Ona omogućuje vježbaču automatsko izvođenje motoričkog zadatka bez pogrešaka i zastoja, uz mogućnost varijacije i prilagodbe pokreta u skladu s okolinskim promjenama.

Sukladno navedenim teorijama različitih modela učenja može se konstatirati da je višefaznost procesa učenja svima važna karakteristika pri usvajanju novog motoričkog znanja.

Unutar ovog istraživanja fenomen motoričkog učenja promatra se kroz prizmu nastavnog procesa tjelesne i zdravstvene kulture u funkciji boljeg razumijevanja metodičkog poučavanja, stoga je nužno navesti Neljakov (2013) opis procesa dinamike i brzine učenja motoričkog znanja koji je interpretiran kroz pet faza: (1) faza usvajanja (uspostava gibanja), (2) faza početnog usavršavanja, (3) faza naprednog usavršavanja, (4) faza stabilizacije (početnog učvršćivanja) i (5) faza automatizacije (završnog učvršćivanja) gibanja. Za potrebe ovog rada proučavane su prve dvije faze, kao temeljne faze motoričkog učenja.

*Prva, faza usvajanja (uspostave) gibanja:* unutar ove faze motoričkog učenja vježbač se upoznaje sa strukturom gibanja. Vježbač vizualno i auditivno zaprima informacije o motoričkom zadatku, zatim pokušava razumjeti strukturu motoričkog gibanja, osmišljava njegovu izvedbu i pokušava izvesti motorički zadatak. Početni pokušaji izvedbe zahtijevaju visoku razinu koncentracije. Trajanje ove faze ovisi o složenosti motoričkog zadatka. Njezin završetak određuje se kada se u središnjem živčanom sustavu uspostavi ideja o gibanju na razini prepoznavanja motoričkog zadatka.

*Druga, faza početnog usavršavanja:* ova faza motoričkog učenja se prepoznaje po sve većoj povezanosti između temeljnih dijelova strukture gibanja te ima za cilj ostvarivanje početne povezanosti među prostornim značajkama gibanja. Nakon faze usvajanja vježbač može sam potaknuti prijenos impulsa kroz isti slijed sinapsa i to zahvaljujući povezivanjem prostornih značajki gibanja (Čoh i sur., 2004). Faza početnog usavršavanja započinje upravo od tog

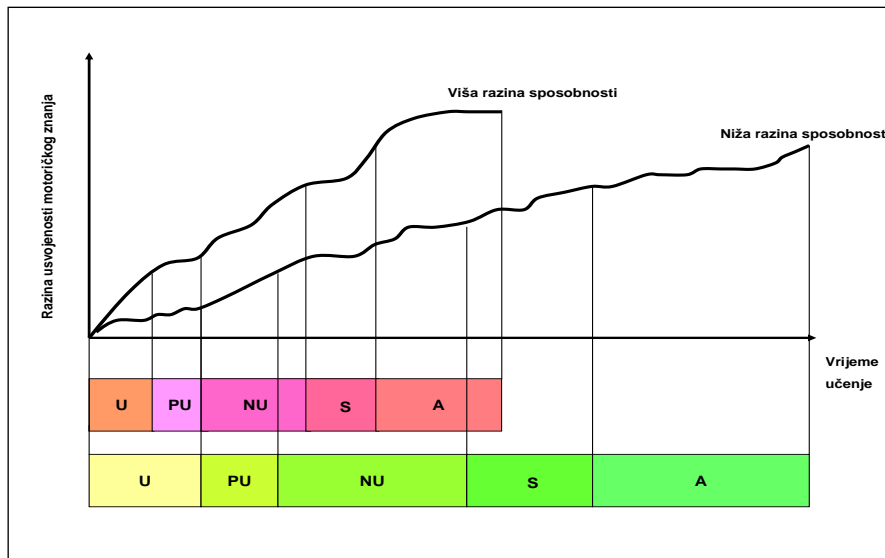
trenutka kada vježbač može sam aktivirati ono što je zapamtio u fazi usvajanja motoričkog gibanja.

*Treća, faza naprednog usavršavanja* očituje se uslijed ostvarivanja naprednije, čvršće i snažnije povezanosti između prostorno vremenskih značajki gibanja. Pokreti i kretnje su međusobno usklađeni i tvore strukturu određenog gibanja. Kako bi se u ovoj fazi pamćenje učvrstilo potrebno je naglašeno ispravljati pogreške s ciljem kodiranja informacija.

*Četvrta, faza stabilizacije* ima za cilj početno učvršćivanje prostorno vremenskih značajki izvođenja gibanja. Izvedbe motoričkog znanja su sve skladnije i sigurnije, što se jasno primjećuje. Pokreti i kretanja se sve bolje povezuju te zbog sve manjih odstupanja pokazatelja gibanja od idealne trajektorije gibanja izvođenje je sigurnije. Osnova za postizanje stabilnog motoričkog znanja jest da se kratkotrajno pamćenje pretvori u dugotrajno. Drugim riječima, unutar ove faze vježbač treba minimalno od 5 do 10 minuta efektivnog izvođenja motoričkog zadatka da bi se osigurao proces minimalne početne stabilizacije.

*Peta faza automatizacije:* ova faza očituje se završnim učvršćivanjem prostorno – vremenskih značajki gibanja. Struktura gibanja je potpuno koordinacijski usklađena. Da bi izvedba motoričkog zadatka bila na razini automatizirane usavršenosti, potrebno je učvršćivanje motoričkog obrasca te njegova transformacija iz kratkoročnog u dugoročno pamćenje. Trajanje navedenog procesa nekad zahtijeva milijune ponavljanja, a kod nekih složenijih struktura gibanja učenje nikad nije završeno. Na ovoj razini motoričko znanje se izvodi bez veće misaone kontrole, što je posljedica neurološki upisanog motoričkog programa koji uvijek može pokrenuti motoričko gibanje. Ova faza prepoznaje se temeljem skladne izvedbe motoričkog gibanja koja djeluje izrazito usklađeno. Također, savladavanjem ove faze omogućuje se jedan od osnovnih preduvjeta za trenažni proces, neovisno o vrsti sporta, a to je da proces učenja motoričkog zadatka bude završen, tj. da dinamički stereotipi ili motorički programi koji čine motoričko znanje budu formirani (Horga, 1993).

Tijekom učenja motoričkih znanja, vrijeme trajanja svake pojedine faze procesa učenja (U-usvajanje, PU-početno usavršavanje, NU-napredno usavršavanje, S-stabilizacija i A-automatizacija), različito je. Ono izravno ovisi o razini sposobnosti djeteta (Slika 3) i stupnju složenosti motoričkog znanja. Razine sposobnosti svakog djeteta različite su, a stupnjevi složenosti motoričkih znanja prepoznatljivi (Neljak, 2013).

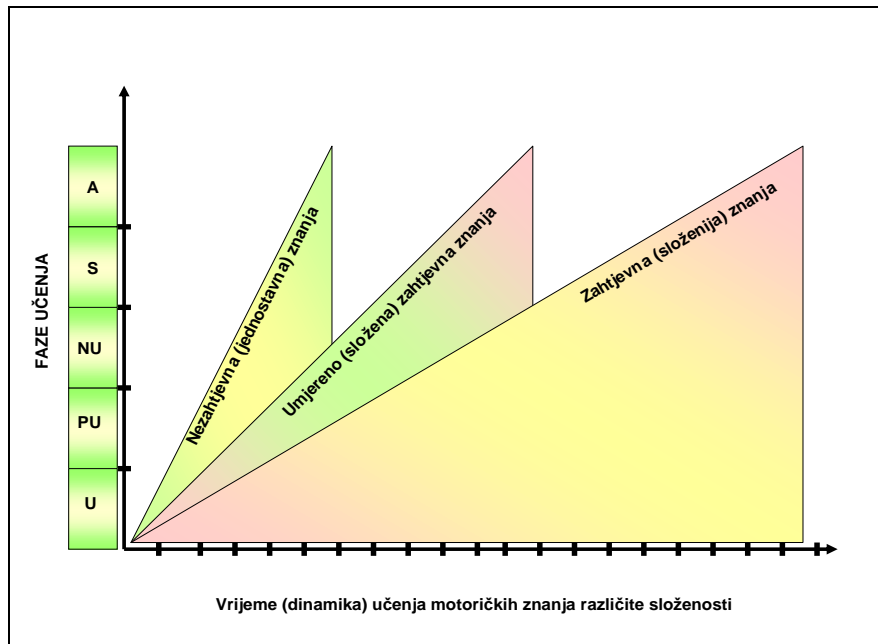


**Slika 3.** Razlike u prirastu znanja između učenika različitih sposobnosti

(Neljak, Vidranski, 2021)

### 1.8 Stupanj složenosti motoričkog znanja

Motorička znanja mogu se podijeliti prema kriteriju stupnja složenosti. Sukladno tome, koordinacijski mogu biti jednostavna, složena i složenija, bez obzira radi li se o biotičkim, nekineziološkim ili kineziološkim znanjima (Neljak, 2013). Unutar ovoga istraživanja proces učenja motoričkog znanja prvenstveno se razmatra prema kriteriju složenosti njihovog izvođenja, te se propitkuje tvrdnja da jednostavna motorička gibanja zahtijevaju najkraće, složena duže, a složenija najduže vrijeme učenja. (Slika 4).



**Slika 4.** Odnos između stupnja složenosti i dinamike učenja motoričkog znanja

(Neljak, Vidranski, 2021)

*Jednostavna motorička gibanja* manje su zahtjevni motorički zadaci. Prilikom izvođenja jednostavnog motoričkog gibanja, vježbač vrlo brzo ulazi u fazu usavršavanja, a sama faza usvajanja traje kratko. Takve jednostavne strukture su: sklekovi, podizanje trupa iz ležanja, nagazni skok na povišenja do 20-30 centimetara s različitim saskocima, bacanje lopte u vis na različite načine i hvatanje lopte, povaljke u ležanju, preskakivanje kratke vijače sunožno u mjestu i kretanju, poskoci u mješovitom uporu duž švedske klupe. *Složena motorička gibanja* su umjereno zahtjevni motorički zadaci. Takva motorička znanja imaju usporeni prirast tijekom faze usvajanja i početnog usavršavanja, dok značajnije promjene počinju tek krajem druge faze naprednog usavršavanja. Također, za razliku od jednostavnih gibanja, ovakva znanja zahtijevaju veću učestalost izvođenja da bi se tijekom motoričkog učenja ostvario značajni napredak. Složene strukture gibanja bitne su strukture gibanja pojedinih kinezioloških aktivnosti. To su, na primjer: kolut naprijed, kolut natrag, stoj na lopaticama, premet strance, udarac glavom iz mjesta (nogomet), primanje lopte potplatom i unutarnjom stranom stopala (nogomet). *Složena motorička gibanja* su za izvođenje izuzetno zahtjevni motorički zadaci. Za učenje takvih motoričkih gibanja karakteristična je duga faza naprednog usavršavanja. Ona ima cilj osigurati optimalnu kvalitetu motoričkog znanja prije faze stabilizacije. Ova faza traje višestruko dulje nego kod složenih znanja. Primjeri takvih motoričkih gibanja jesu: tehnika faze maksimalne brzine trčanja, tehnika starta i startnog ubrzanja, skok u dalj koračnom tehnikom 1

1/2 korak, stoj na rukama, kovrtljaj natrag iz upora prednjega (niska preča), udarci lopte glavom u skoku iz kretanja (nogomet).

U konačnici valja istaknuti da proces učenja motoričkog znanja određuje sprega između stupnja složenosti motoričkog gibanja i mogućnosti vježbača te metodike poučavanja motoričkog znanja. Važno je napomenuti da proces motoričkog učenja poprima sasvim drukčije odnose kada se u razmatranje uključi i razina razvijenosti motoričkih sposobnosti sudionika. (Neljak, Vidranski, 2021).

## 2. UVOD U PROBLEM ISTRAŽIVANJA

Kada je riječ o djeci predškolske dobi, najprimjereniji oblik tjelesnog vježbanja jest vježbanje u okviru organiziranog kineziološkog programa. Kineziološki program u okviru sportske ponude u dječjim vrtićima učinkovito je sredstvo za povećanje kognitivnih i motoričkih vještina djece predškolske dobi (Ali A i sur., 2017; Karachle i sur., 2017). Dokazano je da organizirani program tjelesnog vježbanja utječe na razvoj motoričkih vještina (Stodden i sur., 2008), a viša razina motoričkih vještina omogućuje uspješniji i brži proces učenja novog motoričkog znanja (Sekulić i Metikoš, 2007). Važno je naglasiti da, ukoliko djeca brže uče nova motorička znanja, očekivano je da će unutar jedne pedagoške godine naučiti više motoričkih znanja, što svakako stvara bolje temelje za brže i kvalitetnije učenje kasnijih specifičnih motoričkih znanja. Sukladno navedenom, organiziranim kineziološkim programom ostvaruje se raznovrsnost korištenih motoričkih znanja što pozitivno utječe na motorički razvoj i faktor motivacije u djece predškolske dobi. Pored toga, djeca koja posjeduju više motoričkih znanja imaju bolje preduvjete da preveniraju pretilost (Mead i sur., 2017) i poboljšaju zdravstveni status (Carson i sur., 2017). Smatra se da je to od posebnog značaja za cjeloživotnu promociju tjelesne aktivnosti (Yi i sur., 2018). Također, stvaranje pozitivnih životnih navika tjelesnim vježbanjem ključno je za održivost zdravlja u odrasloj dobi, na što ukazuju Foster i sur. te Willumsen i Bull (Foster i sur., 2017; Willumsen i Bull, 2020; Vuori, 2018).

Naime, danas je pretilost u djetinjstvu dosegla alarmantne razine širom svijeta (Willumsen i Bull, 2020). Nedavne studije pokazuju kako je razina pretilosti još uvijek u porastu (Skinner i sur., 2018; Venetsanou i sur., 2019) te naglašavaju potrebu sprečavanja dječje pretilosti. Pretilost u djetinjstvu povezana je s mnogim kroničnim bolestima (WHO, 2011), koje ostaju prisutne i u odrasloj dobi (Simmonds i sur., 2015).

Prema preporukama znanstvenih institucija (npr. Department of education and early childhood development, Department of health), djeca u predškolskom odgojno-obrazovnom kurikulumu trebaju akumulirati najmanje 180 minuta tjelesne aktivnosti svaki dan, a smjernice ukazuju na 11500 koraka (McConnell, 2000; Bentley i sur., 2015; De Craemer i sur., 2014). Doprinosi tjelesnog vježbanja (Tsangaridou i sur., 2014), koji su detaljno opisani u „Early Steps“ Physical Education Curriculum (Iivonen, 2011), potvrđuju da studije moraju sustavno i objektivno promatrati situacije tjelesnog vježbanja kako bi se definirali najprikladniji kurikulumi i osigurao optimalan razvoj motoričkih vještina predškolske djece. Nužna je i obrazovna podrška odgojitelja predškolske djece i roditelja, koji trebaju poticati djecu da nekoliko sati dnevno provode vani uz igru (Timmons, 2007).

Govoreći o koncepciji programa za tjelesno vježbanje u predškolskoj dobi, može se reći da u praksi dominiraju usko specijalizirani programi koji su najčešće vezani uz sportsku ili ritmičku gimnastiku. U potpunoj suprotnosti su višestranom usmjereni kineziološki programi za tjelesno vježbanje kojima bi se trebalo težiti. Nekoliko je studija istraživalo doprinose kineziološkog programa razvoju motoričkih vještina u predškolskoj populaciji. Skupina autora (Roth i sur., 2015) na uzorku od 709 ispitanika prosječne dobi od  $4.7 \pm 0.6$  godina zaključuje da sudjelovanje u organiziranom programu tjelesnog vježbanja može trajno poboljšati motoričke vještine djece. U istraživanju iz 2018. (Guo i sur., 2018), na uzorku od 227 ispitanika u dobi od 3 do 5 godina, utvrđena je statistički značajna pozitivna korelacija između razine motoričkih vještina i tjelesne aktivnosti te autori navode da su za razvoj motoričkih vještina predškolske djece ključni organizirani programi tjelesnog vježbanja.

Studija iz 2019. godine (Šalaj i sur., 2019) provedena na uzorku djece koja su vježbala ritmičku gimnastiku potvrđuje navedene tvrdnje te zbog dobivenih disbalansa između lokomotornih i objektno-kontrolnih motoričkih znanja zagovara da programi tjelesnog vježbanja budu višestranom usmjereni, kako bi se kvalitetnije utjecalo na razinu motoričkog razvoja djece u predškolskom odgojno obrazovnom području.

Studije koje su eksperimentima i ekspertnom procjenom istraživale učenje motoričkih znanja u školskoj i studentskoj populaciji (Barros i sur., 2017; Chua i sur., 2019) utvrdile su da veća varijabilnost praktičnih zadataka rezultira poboljšanim učenjem motoričkog znanja. Dokazano je određeno poboljšanje u učenju motoričkog znanja, ali brzina i kvaliteta učenja novog motoričkog znanja u odnosu na različito iskustvo sudjelovanja u kineziološkom programu do danas nije ni poznata ni izmjerena. Mjerenjem brzine dobio bi se podatak o potrebnom vremenu za učenje novog motoričkog znanja, što bi bio direktan doprinos za kvalitetniju izradu i validaciju budućih kurikuluma u školskoj i studentskoj populaciji.

U predškolskoj populaciji do danas je samo jedna studija (Kezić i sur., 2018) ispitivala utjecaj motoričkih vještina na učenje specifičnih ritmičko-gimnastičkih vještina. Provedena je na malom broju djece koja su pohađala program ritmičke gimnastike.

Navedene studije koje su ekspertnom procjenom istraživale učenje motoričkih znanja provedene su na malom broju ispitanika. U spomenutim istraživanjima bile su uključene isključivo populacije školske i studentske dobi i nisu uključivale predškolsku djecu, osim kada je riječ o ritmičkoj gimnastici.

U predškolskoj populaciji trenutno ne postoje studije koje su istraživale doprinos višegodišnjeg (4 godine), organiziranog kineziološkog programa razlikama u razini motoričkih vještina, brzini i tempu učenja novog motoričkog znanja. Nijedna studija nije proučavala povezanost između brzine učenja novih motoričkih znanja različite strukturalne složenosti i razine motoričkih vještina doprinosom različitog iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu na većem uzorku predškolske populacije.

Rezultati ovog istraživanja poslužit će za izradu znanstveno utemeljenih smjernica upravljanog procesa vježbanja kojima će se pozitivno utjecati na kvalitetu života i zdravlje djece predškolske i školske populacije. Rezultati ovog istraživanja ukazuju kako iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu utječe na razvijanje osnovnih motoričkih znanja, a time i brže učenje novog motoričkog znanja u djece od 5 do 6 godina. Nove spoznaje koje su utvrđene ovim istraživanjem, a temeljene su na razvoju motoričkih vještina te brzini i kvaliteti učenja novih motoričkih znanja, odgojiteljima i kineziolozima omogućuju kvalitetnije planiranje i programiranje budućih programa za tjelesno vježbanje.

## **2.1. Znanstvena opravdanost istraživačke teme**

Iz dostupnih istraživanja na ovu temu do sada nije bilo poznato kako prethodno iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu utječe na razvijanje motoričkih vještina, a time i na brzinu učenja motoričkog znanja u djece od 5 do 6 godina. Moguće je i logično očekivati da se uz veću razinu motoričkih vještina mogu brže i kvalitetnije usvajati nova motorička znanja.

Pomak od dosadašnjih istraživanja jest činjenica da se u ovom istraživanju koristi novi metodološki postupak u procjenjivanju dinamike, brzine i kvalitete učenja motoričkog znanja jer u predškolskoj populaciji razina motoričkih znanja do sada nije bila ispitivana procjenjivanjem faza učenja. Time će se značajno povećati fundus znanstvenih spoznaja i stvoriti preduvjeti za nova istraživanja. Također, motorička znanja korištena u ovom istraživanju klasificirana su prema kriteriju složenosti gibanja: jednostavna, složena i složenija (Neljak, 2013).

Kao što je ranije spomenuto, proces učenja motoričkog znanja sastoji se od pet različitih faza ili razdoblja tijekom kojih je moguće pratiti razvoj svakog ispitanika: faza usvajanja, faza početnog usavršavanja, faza naprednog usavršavanja, faza stabilizacije i faza automatizacije.



Brzina učenja motoričkog znanja u ovom istraživanju promatra se kroz prve dvije faze, a to su: faza usvajanja (uspostave) gibanja i faza početnog usavršavanja. To su faze kod kojih se stvaraju temelji strukture gibanja te su presudne za daljnje usavršavanje motoričkog znanja. Također, kvaliteta procesa učenja motoričkog znanja promatra se ocjenjivanjem razine kvalitete izvedbe motoričkog znanja ocjenom od 1 do 5, pri čemu 1 predstavlja najlošiju, a 5 najbolju izvedbu. Do sada je poznato da se kvalitetno provedenim učenjem unutar faze usvajanja (uspostave) gibanja i faze početnog usavršavanja smanjuje količina ispravljanja pogrešaka u daljnjim fazama procesa učenja motoričkih znanja. Drugim riječima, vježbač uspijeva povezati okolinske znakove s pokretima potrebnim da bi se postigao cilj izvedbe, pogrešaka je manje, a izvedba je opuštenija te je formiran osnovni motorički stereotip (Barić, 2019). Nadalje, poznato je i da se ubrzavanjem ili prekidom učenja motoričkog znanja tijekom prve dvije faze smanjuje mogućnost retencije, odnosno zadržavanja motoričkog znanja jer motorički sadržaj nije adekvatno kodiran i pripremljen za pohranu u dugoročno pamćenje (Schmidt i Lee, 2019). Iz istog razloga, odgojitelj, kineziolog ne može očekivati kvalitetno izvođenje onih motoričkih znanja koja se u prethodnoj pedagoškoj godini nisu dovoljno puta ponavljala. Proces motoričkog učenja podrazumijeva veliki broj ponavljanja, između 10000 i 15000 iteracija (Schmidt i Wrisberg, 2000). Stoga nove spoznaje dobivene ovim istraživanjem, temeljene na razvoju osnovnih motoričkih znanja, dinamici, brzini i kvaliteti učenja novog motoričkog znanja, odgojiteljima i kineziolozima omogućuju kvalitetnije planiranje i programiranje budućih programa za organizirano tjelesno vježbanje.

Zbog nedostatka znanstvenih dokaza o tijeku procesa učenja motoričkog znanja kroz faze, smatralo se potrebnim dati nove uvide ovim radom. Hipoteze su postavljene sukladno većini današnjih saznanja o različitoj razini motoričkih vještina i brzini učenja motoričkog znanja vezanog uz različita iskustva sudjelovanja u kineziološkom programu. Također, hipoteze se temelje i na uzročno-posljedičnoj povezanosti između razine motoričkih vještina i brzine učenja motoričkog znanja.

Proces učenja motoričkog znanja promatran je na način da je za svaku izvedbu pojedinog motoričkog znanja definiran trenutak u kojem je uslijedila faza procesa učenja; faza početnog usvajanja (uspostave) motoričkoga gibanja i faza početnog usavršavanja u dvjema kontrolnim točkama prema unaprijed definiranom kriteriju s ciljem ispitivanja dinamike i brzine učenja motoričkog znanja. Nakon završetka ukupnog broja ponavljanja svakog motoričkog znanja, uslijedila je finalna procjena kvalitete izvedbe motoričkog znanja, finalnom prosječnom

ocjenom od 1 do 5, kako bi se ispitala kvaliteta izvedbe motoričkog znanja različite strukturalne složenosti.

### **3. CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA**

#### **3.1. Cilj istraživanja**

Primarni cilj ovog istraživanja jest ispitati razlike u razini razvijenosti motoričkih vještina te brzini i kvaliteti učenja novih motoričkih znanja u predškolske djece s različitom razinom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Ciljevi:

1. Ispitati postoji li razlika u motoričkim vještinama između djece s različitom razinom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.
2. Ispitati postoji li razlika u brzini učenja novog motoričkog znanja između djece s različitom razinom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.
3. Ispitati postoji li povezanost između brzine učenja novih motoričkih znanja i razine motoričkih vještina u ukupnom uzorku ispitanika.

#### **3.2. Hipoteze istraživanja**

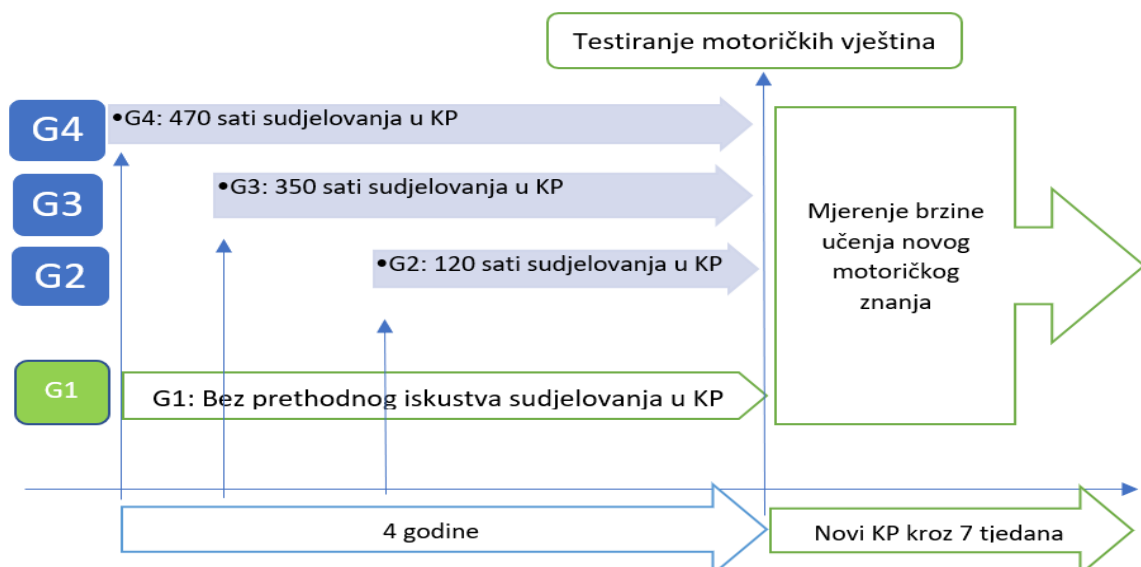
Hipoteze:

1. Očekuje se da će djeca s većim iskustvom sudjelovanja u kineziološkom programu imati statistički značajno veći sveukupni BOT2 rezultat i veće vrijednosti u pojedinačnim BOT2 testovima, tj. veću razinu motoričkih vještina.
2. Očekuje se da će djeca sa većim iskustvom sudjelovanja u kineziološkom programu brže učiti nova motorička znanja od onih s manjim iskustvom ili bez njega.
3. Pojedinačni rezultat u vremenu potrebnom za učenje novog motoričkog znanja bit će statistički značajno negativno povezan sa sveukupnim i pojedinačnim BOT2 rezultatima kod djece u dobi od 5 do 6 godina, tj. djeca s većom razinom usvojenosti motoričkih znanja brže će usvajati nova motorička znanja.

## 4. METODE RADA

### 4.1 Uzorak ispitanika

Unutar dječjeg vrtića istraživanjem je obuhvaćeno 161 dijete (74 dječaka i 87 djevojčica) prosječne dobi 73 mjeseca (SD 7) u rasponu od 58 do 90 mjeseci. Uključena djeca podijeljena su u četiri različite skupine koje se razlikuju s obzirom na iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu: skupina G1 (0 godina), G2 (1 godina), G3 (3 godine) i G4 (4 godine). U trenutku mjerenja, djeca iz G4 skupine imala su 470 sati prethodnog iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu, djeca iz G3 skupine 350 sati, ona iz G2 skupine 120 sati, dok su skupinu G1 činila djeca bez prethodnog iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu, a koja, prema uvidu u pedagošku dokumentaciju dječjeg vrtića, nisu prethodno sudjelovala u niti jednom organiziranom programu tjelesnog vježbanja.



**Slika 5.** Tijek istraživanja te prikaz dinamike uključivanja pojedinih skupina u različitim vremenskim razdobljima unutar 4 godine.

## 4. 2 Opis eksperimentalnog postupka

### 4.2.1 Opis kineziološkog programa

U okviru ovog istraživanja koristio se organizirani kineziološki program koji se provodi u dječjem vrtiću od 2015. godine. Program je standardiziran i jednak za svu djecu koja su sudjelovala u njemu te ga je verificirala nadležna institucija Republike Hrvatske. Program na razini jedne pedagoške godine, u razdoblju od 10 mjeseci, unutar 40 tjedana, sadrži 120 sati

vježbanja po 60 minuta. Dio djece je u tom programu prolazio definirane sadržaje prema izvedbenom kurikulumu predškolskog odgoja i obrazovanja, a u godini za vrijeme mjerenja svi su ispitanici programa savladavati modificirane, nove motoričke sadržaje s kojima se nikada prethodno nisu susreli.

#### **4.2.2 Instrumenti**

Za testiranje motoričkih vještina koristila se kratka forma Bruininks-Oseretsky testa (BOT2) (Bruininks i Bruininks, 2005). Pri izvođenju zadataka ispitanici su koristili: prazan list papira, list papira koji na svojim rubovima, kao i na sredini ima naznačene crte za presavijanje, podlogu s poredanim novčićima i pripadajućom posudom, tenisku lopticu, samoljepljivu traku na tlu duljine 6 m, gredicu visine 5 cm, širine 6 cm i duljine 70 cm, strunjaču debljine 20 cm, širine 90 cm i duljine 2 m, stolac 34 cm visine i stol 58 cm visine.

Za praćenje i procjenjivanje brzine učenja novog motoričkog znanja koristila se video-kamera MI MIX, Xiaomi: Model; OmniVision OV16880, sensor type – PureCel Plus-S Phase detection 720p-120fps s *bluetooth* odašiljačem koja je bila postavljena na tronožac visine 110 cm, na udaljenost od 5 m od ispitanika koji je izvodio zadatak. Pri izvođenju zadataka ispitanici su koristili: kratku vijaču dužine 180 cm, loptu promjera 20 cm, švedsku klupu, platnenu vrećicu dimenzija: 20 x13 cm, težine 1 kg, обруč promjera 60 cm i strunjaču debljine 20 cm, širine 90 cm i dužine 2 m.

#### **4.2.3 Postupci**

##### **4.2.3.1 Testiranje motoričkih vještina**

Za testiranje motoričkih vještina koristila se kratka forma Bruininks-Oseretsky testa (BOT2), koja je prilagođena za uzrast od 4 do 21 godine (Bruininks i Bruininks, 2005). Sastoji se od 14 testova koji pokrivaju svih 8 motoričkih područja (Prilog 1). Procjenjuje motoričku preciznost, motoričku integraciju, ambidekstriju, koordinaciju ruku, ravnotežu, bilateralnu koordinaciju, brzinu i agilnost te snagu. Rezultati su testirani s vrlo visokom pouzdanošću (0.86 do 0.89) (Cools i sur., 2009). Testovi su: 1. Crtanje linija kroz zakrivljene putanje, 2. Presavijanje papira, 3. Precrtavanje kvadrata, 4. Precrtavanje zvijezde, 5. Slaganje novčića, 6. Puštanje i hvatanje lopte s obje ruke, 7. Naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom, 8. Hodanje po liniji, 9. Jednonožno stajanje na gredici otvorenih očiju, 10. Sinkronizirani poskoci u mjestu, 11. Sinkronizirani taping nogama i rukama, 12. Poskoci na jednoj nozi, 13. Sklekovi na koljenima, 14. Podizanje trupa. Tijekom testiranja koristio se protokol za bilježenje i bodovanje prema standardiziranim uputama BOT2 testa (Bruininks i Bruininks, 2005). Svaki test ima svoju skalu

bodovanja i rezultati su se unosili u obrazac za svakog ispitanika. Testiranje motoričkih vještina trajalo je 10 radnih dana.

**Tablica 1.** Prikaz varijabli koje su korištene u kratkoj formi BOT2 testa

MOTORIČKA PRECIZNOST		MOTORIČKA INTEGRACIJA		AMBIDEKSTRIJA	KOORDINACIJA RUKU	
MPCLZP	MPPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL
RAVNOTEŽA		BILATERALNA KOORDINACIJA		BRZINA I AGILNOST	SNAGA	
RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT

**Legenda:** Varijable: **MPCLZP** – motorička preciznost crtanje linija kroz zakrivljene putanje, **MPPP** – motorička preciznost presavijanje papira, **MIPK** – motorička integracija precrtavanje kvadrata, **MIPZ** – motorička integracija precrtavanje zvijezde, **AMSN** – ambidekstrija slaganje novčića, **KRPHL** – koordinacija ruku puštanje i hvatanje lopte s obje ruke, **KRNVL** - koordinacija ruku naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom, **RVHL** – ravnoteža hodanje po liniji, **RVJSG** – ravnoteža jednonožno stajanje na gredici otvorenih očiju, **BKSPM** – bilateralna koordinacija sinkronizirani poskoci u mjestu, **BKSTNR** – bilateralna koordinacija sinkronizirani taping nogama i rukama, **BAPJN** – brzina i agilnost poskoci na jednoj nozi, **SNSK** – snaga sklekovu na koljenima, **SNPT** – snaga podizanje trupa. Opis pojedinih testova vidi u prilogu 1.

#### 4.2.3.2 Mjerenje brzine učenja novog motoričkog znanja

Odmah nakon provedenog BOT2 testa uslijedilo je učenje novih motoričkih znanja s kojima se ispitanici istraživanja nikada prethodno nisu susreli. Učenje se provelo putem novog kineziološkog programa, u ukupnom fondu od 14 sati raspoređenih kroz 7 tjedana, prema standardiziranom postupku za sve grupe ispitanika, (Prilog 2). Praćenje i procjenjivanje brzine učenja motoričkog znanja izvršeno je ekspertnom procjenom naknadnom video analizom, na temelju prethodno definiranih kriterija (Neljak i Vidranski, 2021). S pomoću video analize se procijenilo u kojem je trenutku kod djeteta dostignuta određena faza procesa učenja te razina kvalitete izvedbe novog motoričkog znanja. Procijenile su se dvije faze; faza usvajanja (uspostave) motoričkog gibanja, koja ima za cilj stvaranje predodžbe o strukturi gibanja, i njezino početno izvođenje i faza početnog usavršavanja, koja ima za cilj ostvarivanje početne povezanosti među prostornim značajkama gibanja, a koja se vizualno očituje razinom usvojenosti temeljnih segmenata gibanja, a time i nešto većom povezanošću prostornih značajki gibanja (Neljak i Vidranski, 2021).

Unutar novog kineziološkog programa, brzina učenja motoričkog znanja razmatrala se prema kriteriju složenosti motoričkog gibanja (Neljak i Vidranski, 2021). Definirano je devet nepoznatih motoričkih znanja različite strukturalne složenosti od jednostavnih (7) do složenog (1) i složenijeg (1), koji predstavljaju nova motorička znanja i djeca ih izvode prvi puta. Jednostavni motorički zadaci su: 1. Sunožno preskakivanje kratke vijače u mjestu, 2. Preskakivanje kratke vijače u kretanju, 3. Bacanje lopte u vis i hvatanje u mjestu, 4. Bacanje lopte u vis i hvatanje u kretanju, 5. Sunožni preskoci preko švedske klupe iz upora za rukama, 6. Nošenje vrećice od jednoga kilograma na glavi, 7. Provlačenje kroz obruč s nogama prema naprijed iz upora pred rukama. Složen zadatak je stoj na lopaticama i složeniji zadatak je Sambon tsuki-karate, (Prilog 3).

#### **4.2.3.3 Postupak snimanja**

Na svakom satu vježbanja učila su se i snimala po dva nova motorička znanja. Kada su sva djeca jednom prošla prvi krug, ponavljao se još jedan krug i snimalo se sljedeće motoričko znanje koje je bilo predviđeno za taj sat, na istom, jednom označenom radnom mjestu. Na radnom mjestu na kojem se snimalo, najviše su po 4 djeteta izvodila novo motoričko znanje, okrenuta frontalno prema kameri na udaljenosti od 5 m, gdje je bila postavljena markacija na tlu. Trajanje snimanja motoričkog znanja ovisilo je o njegovoj složenosti i odvijalo se unutar 14 sati raspoređenih tijekom 7 tjedana. Snimanje za svako jednostavno motoričko znanje ukupno se ponavljalo dva puta tijekom 2 sata po 2 minute, za složeno šest puta tijekom 6 sati po 3 minute i složenije osam puta tijekom 8 sati po 4 minute. Na svakom satu vježbanja uz kineziologa prisutan je bio i još jedan kineziolog koji ima ulogu mjeritelja te je bio zadužen za vođenje bilješki, opis i demonstraciju novog motoričkog znanja. Za pojedino motoričko znanje, naknadnom video analizom definiralo se u kojem je trenutku kod djeteta uslijedila faza početnog usvajanja (uspostave) motoričkoga gibanja i faza početnog usavršavanja u dvije kontrolne točke prema unaprijed definiranom kriteriju. Nakon završetka ukupnog broja ponavljanja svakog motoričkog znanja, izvršena je finalna procjena kvalitete izvedbe motoričkog znanja na način da su tri suca naknadno ocjenjivala snimke sa zadnjeg ponavljanja svakog motoričkog znanja ocjenom od 1 do 5. Za svako jednostavno motoričko znanje to su bile posljednje 2 minute, za složeno 3 minute te za složenije posljednje 4 minute izvođenja. Finalna ocjena opisuje kvalitetu izvedbe određenog motoričkog znanja te je napravljena za svako motoričko znanje posebno, odnosno za ukupno devet novih motoričkih znanja. Pouzdanost ekspertnih procjena izračunala se pomoću interkorelacije triju različitih mjerenja, odnosno između procjena triju neovisnih sudaca. Eksperti su bili profesori kineziologije koji

imaju duže od 5 godina radnog iskustva u provođenju organiziranog kineziološkog programa za djecu predškolske dobi.

#### 4.2.3.4 Etičke odrednice istraživanja

U istraživanje su bila uključena isključivo zdrava djeca. Stručni tim dječjeg vrtića vodio je propisanu pedagošku dokumentaciju o svakom djetetu koje je uključeno u istraživanje. Nakon ishodovanja suglasnosti dječjeg vrtića za provođenje istraživanja, roditelji su ispunili obrazac kojim su pristali na istraživanje u skladu s uputama povjerenstva za znanstveni rad i etiku, prema etičkom kodeksu Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Nacrt istraživanja prethodno je odobrilo Etičko povjerenstvo Kineziološkog fakulteta.

### 4.3 Uzorak varijabli

**Tablica 2.** Uzorak i operacionalizacija varijabli

VARIJABLA	REZULTAT
<b>Spol, dob, antropometrija, iskustvo sudjelovanja</b>	
Spol	m/ž
Dob	mjeseci
Tjelesna visina (ATV)	cm
Tjelesna težina (ATT)	kg
Indeks tjelesne mase (ITM)	ITM
Iskustvo sudjelovanja u kineziološkom programu (ISKP)	Broj sati: 470,350,120,0
<b>Motoričke vještine</b>	<b>Bodovi</b>
<b>Motorička preciznost</b>	
Motorička preciznost crtanje linija kroz zakrivljene putanje (MPCLZP)	0 – 7
Motorička preciznost presavijanje papira (MPPP)	0 – 7
<b>Motorička integracija</b>	
Motorička integracija precrtavanje kvadrata (MIPK)	0 – 5
Motorička integracija precrtavanje zvijezde (MIPZ)	0 – 5
<b>Ambidekstrija</b>	
Ambidekstrija slaganje novčića (AMSN)	0 – 9
<b>Koordinacija ruku</b>	
Koordinacija ruku puštanje i hvatanje lopte s obje ruke (KRPHL)	0 – 5
Koordinacija ruku naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom (KRNVL)	0 – 7
<b>Rvanoteža</b>	
Ravnoteža hodanje po liniji (RVHL)	0 – 4
Ravnoteža jednonožno stajanje na klupici otvorenih očiju (RVJSG)	0 – 4
<b>Bilateralna koordinacija</b>	
Bilateralna koordinacija sinkronizirani poskoci u mjestu (BKSPM)	0 – 3
Bilateralna koordinacija sinkronizirani taping nogama i rukama (BKSTNR)	0 – 4
<b>Brzina i agilnost</b>	

Brzina i agilnost poskoci na jednoj nozi (BAPJN)	0 – 10
<b>Snaga</b>	
Snaga sklekovi na koljenima (SNSK)	0 – 9
Snaga podizanje trupa (SNPT)	0 – 9
<b>Ukupan BOT2 rezultat</b>	
Ukupni standardizirani rezultat kratke forme BOT2 testa (BOT2UK)	Zbroj bodova
<b>Motorička znanja</b>	
<b>Brzina učenja novog motoričkog znanja</b>	
	<b>Sekunde</b>
Dostignuće faze usvajanja (uspostave) gibanja (F1)	0 – 1920
Dostignuće faze početnog usavršavanja (F2)	0 – 1920
<b>Kvaliteta izvedbe</b>	
	<b>Ocjena</b>
Ukupna kvaliteta izvedbe motoričkog znanja (K)	Prosječna ocjena

#### 4.4. Metode obrade podataka

Statistička analiza provedena je u statističkom programskom paketu STATISTICA verzija 12 (StatSoft, Inc. (2013). STATISTICA (data analysis software system), [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com)). Izračunata je osnovna deskriptivna statistika za prikaz centralnih i disperzivnih parametara. Testiranje normalnosti distribucije provedeno je pomoću Kolmogorov-Smirnovljevog testa (K-S test). Za potvrdu H1 i H2 hipoteza korištena je jednosmjerna analiza varijance (ANOVA ili Kruskal-Wallis ANOVA za rangove) sa skupinom kao fiksnim faktorom te naknadnim *post hoc* testom ovisno o tipu distribucije. Za ocjenu povezanosti između demografskih varijabli i broja godina vježbanja s rezultatom BOT2 testova, te za provjeru hipoteze H3, korištena je Spearmanova korelacijska analiza. Za procjenu pouzdanosti mjernog instrumenta za brzinu učenja novog motoričkog znanja i objektivnosti mjerioca korištena je metoda interne koezistencije izražena koeficijentom Crombach alpha, te se koristio unutarrazredni koeficijent korelacije.

## 5. REZULTATI

Cilj istraživanja bio je ispitati razlike u razini motoričkih vještina i brzini i kvaliteti učenja novih motoričkih znanja te ispitati povezanost između brzine učenja novih motoričkih znanja i razine motoričkih vještina kod predškolske djece s različitom razinom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu. Sukladno tome, ukupno je u studiju uključeno 161 dijete (74 dječaka i 87 djevojčica) prosječne dobi 73 mjeseca (SD 7) u rasponu od 58 do 90 mjeseci. Uključena djeca podijeljena su u četiri različite skupine koje se razlikuju s obzirom na iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu: skupina G1 (0 godina), G2 (1 godina), G3 (3 godine) i G4 (4 godine). U trenutku mjerenja djeca iz G4 skupine imala su 470 sati prethodnog iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu, djeca iz G3



skupine 350 sati, ona iz G2 skupine 120 sati, dok su skupinu G1 činila djeca bez prethodnog iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu, a koja, prema uvidu u pedagošku dokumentaciju dječjeg vrtića, nisu prethodno sudjelovala ni u nijednom drugom organiziranom programu tjelesnog vježbanja.

Rezultati istraživanja prikazani su u okviru sljedećih cjelina: analiza uzorka i provjera normaliteta distribucije varijabli, testiranje razlika u motoričkim vještinama i brzini i kvaliteti učenja novog motoričkog znanja između djece s različitim razinom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu te izračun povezanosti između brzine učenja novih motoričkih znanja i razine motoričkih vještina u ukupnom uzorku ispitanika.

### 5.1 Analiza uzorka i provjera normaliteta distribucije varijabli

Prije analiza vezanih uz ciljeve istraživanja, bilo je nužno detaljno opisati uzorak prema spolu, dobi i antropometrijskim varijablama, radi specifičnosti bioloških zakonitosti razvoja predškolskog djeteta te donošenja zaključaka vezanih uz postavljene ciljeve te testirati normalitet distribucija varijabli radi odabira adekvatne metode za analizu podataka (Tablica 3, 4).

**Tablica 3.** Raspodjela ispitivanog uzorka prema spolu te iskustvu sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu

	GODINE VJEŽBANJA				
	G1 (0 god.)	G2 (1 god.)	G3 (3 god.)	G4 (4 god.)	Ukupno
<b>Dječaci</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	74
Stupac %	<b>40.82%</b>	<b>60.53%</b>	<b>36.11%</b>	<b>47.37%</b>	
Red %	<b>27.03%</b>	<b>31.08%</b>	<b>17.57%</b>	<b>24.32%</b>	
Ukupni %	<b>12.42%</b>	<b>14.29%</b>	<b>8.07%</b>	<b>11.18%</b>	45.96%
<b>Djevojčice</b>	<b>29</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	87
Stupac %	<b>59.18%</b>	<b>39.47%</b>	<b>63.89%</b>	<b>52.63%</b>	
Red %	<b>33.33%</b>	<b>17.24%</b>	<b>26.44%</b>	<b>22.99%</b>	
Ukupno %	<b>18.01%</b>	<b>9.32%</b>	<b>14.29%</b>	<b>12.42%</b>	54.04%
Ukupno (%)	49 (30.43)	38 (23.60)	36 (22.36)	38 (23.60)	161 (100)

Iz tablice 1 vidljivo je da su skupine bile usporedive veličine (36 – 49 djece) uz usporedivu raspodjelu prema spolu:  $hi^2 = 5.205$ ;  $df=3$ ;  $p=0.157$ .

**Tablica 4.** Rezultati testiranja normaliteta distribucije dobi, antropometrijskih varijabli i prikaz mjera centralne tendencije i raspršenja uzorka

	AS	SD	M	25%	75%	Min.	Max.	Skewness	Kurtosis	max D	K-S (p)
DOB (god)	73.6	7.04	72.0	68.0	80.0	58.0	90.0	0.09	-0.78	0.09	p < .15
ATV (cm)	117.0	6.16	116.7	113.2	121.0	102.7	132.0	0.07	-0.36	0.05	p > .20
ATT (kg)	21.7	4.07	21.0	18.8	23.7	13.0	35.3	0.87	0.88	0.09	p < .20
ITM (kg/m <sup>2</sup> )	15.8	2.12	15.3	14.5	16.5	9.1	27.7	1.69	6.92	0.13	<b>p &lt; .05</b>

**Legenda:** **AS** – aritmetička sredina, **SD** – standardna devijacija, **M** – medijan, **25%** – 25. percentila, **75%** – 75. percentila, **Min.** – minimum, **Max.** – maksimum, **max D** – rezultat Kolmogorov-Smirnov testa, **K-S (p)** – statistička značajnost, **ATV** – tjelesna visina, **ATT** – tjelesna masa, **ITM** – indeks tjelesne mase.

Normalitet distribucije testiran je Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Rezultat tog testa potvrđuje da su varijable dobi, tjelesne visine i tjelesne težine u uzorku normalno distribuirane. Dok za varijablu indeksa tjelesne mase rezultat testa potvrđuje kako distribucija odstupa od normalne KS -  $p < .05$  (Tablica 2).

## **5.2 Razlika u motoričkim vještinama između djece s različitim razinom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu**

Prije analize vezane uz prvi cilj istraživanja, bilo je nužno testirati normalnost distribucije varijabli BOT2 testa te prikazati mjere centralne tendencije i raspršenja uzorka (Tablica 5).

U skladu s prvim postavljenim ciljem disertacije nužno je bilo ispitati postoje li razlike u motoričkim vještinama između djece s različitim iskustvom sudjelovanja u kineziološkom programu. Analizom tih rezultata moguće je dokazati napredak u motoričkim vještinama djece te istražiti međudnos motoričkih vještina između djece koja su imala različito iskustvo sudjelovala u kineziološkom programu (Tablica 6).

**Tablica 5.** Rezultati testiranja normalnosti distribucije varijabli BOT2 testa te prikaz mjera centralne tendencije i raspršenja uzorka

	AS	SD	M	25%	75%	Min.	Max.	Skewness	Kurtosis	max D	K-S (p)
MPCLZP	5.8	1.25	6.0	5.0	7.0	3.0	7.0	-0.80	-0.45	0.23	<b>p &lt; .01</b>
MPPP	4.6	1.36	4.0	4.0	6.0	2.0	7.0	0.08	-0.68	0.18	<b>p &lt; .01</b>
MIPK	4.2	0.84	4.0	4.0	5.0	0.0	5.0	-1.75	5.35	0.27	<b>p &lt; .01</b>
MIPZ	3.1	1.43	4.0	2.0	4.0	0.0	5.0	-0.67	-0.46	0.23	<b>p &lt; .01</b>
AMSN	4.0	1.23	4.0	3.0	5.0	1.0	7.0	0.10	-0.03	0.18	<b>p &lt; .01</b>
KRPHL	2.9	0.37	3.0	3.0	3.0	0.0	3.0	-4.95	29.47	0.53	<b>p &lt; .01</b>
KRNVL	3.9	0.27	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	-3.11	7.75	0.54	<b>p &lt; .01</b>
RVHL	3.7	0.56	4.0	4.0	4.0	2.0	4.0	-1.99	2.97	0.47	<b>p &lt; .01</b>
RVJSG	3.5	0.86	4.0	3.0	4.0	1.0	4.0	-1.55	1.31	0.41	<b>p &lt; .01</b>
BKSPM	8.2	1.16	9.0	8.0	9.0	4.0	10.0	-1.98	4.14	0.28	<b>p &lt; .01</b>
BKSTNR	4.5	0.89	5.0	4.0	5.0	0.0	5.0	-2.13	4.77	0.44	<b>p &lt; .01</b>
BAPJN	3.5	1.71	3.0	2.0	4.0	0.0	7.0	0.58	-0.25	0.17	<b>p &lt; .01</b>
SNSK	4.7	1.46	5.0	4.0	5.0	0.0	9.0	-0.04	1.10	0.18	<b>p &lt; .01</b>
SNPT	4.8	1.25	5.0	4.0	6.0	0.0	8.0	-0.21	1.21	0.18	<b>p &lt; .01</b>
BOT2UK	61.6	8.47	62.0	56.0	67.0	38.0	81.0	-0.46	-0.08	0.09	<b>p &lt; .20</b>

**Legenda:** **AS** – aritmetička sredina, **SD** – standardna devijacija, **M** – medijan, **AS** – aritmetička sredina, **SD** – standardna devijacija, **M** – medijan, **25%** - 25. percentila, **75%** - 75. percentila, **Min.** – minimum, **Max.** – maksimum, **max D** – rezultat Kolmogorov-Smirnov testa, **K-S (p)** – statistička značajnost. Varijable: **MPCLZP** – motorička preciznost crtanje linija kroz zakrivljene putanje, **MPPP** - motorička preciznost presavijanje papira, **MIPK** - motorička integracija precrtavanje kvadrata, **MIPZ** - motorička integracija precrtavanje zvijezde, **AMSN** – ambidekstrija slaganje novčića, **KRPHL** - koordinacija ruku puštanje i hvatanje lopte s obje ruke, **KRNVL** - koordinacija ruku naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom, **RVHL** – ravnoteža hodanje po liniji, **RVJSG** – ravnoteža jednonožno stajanje na gredici otvorenih očiju, **BKSPM** - bilateralna koordinacija sinkronizirani poskoci u mjestu, **BKSTNR** - bilateralna koordinacija sinkronizirani taping nogama i rukama, **BAPJN** - brzina i agilnost poskoci na jednoj nozi, **SNSK** – snaga sklekovi na koljenima, **SNPT** – snaga podizanje trupa

Iz tablice 5 vidljivo je da varijable korištene u okviru BOT2 testa ne slijede normalnu raspodjelu ( $p < 0.01$ ) osim ukupnog rezultata ( $p < 0.20$ ). Značajno povećani *skewness* vidljiv je za varijable koordinacija ruku – puštanje i hvatanje lopte s obje ruke i naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom uz grupiranje rezultata prema većim vrijednostima, uz to što varijabla puštanje i hvatanje lopte s obje ruke pokazuje izrazito leptokurtične vrijednosti (izrazito grupiranje uz mjeru centralne tendencije). Varijable motoričke integracije – precrtavanje kvadrata, ravnoteže – hodanje po liniji i jednonožno stajanje na klupici otvorenih očiju, bilateralne koordinacije – sinkronizirani poskoci u mjestu i sinkronizirani taping nogama i rukama također pokazuju pomak prema većim vrijednostima, a varijable motoričke preciznosti – precrtavanje kvadrata, ravnoteže – hodanje po liniji i stajanje na klupici otvorenih očiju te snage – sklekovi na

koljenima i podizanje trupa pokazuju leptokurtičnu raspodjelu (izrazitije grupiranje uz mjeru centralne tendencije).

S obzirom na to, u daljnjem izračunu razlika između skupina korištene su neparametrijske metode – Kruskal Wallis test i Conover post hoc test (Tablica 6).

**Tablica 6.** Analiza razlika u razini motoričkih vještina kod djece s različitim iskustvom sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu

Faktor	Test	Skupina	N	AS	SD	M	25%	75%	Min.	Max.	Skewness	Kurtosis
MOTORIČKA PRECIZNOST	MPCLZP	G1	49	4.9	1.2	5.0	4.0	6.0	3.0	7.0	0.05	-0.93
		G2	38	6.1	1.0	6.0	6.0	7.0	3.0	7.0	-1.20	1.01
		G3	36	6.4	1.0	7.0	6.0	7.0	3.0	7.0	-1.69	2.90
		G4	38	6.2	1.1	7.0	6.0	7.0	3.0	7.0	-1.58	1.97
	K-W	H=42.391, p<0.001										
	Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001										
	MPPP	G1	49	3.8	1.1	4.0	3.0	4.0	2.0	7.0	0.55	0.42
		G2	38	4.8	1.3	5.0	4.0	6.0	2.0	7.0	-0.02	-0.40
		G3	36	4.9	1.4	5.0	4.0	6.0	3.0	7.0	0.30	-1.15
		G4	38	5.3	1.1	5.0	5.0	6.0	2.0	7.0	-0.68	0.87
K-W	H=31.954, p<0.001											
Post-hoc	G1 : G2 – p=0.003; G1 : G3, G4 – p<0.001											
MOTORIČKA INTEGRACIJA	MIPK	G1	49	4.0	1.0	4.0	4.0	5.0	1.0	5.0	-1.34	2.42
		G2	38	4.3	1.0	5.0	4.0	5.0	0.0	5.0	-2.65	10.20
		G3	36	4.3	0.6	4.0	4.0	5.0	3.0	5.0	-0.20	-0.58
		G4	38	4.3	0.7	4.0	4.0	5.0	2.0	5.0	-1.09	1.80
	K-W	H=5.758, p=0.1240										
	Post-hoc	p>0.05 za sve usporedbe										
	MIPZ	G1	49	3.0	1.5	3.0	2.0	4.0	0.0	5.0	-0.78	-0.32
		G2	38	3.3	1.7	4.0	2.0	5.0	0.0	5.0	-0.76	-0.73
		G3	36	3.3	1.0	3.0	2.5	4.0	1.0	5.0	-0.03	-0.62
		G4	38	3.1	1.5	4.0	2.0	4.0	0.0	5.0	-0.60	-0.86
K-W	H=2.012, p=0.570											
Post-hoc	p=1.0 za usporedbe											
AMBIDEKSTRIJA	AMSN	G1	49	3.2	1.1	3.0	2.0	4.0	1.0	5.0	-0.05	-0.63
		G2	38	4.1	1.0	4.0	3.0	5.0	2.0	7.0	0.71	0.79
		G3	36	4.2	1.2	4.0	3.5	5.0	2.0	7.0	0.12	0.11
		G4	38	4.6	1.2	5.0	4.0	5.0	2.0	7.0	0.06	-0.34
	K-W	H=28.041, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2 – p=0.012; G1 : G3 – p=0.004; G1 : G4 – p<0.001											
KOORDINACIJA RUKU	KRPHL	G1	49	2.8	0.6	3.0	3.0	3.0	0.0	3.0	-3.15	11.05
		G2	38	2.9	0.2	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0	-4.17	16.27
		G3	36	2.9	0.2	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0	-4.05	15.26

		G4	38	3.0	0.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0		0.00
	K-W	H=9.199, p=0.027										
	Post-hoc	p=1.0 za sve usporedbe										
	KRNVL	G1	49	3.8	0.4	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	-1.52	0.31
		G2	38	3.9	0.2	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	-4.17	16.27
		G3	36	4.0	0.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0		0.00
		G4	38	4.0	0.2	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	-6.16	38.00
	K-W	H=15.032, p=0.002										
	Post-hoc	p>0.05 za sve usporedbe										
RAVNOTEŽA	RVHL	G1	49	3.4	0.7	4.0	3.0	4.0	2.0	4.0	-0.95	-0.48
		G2	38	3.8	0.4	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	-1.70	0.93
		G3	36	4.0	0.2	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	-6.00	36.00
		G4	38	3.8	0.5	4.0	4.0	4.0	2.0	4.0	-2.54	5.79
	K-W	H=20.234, p<0.001										
	Post-hoc	G1 : G3 – p=0.013										
	RVJSG	G1	49	2.9	1.0	3.0	2.0	4.0	1.0	4.0	-0.55	-0.92
		G2	38	3.7	0.7	4.0	4.0	4.0	1.0	4.0	-2.61	6.66
		G3	36	3.7	0.6	4.0	4.0	4.0	2.0	4.0	-2.11	3.30
		G4	38	3.8	0.6	4.0	4.0	4.0	2.0	4.0	-2.41	4.65
K-W	H=30.908, p<0.001											
Post-hoc	G1 : G2 – p=0.002; G1 : G3 – p=0.004; G1 : G4 – p=0.001											
BILATERALNA KOORDINACIJA	BKSPM	G1	49	7.9	0.8	8.0	8.0	8.0	5.0	9.0	-1.21	2.69
		G2	38	3.7	0.7	4.0	4.0	4.0	1.0	4.0	-2.61	6.66
		G3	36	8.2	1.5	9.0	8.0	9.0	4.0	10.0	-1.75	2.43
		G4	38	8.3	1.1	9.0	8.0	9.0	4.0	9.0	-2.40	6.19
	K-W	H=29.843, p<0.001										
	Post-hoc	G1 : G2 – p<0.001; G1 : G3 – p=0.030; G1 : G4 – p=0.018										
	BKSTNR	G1	49	4.3	1.0	5.0	4.0	5.0	2.0	5.0	-1.10	-0.03
		G2	38	4.5	1.1	5.0	5.0	5.0	0.0	5.0	-2.51	6.75
		G3	36	4.8	0.5	5.0	5.0	5.0	3.0	5.0	-2.45	5.28
		G4	38	4.7	0.6	5.0	5.0	5.0	3.0	5.0	-2.26	3.58
K-W	H=11.132, p=0.011											
Post-hoc	p>0.05 za sve usporedbe											
BRZINA I AGILNOST	BAPJN	G1	49	2.9	1.6	3.0	2.0	4.0	0.0	7.0	1.03	1.21
		G2	38	3.6	1.9	3.5	2.0	5.0	0.0	7.0	0.25	-0.69
		G3	36	3.5	1.3	3.0	3.0	4.0	2.0	7.0	1.18	1.51
		G4	38	4.0	1.9	4.0	2.0	6.0	1.0	7.0	0.19	-0.96
	K-W	H=9.508, p=0.023										
Post-hoc	G1 : G4 – p=0.021											
SNAGA	SNSK	G1	49	3.5	1.2	4.0	3.0	4.0	0.0	5.0	-0.92	1.25
		G2	38	5.1	1.1	5.0	4.0	5.0	3.0	8.0	0.82	1.61
		G3	36	5.1	1.3	5.0	4.5	5.5	3.0	9.0	0.96	2.05
		G4	38	5.5	1.3	6.0	5.0	6.0	3.0	8.0	0.08	-0.36

	K-W	H=54.974, p<0.001										
	Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001										
	SNPT	G1	49	4.0	1.1	4.0	4.0	5.0	0.0	6.0	-1.07	2.78
		G2	38	5.1	0.9	5.0	4.0	6.0	4.0	7.0	0.52	-0.43
		G3	36	5.1	1.0	5.0	4.0	6.0	3.0	7.0	0.18	-0.71
		G4	38	5.5	1.3	5.0	5.0	6.0	3.0	8.0	0.10	-0.50
K-W	H=37.314, p<0.001											
Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001											
BOT2UK		G1	49	54.4	6.3	55.0	50.0	60.0	40.0	67.0	-0.40	-0.40
		G2	38	63.9	7.5	66.0	62.0	68.0	38.0	74.0	-1.58	3.11
		G3	36	64.4	6.4	63.0	60.5	68.5	51.0	81.0	0.46	0.45
		G4	38	66.1	7.8	67.0	63.0	73.0	40.0	75.0	-1.25	1.96
	ANOVA	F=25.969, p<0.001										
	Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001										

**Legenda:** **N** – broj ispitanika, **AS** – aritmetička sredina, **SD** – standardna devijacija, **M** – medijan, **25%** - 25. percentila, **75%** - 75. percentila, **K-W** - H – rezultat Kruskal-Wallis ANOVA testa, **Post-hoc** - Conover post hoc test, **F** – rezultat ANOVA testa, G1 - 0 god. vježbanja, G2 - 1 god. vježbanja, G3 - 3 god. vježbanja, G4 - 4 god. vježbanja, Varijable: **MPCLZP** – motorička preciznost crtanje linija kroz zakrivljene putanje, **MPPP** - motorička preciznost presavijanje papira, **MIPK** - motorička integracija precrtavanje kvadrata, **MIPZ** - motorička integracija precrtavanje zvijezde, **AMSN** – ambidekstrija slaganje novčića, **KRPHL** - koordinacija ruku puštanje i hvatanje lopte s obje ruke, **KRNVL** - koordinacija ruku naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom, **RVHL** – ravnoteža hodanje po liniji, **RVJSG** – ravnoteža jednonožno stajanje na gredici otvorenih očiju, **BKSPM** - bilateralna koordinacija sinkronizirani poskoci u mjestu, **BKSTNR** - bilateralna koordinacija sinkronizirani taping nogama i rukama, **BAPJN** - brzina i agilnost poskoci na jednoj nozi, **SNSK** – snaga sklekovi na koljenima, **SNPT** – snaga podizanje trupa, **BOT2UK** - ukupni standardizirani rezultat kratke forme BOT2 testa.

Rezultati Kruskal-Wallis ANOVE (Tablica 6) pokazuju statistički značajne razlike među skupinama za testove: motorička preciznost – crtanje linija kroz zakrivljene putanje i presavijanje papira, ambidekstrija – slaganje novčića, koordinacija ruku – puštanje i hvatanje lopte s obje ruke i naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom, ravnoteža – hodanje po liniji i jednonožno stajanje na gredici otvorenih očiju, bilateralna koordinacija – sinkronizirani taping nogama i rukama, brzina i agilnost – poskoci na jednoj nozi te snaga – sklekovi na koljenima i podizanje trupa ( $p<0.05$  za sve, Kruskal-Wallis ANOVA) i za ukupni rezultat motoričkih vještina BOT2 testa ( $p<0.001$ , ANOVA). Kod testa motorička integracija – precrtavanje kvadrata i precrtavanje zvijezde nije pronađena statistički značajna razlika ( $p>0.05$  za oba, Kruskal-Wallis ANOVA).

U Tablici 6 prikazan je i rezultat Conover post-hoc analize među skupinama za svaku od testiranih varijabli motoričkih vještina BOT2 testa.

Post-hoc analizom je za test motorička preciznost – crtanje linija kroz zakrivljene putanje utvrđena statistički značajna razlika za skupinu G2, G3 i G4 od skupine G1 ( $p < 0.001$ ), što znači da su djeca koja su imala 2, 3 i 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu uspješnije izvodila test od skupine djece bez iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu. Za test presavijanje papira utvrđena je statistički značajna razlika za skupinu G3 i G4 od skupine G1 ( $p < 0.001$ ). To znači da su djeca koja su imala 3 i 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu uspješnije izvodila test od skupine djece bez iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Post-hoc analizom za testove motorička inegracija – precrtavanje kvadrata i precrtavanje zvijezde nije utvrđena statistički značajna razlika među skupinama ( $p > 0.05$ ,  $p = 1.0$ ), što znači da su djeca bez obzira na iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu jednako uspješno izvodila testove. Ovaj rezultat može se pripisati biološkim značajkama razvoja te se može zaključiti da su djeca već razvila određenu razinu motoričke integracije do treće godine života, što studija i potkrepljuje (Syafrila i sur, 2018).

Post-hoc analizom je za test ambidekstrija – slaganje novčića utvrđena statistički značajna razlika za skupinu G4 od skupine G1 ( $p < 0.001$ ), što znači da su djeca koja su imala 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu uspješnije izvodila test od skupine djece bez iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Post-hoc analizom za testove koordinacija ruku – puštanje i hvatanje lopte s obje ruke i naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom nije utvrđena statistički značajna razlika među skupinama ( $p = 1.0$ ,  $p > 0.05$ ). Ovaj rezultat može se pripisati tome što je za izvođenje testova nužno koristiti tenisku lopticu te su zbog toga navedena dva testa djeci teža za izvođenje. Tako je vidljivo da je rezultat u minimalnom i maksimalnom rasponu za puštanje i hvatanje lopte s obje ruke G4 skupine od 3.0 do 3.0, dok je za G1 od 0.0 do 3.0 boda. Navedeno znači da određeni broj djece iz skupine G1 ne uspijeva izvesti test, za razliku od djece iz skupine G4, gdje ga svi izvode jednako uspješno. Za test naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom rezultat G3 skupine je od 4.0 do 4.0, dok je za G1 od 3.0 do 4.0 boda. Važno je naglasiti da se bez obzira što nisu dobivene statistički značajne razlike prema rezultatima vidi progresivno poboljšanje u izvođenju testova s obzirom na iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu. Navedeno znači da se može smatrati uputnim povećati tjednu frekvenciju organiziranog kineziološkog programa kako bi izvođenje testova bilo još uspješnije.

Post-hoc analizom je za test ravnoteže – hodanje po liniji utvrđena statistički značajna razlika za skupinu G3 od skupine G1 ( $p=0.013$ ), što znači da su djeca koja su imala 3 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu uspješnije izvodila test od skupine djece bez iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu. Za test jednonožno stajanje na gredici otvorenih očiju utvrđena je statistički značajna razlika za skupinu G4 od skupine G1 ( $p=0.001$ ). To znači da su djeca koja su imala 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu uspješnije izvodila test od skupine djece bez iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Post-hoc analizom je za test bilateralna koordinacija - sinkronizirani poskoci u mjestu utvrđena statistički značajna razlika za skupinu G2 od skupine G1 ( $p<0.001$ ) te za skupinu G4 od skupine G1 ( $p=0.018$ ). Navedeno znači da su djeca koja su imala 2 i 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu uspješnije izvodila test sinkronizirani poskoci u mjestu od skupine djece bez iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu. Za test bilateralne koordinacije – sinkronizirani taping nogama i rukama nije utvrđena statistički značajna razlika za sve usporedbe skupina ( $p>0.05$ ). Ovaj rezultat može se pripisati tome što je test sinkronizirani taping nogama i rukama djeci težak za izvođenje, stoga razlike nisu prisutne u toj mjeri da bi bile statistički značajne. Također, potrebno je naglasiti da je iz prikazanih rezultata moguće primijetiti određeno poboljšanje bez obzira što nema statistički značajne razlike. Tako je vidljivo da je rezultat u minimalnom i maksimalnom rasponu za sinkronizirani taping nogama i rukama G4 skupine od 3.0 do 5.0, dok je za G2 od 0.0 do 5.0 boda. To znači da određeni broj djece iz skupine G2 ne uspijeva izvesti zadatak za razliku od djece iz skupine G4 gdje je kod svih vidljiva uspješnija razina izvođenja. Sukladno navedenom bilo bi uputno povećati tjednu frekvenciju organiziranog kineziološkog programa i homogenizirati skupine. Time bi se postigla bolja nadogradnja već razvijenih motoričkih vještina i sposobnosti kod djece te bi izvođenje testa bilo još uspješnije, a program vježbanja napredniji.

Post-hoc analizom je za test brzina i agilnost – poskoci na jednoj nozi utvrđena statistički značajna razlika za skupinu G4 od skupine G1 ( $p=0.021$ ). To znači da su djeca koja su imala 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu uspješnije izvodila test od skupine djece bez iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Post-hoc analizom je za testove snage – sklekovi na koljenima i podizanje trupa utvrđena statistički značajna razlika za skupinu G2, G3 i G4 od skupine G1 ( $p<0.001$ ,  $p<0.001$ ), što znači da su djeca koja su imala 2, 3 i 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom

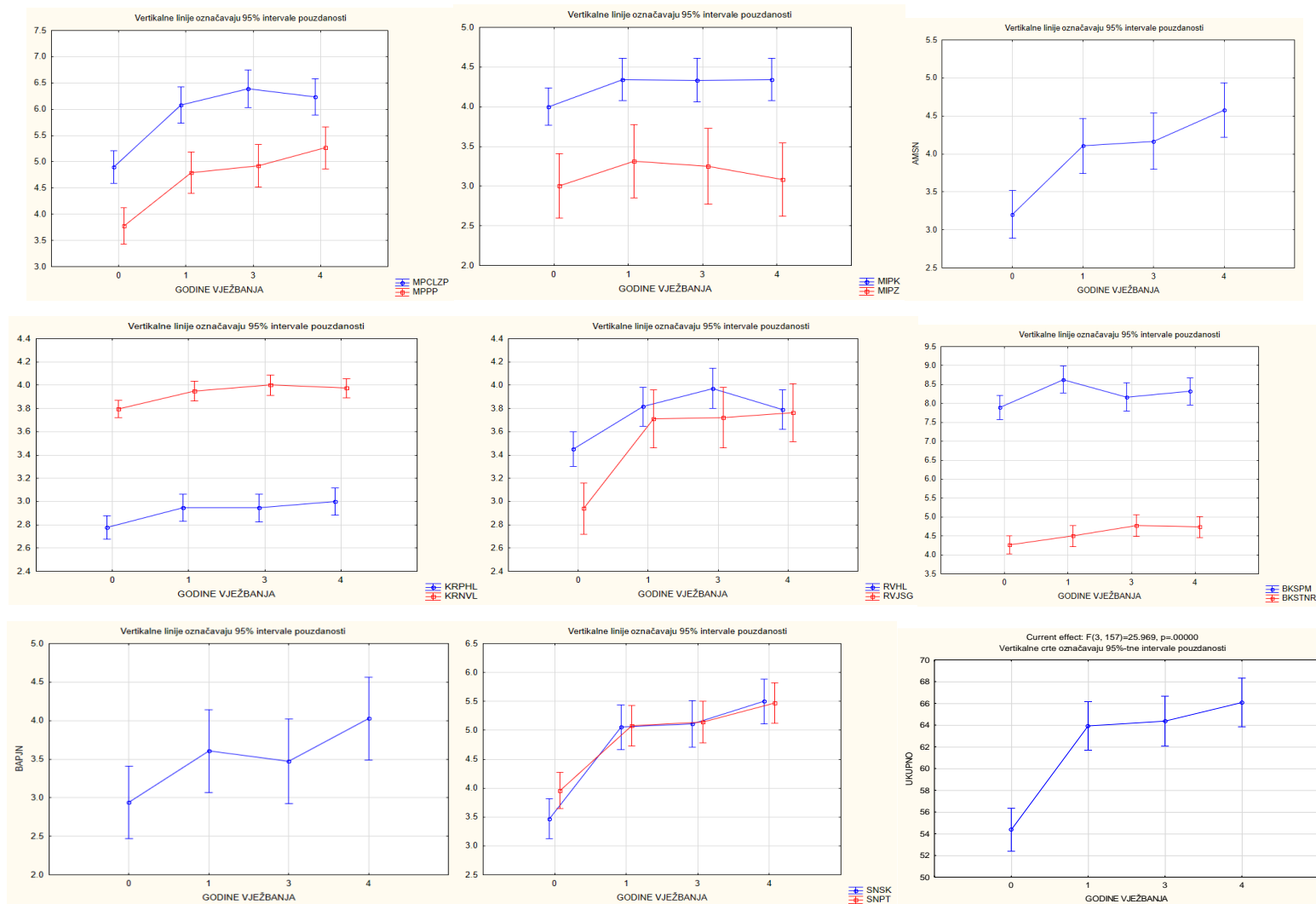


programu uspješnije izvodila testove snage od skupine djece bez iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Za ukupan rezultat BOT2 testa post-hoc analizom utvrđena je statistički značajna razlika za skupinu G2, G3 i G4 od skupine G1 ( $p < 0.001$ ), što znači da djeca koja su imala 2, 3 i 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu uspješnije izvode motoričke vještine od skupine djece bez iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Iako je za testove koordinacije ruku Kruskal-Wallis ANOVA utvrdila statistički značajnu razliku među grupama ( $p < 0.001$  i  $p = 0.011$ ), post-hoc analiza nije potvrdila statistički značajne razlike među grupama za testove koordinacija ruku – puštanje i hvatanje lopte s obje ruke te naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom. Sličan je rezultat dobiven pri testiranju varijable bilateralna koordinacija – sinkronizirani taping nogama i rukama za koju je utvrđen statistički značajni rezultat Kruskal-Wallis ANOVA testa ( $p = 0.011$ ), ali post-hoc analiza nije potvrdila statistički značajne razlike među grupama. Navedeno je posljedica korekcije  $p$ -vrijednosti za višestruke usporedbe te se razlike između skupina za testove koordinacija ruku - puštanje i hvatanje lopte s obje ruke, naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom i bilateralna koordinacija – sinkronizirani taping nogama i rukama ne smatraju statistički značajnima.

Dobiveni rezultati grafički su prikazani na Slici 6.



**Slika 6.** Prikaz aritmetičkih sredina (AS) te 95%-tnih intervala pouzdanosti AS za rezultate BOT2 testova u odnosu na različitu razinu iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu: **MPCLZP** – motorička preciznost crtanje linija kroz zakrivljene putanje, **MPPP** - motorička preciznost presavijanje papira, **MPPK** – motorička preciznost precrtavanje kvadrata, **MPPZ** – motorička preciznost precrtavanje zvijezde, **AMSN** – ambidekstrija slaganje novčića, **KRPHL** – koordinacija ruku puštanje i hvatanje lopte s obje ruke, **KRNVL** - koordinacija ruku naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom, **RVHL** – ravnoteža hodanje po liniji, **RVJSG** – ravnoteža jednoonožno stajanje na gredici otvorenih očiju, **BKSPM** - bilateralna koordinacija sinkronizirani poskoci u mjestu, **BKSTNR** – bilateralna koordinacija sinkronizirani taping nogama i rukama, **BAPJN** - brzina i agilnost poskoci na jednoj nozi, **SNSK** – snaga sklekovi na koljenima, **SNPT** – snaga podizanje trupa

Iz prikaza aritmetičkih sredina (AS) te 95%-tnih intervala pouzdanosti aritmetičkih sredina za rezultate BOT2 testova (Slika 6) vidljivo je da vrijednosti rezultata testova rastu s porastom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu. Ukupno gledano ovi dobiveni rezultati pokazuju da je poboljšanje motorike najznačajnije nakon 1 godine organiziranog kineziološkog programa, dok rezultat u testovima motoričke preciznosti, ambidekstrije, ravnoteže, bilateralne koordinacije, snage kao i ukupni rezultat stagnira s daljnjim iskustvom sudjelovanja u kineziološkom programu. Drugim riječima, u ovoj dobi učinkovitost učenja motoričkih vještina ovisi o motoričkom iskustvu, to jest motorički iskusnija djeca razvijenijih su motoričkih vještina.

Temeljem ovih rezultata prihvaća se hipoteza H1.

### **5.3 Razlika u brzini učenja novog motoričkog znanja između djece s različitim razinom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu**

Prije analize vezane uz drugi cilj istraživanja bilo je nužno testirati normalitet raspodjele varijabli i testove raspršenja te izračunati unutarrazredni koeficijent korelacije za usporedbu subjektivne procjene ocjenjivača (Tablica 7).

U skladu s drugim postavljenim ciljem disertacije nužno je bilo ispitati postoje li razlike u brzini i kvaliteti učenja novog motoričkog znanja između djece s različitim razinom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu. Analizom tih rezultata moguće je dokazati napredak u brzini i kvaliteti učenja novog motoričkog znanja kod djece koja su imala različito iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu (Tablica 8).

U tablici 7 prikazani su rezultati za brzinu i kvalitetu učenja novog motoričkog znanja uz normalnost raspodjele varijabli i testove raspršenja te unutarrazredni koeficijenti korelacije za usporedbu subjektivne procjene ocjenjivača.

**Tablica 7.** Rezultati brzine učenja novog motoričkog znanja za fazu usvajanja (uspostave) gibanja i fazu početnog usavršavanja, procjene kvalitete izvedbe, provjera normaliteta raspodjele varijabli te unutarrazredni koeficijenti korelacije

Varijable	AS	SD	M	25%	75%	Min.	Max.	Skewness	Kurtosis	max D	K-S (p)	ICC (95% CI)
PVMF1	98.6	68.7	79.7	32.0	174.0	0.0	237.3	0.17	-1.54	0.18	p < .01	0.995 (0.994 - 0.996)
PVMF2	148.4	76.1	161.0	92.0	213.7	0.0	239.0	-0.76	-0.67	0.14	p < .01	0.815 (0.768 - 0.855)
PVMK	2.6	1.2	2.3	2.0	3.7	1.0	5.0	0.55	-0.74	0.21	p < .01	0.908 (0.881 - 0.929)
PVKF1	87.6	83.6	42.0	10.0	167.7	0.0	223.0	0.44	-1.48	0.21	p < .01	0.995 (0.994 - 0.996)
PVKF2	128.3	75.2	139.3	71.3	220.0	0.0	238.7	0.00	-1.19	0.15	p < .01	0.885 (0.854 - 0.911)
PVKK	3.0	1.2	3.0	2.0	4.0	1.0	5.0	0.33	-1.05	0.15	p < .01	0.940 (0.923 - 0.954)
BLMF1	76.8	79.2	24.0	13.0	146.0	0.0	234.3	0.62	-1.39	0.33	p < .01	0.989 (0.985 - 0.991)
BLMF2	140.0	99.9	154.0	26.3	215.0	0.0	887.7	2.31	18.05	0.18	p < .01	0.446 (0.351 - 0.538)
BLMK	3.4	1.2	3.3	2.0	4.3	1.0	5.0	-0.16	-1.23	0.14	p < .01	0.898 (0.870 - 0.921)
BLKF1	67.8	67.7	19.0	12.0	149.3	0.0	230.0	0.56	-1.40	0.29	p < .01	0.999 (0.999 - 0.999)
BLKF2	143.4	78.0	158.3	85.7	227.0	0.0	307.7	-0.18	-1.22	0.16	p < .01	0.862 (0.825 - 0.892)
BLKK	3.4	1.2	3.7	2.3	4.3	1.0	5.0	-0.26	-1.05	0.10	p < .10	0.897 (0.869 - 0.920)
PSKF1	100.3	64.9	78.3	41.3	166.7	0.0	235.0	0.46	-1.16	0.16	p < .01	0.988 (0.984 - 0.991)
PSKF2	139.7	62.7	149.7	81.0	211.7	0.0	237.7	-0.07	-0.88	0.13	p < .01	0.735 (0.673 - 0.790)
PSKK	3.5	1.2	4.0	2.0	4.3	1.0	5.0	-0.54	-1.09	0.20	p < .01	0.869 (0.831 - 0.900)
NVGF1	51.3	50.4	26.7	22.0	46.0	0.0	221.3	1.61	1.28	0.31	p < .01	0.953 (0.940 - 0.964)
NVGF2	169.2	58.1	166.0	161.3	196.0	0.0	660.3	3.16	31.89	0.24	p < .01	0.276 (0.178 - 0.378)
NVGK	3.4	0.8	3.3	3.0	4.0	1.0	5.0	0.16	-0.03	0.18	p < .01	0.756 (0.676 - 0.817)
PKOF1	274.8	209.7	199.7	120.0	400.3	7.0	739.3	0.76	-0.66	0.15	p < .01	0.081 (-0.008 - 0.183)
PKOF2	393.2	218.7	381.0	204.3	574.7	0.0	784.3	0.15	-1.09	0.09	p < .20	0.043 (-0.015 - 0.114)
PKOK	3.4	1.0	3.3	2.7	4.3	1.0	5.0	-0.14	-1.09	0.11	p < .05	0.754 (0.677 - 0.815)
SNLF1	568.2	236.5	582.3	427.7	730.0	0.0	1014.3	-0.38	-0.46	0.07	p > .20	0.963 (0.952 - 0.971)
SNLF2	707.7	320.6	803.0	503.0	965.3	0.0	1076.7	-0.89	-0.26	0.15	p < .01	0.972 (0.964 - 0.979)
SNLK	4.0	7.9	3.3	2.7	4.3	1.0	103.0	12.39	155.98	0.44	p < .01	0.012 (-0.073 - 0.109)
STKF1	650.8	527.3	492.0	260.0	963.0	0.0	1863.3	0.76	-0.60	0.16	p < .01	0.963 (0.953 - 0.972)
STKF2	906.5	574.2	898.0	482.3	1383.0	0.0	1882.7	0.15	-1.09	0.10	p < .10	0.977 (0.970 - 0.982)
STKK	3.2	1.1	3.0	2.3	4.0	1.0	5.0	0.13	-0.66	0.19	p < .01	0.898 (0.870 - 0.922)

**Legenda:** AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, M – medijan, 25% - 25. percentila, 75% - 75. percentila, max D – rezultat Kolmogorov-Smirnova testa, K-S (p) – razina značajnosti Kolmogorov-Smirnov test, ICC - unutarrazredni koeficijent korelacije, 95% CI – 95%-tni raspon pouzdanosti, F1 – faza usvajanja (uspostave) gibanja, F2 – faza početnog usavršavanja, K – kvaliteta izvedbe, PVM – preskakivanje kratke vijače sunožno na mjestu, PVK – preskakivanje kratke vijače u kretanju, BLM – bacanje lopte u vis i hvatanje u mjestu, BLK – bacanje lopte u vis i hvatanje u kretanju, PSK – sunožni preskoci preko švedske klupe iz upora na rukama, NVG - nošenje vrećice težine 1kg na glavi, PKO - provlačenje kroz obruče s nogama prema naprijed iz upora pred rukama, SNL - stoj na lopaticama, STK – sambon tsuki – karate

Iz Tablice 7 je vidljivo da varijable za procjenu brzine učenja novih motoričkih znanja ne slijede normalnu raspodjelu osim varijabli provlačenje kroz obruče s nogama prema naprijed iz upora pred rukama za fazu početnog usavršavanja, stoj na lopaticama za fazu usvajanja (uspostave)

gibanja i sambon tsuki – karate za fazu početnog usavršavanja. Najduže vrijeme bilo je potrebno za učenje faze usvajanja (uspostave) gibanja i faze početnog usavršavanja za varijable stoj na lopaticama i sambon tsuki – karate. Za većinu varijabli utvrđena je visoka razina podudarnosti između ocjenjivača (ICC >0.7), dok za varijable bacanje lopte u vis i hvatanje u mjestu, nošenje vrećice težine 1kg na glavi za fazu početnog usavršavanja, provlačenje kroz обруče s nogama prema naprijed iz upora pred rukama za fazu usvajanja (uspostave) gibanja i fazu početnog usavršavanja te za stoj na lopaticama za kvalitetu izvedbe podudarnost nije bila zadovoljavajuća (ICC <0.5). Najlošiji rezultat za pouzdanost ocjenjivača utvrđen je za test provlačenje kroz обруče s nogama prema naprijed iz upora pred rukama za obje faze (ICC <0.09). Na temelju interpretacije rezultata može se zaključiti da bi u budućim istraživanjima kod primjene navedenih testova kod kojih podudarnost nije bila zadovoljavajuća, ocjenjivanje trebalo dodatno standardizirati, da bi ocjenjivači bili međusobno usklađeniji. S kineziološkog aspekta to bi moglo značiti da je teže procijeniti vrijeme dostignuće faza motoričkog učenja zato što je test djeci zahtjevan za izvođenje, na primjer, provlačenje kroz обруče s nogama prema naprijed iz upora pred rukama zahtjeva određenu razinu snage te se razlikuje od ostalih testova prema težini izvedbe, osobito za skupinu djece koja nemaju iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

S obzirom na to, u daljnjem izračunu razlika između skupina korištene su neparametrijske metode – Kruskal-wallis test i Conover post-hoc test (Tablica 8).

Deskriptivni parametri po skupinama i rezultati testiranja razlika između skupina Kruskal-Wallis testom i Conover post-hoc testom prikazani su u sljedećoj tablici.

**Tablica 8.** Analiza razlika u brzini učenja novog motoričkog znanja između djece s različitim razinom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu

	Skupina	N	AS	SD	M	25%	75%	Min.	Max.	Skewness	Kurtosis
PVMF1	G1	49	137.6	75.0	174.3	103.7	189.0	0.0	215.3	-1.15	-0.35
	G2	38	138.49	56.3	169.50	94.67	175.3	37	237.3	-0.83	-0.73
	G3	36	51.64	34.8	39.67	26.00	70.8	15	182.3	1.83	4.58
	G4	38	53.00	29.7	42.67	30.00	74.00	17.0	132.0	0.68	-0.37
K-W	H=50.766, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G3, G4 – p<0.001; G2 : G3, G4 – p<0.001										
PVMF2	G1	49	120.8	99.0	158.3	0.0	217.7	0.0	235.7	-0.25	-1.74
	G2	38	204.79	37.5	211.33	198.00	221.0	0	237.0	-4.63	25.30
	G3	36	163.11	57.9	169.83	138.50	205.3	41	239.0	-0.57	-0.64
	G4	38	113.56	44.7	123.00	87.67	152.67	40.0	201.7	-0.18	-1.10
K-W	H=40.198, p<0.001										

Post-hoc	G1 : G2 – p<0.001; G2 : G3 – p=0.037; G2 : G4 – p=0.006										
PVMK	G1	49	1.6	0.5	1.7	1.0	2.0	1.0	2.3	-0.27	-1.72
	G2	38	2.08	0.3	2.00	2.00	2.3	1	2.3	-2.04	8.39
	G3	36	2.95	0.7	2.83	2.33	3.3	2	4.7	0.66	-0.21
	G4	38	4.29	0.5	4.17	4.00	4.67	3.7	5.0	0.29	-1.36
K-W	H=128.967, p<0.001										
Post-hoc	p<0.01 za sve usporedbe										
PVKF1	G1	49	165.6	85.7	205.7	199.0	214.7	0.0	223.0	-1.45	0.17
	G2	38	120.84	34.0	131.17	91.33	134.0	42	184.3	-0.57	-0.28
	G3	36	23.50	14.9	18.33	15.00	36.5	3	67.7	1.15	1.02
	G4	38	14.34	25.2	7.50	4.33	12.00	3.0	155.0	4.96	27.47
K-W	H=73.8417, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G3, G4 – p<0.001; G2 : G3,G4 – p<0.001										
PVKF2	G1	49	171.8	92.2	224.0	156.7	228.0	0.0	238.0	-1.27	-0.22
	G2	38	148.96	34.5	146.67	139.67	151.3	98	238.7	1.33	2.12
	G3	36	109.69	62.3	98.00	70.83	150.0	17	238.7	0.79	-0.27
	G4	38	69.45	41.5	55.00	33.33	92.67	21.0	231.0	1.65	4.79
K-W	H=45.563, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G3 – p=0.004; G1 : G4 – p<0.001; G2 : G4 – p<0.001										
PVKK	G1	49	1.8	0.4	2.0	1.7	2.0	1.0	2.3	-1.19	-0.29
	G2	38	2.58	0.4	2.67	2.33	3.0	2	3.0	-0.50	-0.85
	G3	36	3.77	0.9	4.00	3.00	4.3	2	5.0	-0.36	-0.71
	G4	38	4.39	0.8	5.00	4.00	5.00	2.7	5.0	-0.83	-0.71
K-W	H=124.503, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001; G2 : G3, G4 – p<0.001										
BLMF1	G1	49	164.7	61.5	192.7	145.0	203.7	0.0	234.3	-1.76	2.44
	G2	38	45.01	50.2	24.50	16.00	27.0	13	167.0	1.62	0.82
	G3	36	37.10	47.4	16.50	14.00	24.0	8	142.7	1.83	1.51
	G4	38	32.85	52.5	11.00	10.00	13.00	6.3	201.3	2.11	2.99
K-W	H=79.744, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001; G2 : G4 – p<0.001										
BLMF2	G1	49	207.9	120.5	220.7	216.0	225.0	0.0	887.7	3.34	21.75
	G2	38	114.89	72.0	154.50	26.00	157.3	23	216.0	-0.31	-1.61
	G3	36	124.38	66.2	150.00	26.50	154.2	22	209.0	-0.64	-1.02
	G4	38	92.26	75.4	27.83	24.00	147.67	20.0	227.0	0.35	-1.62
K-W	H=60.821, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001										
BLMK	G1	49	2.0	0.4	2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	-0.98	3.10
	G2	38	3.60	0.6	3.33	3.00	4.3	2	4.3	-0.43	0.34
	G3	36	3.79	0.7	4.00	3.00	4.3	2	5.0	-0.37	-0.78
	G4	38	4.64	0.6	5.00	4.67	5.00	2.7	5.0	-1.82	2.69
K-W	H=121.152, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001; G2 : G4 – p<0.001; G3 : G4 – p<0.001										
BLKF1	G1	49	135.7	51.4	151.7	140.7	153.0	0.0	230.0	-1.78	3.02

	G2	38	53.35	54.9	16.33	12.00	87.0	10	171.3	0.99	-0.44
	G3	36	16.75	8.9	17.17	11.00	21.0	3	45.0	0.87	1.40
	G4	38	42.99	62.0	14.00	8.67	18.00	5.3	213.0	1.57	0.77
K-W	H=50.220, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001										
BLKF2	G1	49	186.7	81.5	232.3	157.7	235.0	0.0	236.7	-1.57	0.97
	G2	38	148.39	66.7	103.50	93.67	227.3	86	261.0	0.51	-1.72
	G3	36	125.44	50.5	141.33	104.50	164.7	21	191.0	-0.81	-0.51
	G4	38	99.75	77.7	72.00	42.00	170.67	19.0	307.7	0.81	-0.39
K-W	H=31.616, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G3 – p=0.001; G1 : G4 – p<0.001; G2 : G4 – p=0.024										
BLKK	G1	49	2.0	0.6	2.0	2.0	2.3	1.0	3.3	-0.01	0.38
	G2	38	3.21	0.5	3.33	3.00	3.7	2	4.0	-0.75	1.21
	G3	36	4.35	0.4	4.33	4.00	4.7	4	5.0	0.20	-1.09
	G4	38	4.56	0.6	4.83	4.33	5.00	3.0	5.0	-1.17	0.19
K-W	H=128.723, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001, G2 : G3, G4 – p<0.001										
PSKF1	G1	49	167.7	56.8	173.0	166.7	204.0	0.0	223.7	-2.18	4.34
	G2	38	98.13	47.1	87.50	57.00	141.7	51	203.0	0.80	-0.56
	G3	36	53.55	23.8	41.50	33.17	76.8	12	98.0	0.18	-1.60
	G4	38	59.89	38.2	53.17	31.33	78.33	23.3	235.0	2.63	11.06
K-W	H=72.268, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001, G2 : G3 – p=0.009; G2 : G4 – p=0.024										
PSKF2	G1	49	178.2	75.4	217.7	158.0	225.0	0.0	237.7	-1.49	0.91
	G2	38	146.69	51.7	136.50	99.00	211.3	93	236.0	0.60	-1.28
	G3	36	110.17	38.3	93.00	77.17	152.0	49	159.0	0.22	-1.83
	G4	38	111.03	43.4	84.33	75.00	154.00	0.0	167.0	-0.24	-1.00
K-W	H=41.521, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G3, G4 – p<0.001; G2 : G3 – p=0.041, G2 : G4 – p=0.046										
PSKK	G1	49	1.9	0.5	2.0	1.7	2.0	1.0	3.3	-0.16	1.77
	G2	38	3.77	0.6	3.83	3.33	4.3	2	4.7	-0.72	0.29
	G3	36	4.30	0.3	4.33	4.00	4.7	4	5.0	-0.12	-0.66
	G4	38	4.45	0.6	4.67	4.00	5.00	2.3	5.0	-1.39	3.27
K-W	H=113.719, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001, G2 : G4 – p=0.003										
NVGF1	G1	49	110.2	55.4	111.3	46.0	158.7	0.0	221.3	-0.14	-1.09
	G2	38	30.34	11.0	27.50	24.67	30.0	21	83.0	3.36	14.17
	G3	36	22.19	4.0	22.67	19.83	23.3	13	34.3	0.72	2.28
	G4	38	23.97	15.1	20.33	16.67	23.33	13.7	86.3	3.61	13.16
K-W	H=105.885, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001; G2 : G3 – p=0.003, G2 : G4 – p<0.001										
NVGF2	G1	49	194.9	46.5	205.0	193.0	215.0	0.0	228.0	-3.47	12.31
	G2	38	170.84	15.4	165.83	164.33	169.7	148	231.0	2.21	5.82
	G3	36	161.09	15.8	164.17	161.67	166.3	75	174.3	-5.00	27.17

	G4	38	141.90	98.1	136.17	72.67	163.00	64.3	660.3	4.11	21.72
K-W	H=79.495, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001; G2 : G4 – p<0.001										
NVGK	G1	49	2.5	0.5	2.3	2.3	3.0	1.0	3.0	-1.39	3.01
	G2	38	3.19	0.3	3.00	3.00	3.3	2	3.7	-0.12	0.91
	G3	36	3.56	0.4	3.33	3.33	3.8	3	4.7	1.60	1.62
	G4	38	4.46	0.5	4.67	4.00	5.00	3.3	5.0	-0.40	-0.88
K-W	H=131.999, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001; G2 : G4 – p<0.001; G3 : G4 – p=0.003										
PKOF1	G1	49	533.8	162.1	590.7	463.7	636.3	81.7	739.3	-1.23	1.24
	G2	38	214.19	82.4	206.50	163.33	268.0	59	413.0	0.28	-0.14
	G3	36	149.15	91.1	132.50	83.00	203.7	21	324.0	0.47	-0.77
	G4	38	120.32	94.6	103.17	24.67	172.00	7.0	394.3	0.89	0.78
K-W	H=93.141, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001; G2 : G4 – p=0.007										
PKOF2	G1	49	551.5	250.2	686.0	449.7	732.3	0.0	784.3	-1.16	-0.18
	G2	38	383.45	141.6	374.50	283.33	464.0	137	674.3	0.32	-0.39
	G3	36	362.79	143.6	381.17	263.83	458.8	73	676.0	-0.16	-0.20
	G4	38	227.43	154.0	188.67	123.00	296.00	17.7	714.3	1.12	1.51
K-W	H=44.223, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2 – p=0.011; G1 : G3 – p=0.003; G1 : G4 – p<0.001; G2 : G4 – p=0.006; G3 : G4 – p=0.023										
PKOK	G1	49	2.1	0.4	2.0	2.0	2.3	1.0	3.0	-0.07	0.24
	G2	38	3.41	0.5	3.33	3.00	3.7	2	4.3	0.00	-0.50
	G3	36	3.83	0.6	3.83	3.33	4.3	3	5.0	0.21	-0.38
	G4	38	4.57	0.4	4.67	4.33	5.00	3.3	5.0	-0.99	0.82
K-W	H=125.337, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001; G2 : G4 – p<0.001; G3 : G4 – p=0.006										
SNLF1	G1	49	698.1	233.9	707.7	590.0	879.7	0.0	1014.3	-1.44	2.89
	G2	38	583.38	186.8	557.33	432.67	730.7	271	909.7	0.10	-1.14
	G3	36	580.03	174.7	603.33	463.00	720.8	203	846.7	-0.42	-0.73
	G4	38	374.30	213.9	356.17	185.00	506.00	73.3	850.3	0.41	-0.80
K-W	H=41.264, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2 – p=0.042; G1 : G4 – p<0.001; G2 : G4 – p=0.003; G3 : G4 – p=0.003										
SNLF2	G1	49	783.4	385.3	958.3	803.0	1032.3	0.0	1068.0	-1.50	0.54
	G2	38	735.96	234.8	772.67	553.67	913.0	17	1076.0	-0.59	0.62
	G3	36	796.94	203.2	875.83	634.00	963.5	393	1076.7	-0.69	-0.78
	G4	38	497.35	309.7	485.67	242.33	695.00	11.3	1052.0	0.13	-1.06
K-W	H=24.828, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G4 – p<0.001; G2 : G4 – p=0.044; G3 : G4 – p=0.003										
SNLK	G1	49	2.4	0.7	2.3	2.0	3.0	1.0	3.3	-0.50	-0.48
	G2	38	3.97	0.8	4.00	3.33	4.7	2	5.0	-0.36	-0.88
	G3	36	6.24	16.6	3.33	3.00	4.0	3	103.0	5.99	35.89
	G4	38	4.00	0.7	3.83	3.33	4.67	2.7	5.0	0.02	-1.33
K-W	H=82.422, p<0.001										



Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001										
STKF1	G1	49	1258.9	472.5	1384.3	1024.3	1564.0	0.0	1863.3	-1.22	1.09
	G2	38	473.45	229.3	459.67	285.00	515.0	143	1215.3	1.12	1.75
	G3	36	353.46	261.4	302.00	113.00	534.0	9	812.7	0.47	-0.95
	G4	38	325.57	280.6	271.67	61.67	492.00	10.0	1112.3	0.90	0.60
K-W	H=75.084, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001										
STKF2	G1	49	1277.1	711.0	1682.7	902.7	1802.3	0.0	1882.7	-1.07	-0.55
	G2	38	844.89	394.6	877.33	495.00	1085.0	270	1630.0	0.35	-0.64
	G3	36	831.56	379.6	900.67	608.17	1073.5	60	1685.0	-0.18	-0.14
	G4	38	561.09	404.8	510.67	345.00	777.67	21.0	1731.7	0.94	1.04
K-W	H=31.493, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2 – p=0.010; G1 : G3 – p=0.014; G1 : G4 – p<0.001										
STKK	G1	49	2.1	0.6	2.0	2.0	2.3	1.0	3.0	-0.50	-0.26
	G2	38	2.95	0.4	3.00	3.00	3.0	2	5.0	2.91	17.18
	G3	36	3.68	0.8	3.33	3.00	4.3	3	5.0	0.63	-1.12
	G4	38	4.41	0.4	4.33	4.00	5.00	3.7	5.0	0.23	-1.51
K-W	H=123.608, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001; G2 : G3 – p=0.018; G2 : G4 – p<0.001										

**Legenda:** **AS** – aritmetička sredina, **SD** – standardna devijacija, **M** – medijan, **25%** – 25. percentila, **75%** – 75. percentila, **K-W**- H – rezultat Kruskal-Wallis ANOVA testa, **Post-hoc** - Conover post hoc test, **G1** – 0 god. vježbanja, **G2** – 1 god. vježbanja, **G3** – 3 god. vježbanja, **G4** – 4 god. vježbanja, **F1** – faza usvajanja (uspostave) gibanja, **F2** – faza početnog usavršavanja, **K** – kvaliteta izvedbe, **PVM** – preskakivanje kratke vijače sunožno na mjestu, **PVK** – preskakivanje kratke vijače u kretanju, **BLM** – bacanje lopte u vis i hvatanje u mjestu, **BLK** – bacanje lopte u vis i hvatanje u kretanju, **PSK** – sunožni preskoci preko švedske klupe iz upora na rukama, **NVG** – nošenje vrećice težine 1kg na glavi, **PKO** – provlačenje kroz obruče s nogama prema naprijed iz upora pred rukama, **SNL** – stoj na lopicama, **STK** – sambon tsuki - karate

Iz tablice 8 vidljivo je da postoji statistički značajna razlika u brzini učenja u obje faze te razini kvalitete izvedbe s obzirom na prethodno motoričko iskustvo. Drugim riječima, djeca iz različitih skupina koja su imala različito iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu različito uče, to jest brže uče ona djeca koja imaju više iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Post-hoc analizom je za test *preskakivanje kratke vijače sunožno na mjestu* za fazu usvajanja (uspostave) gibanja utvrđeno da skupina G3 i G4 imaju statistički značajno bolji rezultat od skupine G1 i G2 ( $p<0.001$  za sve usporedbe). Za isti test za fazu početnog usavršavanja post-hoc analizom je utvrđen statistički značajno bolji rezultat za skupinu G3 i G4 od skupine G2 ( $p=0.037$  i  $p=0.006$ ). Kvaliteta izvedbe je statistički značajno bila bolja s porastom iskustva

sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu ( $p < 0.01$  za sve usporedbe), što znači da su djeca s 3 i 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu brže dostizala obje faze gibanja te kvalitetnije izvodila preskakivanje kratke vijače u mjestu od G2 skupine i skupine djece bez iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Post-hoc analizom za test *preskakivanje kratke vijače u kretanju* za fazu usvajanja (uspostave) gibanja utvrđeno je da skupina G3 i G4 imaju statistički značajno bolji rezultat od skupine G1 i G2, ( $p < 0.001$  za sve usporedbe). Za isti test za fazu početnog usavršavanja post-hoc analizom je utvrđen statistički značajno bolji rezultat za skupinu G3 i G4 od skupine G1 ( $p = 0.004$  i  $p < 0.001$ ) te značajno bolji rezultat za skupinu G4 od skupine G2 ( $p < 0.001$ ). Za navedeni test kvaliteta izvedbe je statistički značajno bila bolja s porastom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu ( $p < 0.001$  za sve usporedbe osim za usporedbu G3 i G4). To znači da su djeca tek od 3 i 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu brže dostizala obje faze gibanja te od 2, 3 i 4 godine iskustva sudjelovanja kvalitetnije izvodila preskakivanje kratke vijače u kretanju od skupine djece bez iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Post-hoc analizom je za test *bacanje lopte u vis i hvatanje u mjestu* za fazu usvajanja (uspostave) gibanja utvrđeno da skupine G2, G3 i G4 imaju statistički značajno bolji rezultat od skupine G1 ( $p < 0.001$ ) te da skupina G4 ima statistički bolji rezultat od skupine G2 ( $p < 0.001$ ). Za isti test za fazu početnog usavršavanja post-hoc analizom je utvrđen statistički značajno bolji rezultat za skupinu G2, G3 i G4 od skupine G1 ( $p < 0.001$ ). Za navedeni test kvaliteta izvedbe je statistički značajno bila bolja s porastom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu ( $p < 0.001$  za sve usporedbe osim za usporedbu G2 i G3). Navedeno znači da su djeca koja su imala 2, 3 i 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu brže dostizala obje faze gibanja te kvalitetnije izvodila *bacanje lopte u vis i hvatanje u mjestu* od skupine djece bez iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Post-hoc analizom je za test *bacanje lopte u vis i hvatanje u kretanju* za fazu početnog usavršavanja utvrđeno da skupine G2, G3 i G4 imaju statistički značajno bolji rezultat od grupe G1 ( $p < 0.001$ ). Za isti test za fazu početnog usavršavanja post-hoc analizom je utvrđen statistički značajno bolji rezultat za skupinu G3 i G4 od skupine G1 ( $p < 0.001$ ) te značajno bolji za skupinu G4 od skupine G2 ( $p = 0.024$ ). Za navedeni test kvaliteta izvedbe je statistički značajno bila bolja s porastom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu ( $p < 0.001$  za sve

usporedbe osim za usporedbu G3 i G4). To znači da su djeca koja su imala 2, 3 i 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu brže dostizala obje faze gibanja te kvalitetnije izvodila *bacanje lopte u vis i hvatanje u kretanju* od skupine djece bez iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Post-hoc analizom je za test *sunožni preskoci preko švedske klupe iz upora na rukama* za fazu usvajanja (uspostave) gibanja utvrđeno da je statistički značajno bila bolja s porastom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu ( $p < 0.05$  za sve usporedbe osim za usporedbu G3 i G4). Za isti test za fazu početnog usavršavanja post-hoc analizom je utvrđen statistički značajno bolji rezultat za skupinu G3 i G4 od skupine G1 ( $p < 0.001$ ) te značajno bolji za skupine G3 i G4 od skupine G2 ( $p = 0.041$ ,  $p = 0.046$ ). Za kvalitetu izvedbe navedenog testa utvrđen je statistički značajno bolji rezultat za skupinu G2, G3 i G4 od skupine G1 ( $p < 0.001$ ) te značajno bolji za skupinu G4 od skupine G2 ( $p = 0.003$ ). To znači da su djeca koja su imala 2, 3 i 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu brže dostizala obje faze gibanja te kvalitetnije izvodila *sunožne preskoke preko švedske klupe iz upora na rukama* od skupine djece bez iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Post-hoc analizom je za test *nošenje vrećice težine 1kg na glavi* za fazu usvajanja (uspostave) gibanja utvrđeno da skupine G2, G3 i G4 imaju statistički značajno bolji rezultat od skupine G1 ( $p < 0.001$ ) te da skupine G3 i G4 imaju statistički bolji rezultat od skupine G2 ( $p = 0.003$  i  $p < 0.001$ ). Za isti test za fazu početnog usavršavanja post-hoc analizom je utvrđen statistički značajno bolji rezultat za skupine G2, G3 i G4 od skupine G1 ( $p < 0.001$ ) te značajno bolji za skupinu G4 od skupine G2 ( $p < 0.001$ ). Za kvalitetu izvedbe navedenog testa utvrđen je statistički značajno bolji rezultat za skupinu G2, G3 i G4 od skupine G1 ( $p < 0.001$ ) te značajno bolji za skupinu G4 od skupine G2 i G3 ( $p < 0.001$  i  $p = 0.003$ ). Navedeno znači da su djeca koja su imala 2, 3 i 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu brže dostizala obje faze gibanja te kvalitetnije izvodila *nošenje vrećice težine 1kg na glavi* od skupine djece bez iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Post-hoc analizom je za test *provlačenje kroz obruče s nogama prema naprijed iz upora pred rukama* za fazu usvajanja (uspostave) gibanja utvrđeno da skupine G2, G3 i G4 imaju statistički značajno bolji rezultat od skupine G1 ( $p < 0.001$ ) te da skupina G4 ima statistički bolji rezultat od skupine G2 ( $p = 0.007$ ). Za isti test za fazu početnog usavršavanja post-hoc analizom je utvrđen statistički značajno bolji rezultat od skupine G1 do G4 ( $p < 0.05$  za sve usporedbe). Za kvalitetu izvedbe navedenog testa utvrđen je statistički značajno bolji rezultat za skupine G2,

G3 i G4 od skupine G1 ( $p < 0.001$ ) te značajno bolji za skupinu G4 od skupine G2 i G3 ( $p < 0.001$  i  $p = 0.006$ ). To znači da su djeca koja su imala 2, 3 i 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu brže dostizala obje faze gibanja te kvalitetnije izvodila *provlačenje kroz obruče s nogama prema naprijed iz upora pred rukama* od skupine djece bez iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Post-hoc analizom je za test *stoj na lopaticama* za fazu usvajanja (uspostave) gibanja utvrđeno da skupine G2 i G4 imaju statistički značajno bolji rezultat od skupine G1 ( $p = 0.042$  i  $p < 0.001$ ) te da skupina G4 ima statistički bolji rezultat od skupine G2 i G3 ( $p = 0.003$  i  $p = 0.003$ ). Za isti test za fazu početnog usavršavanja post-hoc analizom je utvrđen statistički značajno bolji rezultat za skupinu G4 od skupine G1, G2 i G3 ( $p < 0.001$ ,  $p = 0.044$  i  $p = 0.003$ ). Za kvalitetu izvedbe navedenog testa utvrđen je statistički značajno bolji rezultat za skupinu G2, G3 i G4 od skupine G1 ( $p < 0.001$ ). To znači da su djeca koja su imala 2, 3 i 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu brže dostizala obje faze gibanja te kvalitetnije izvodila *stoj na lopaticama* od skupine djece bez iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

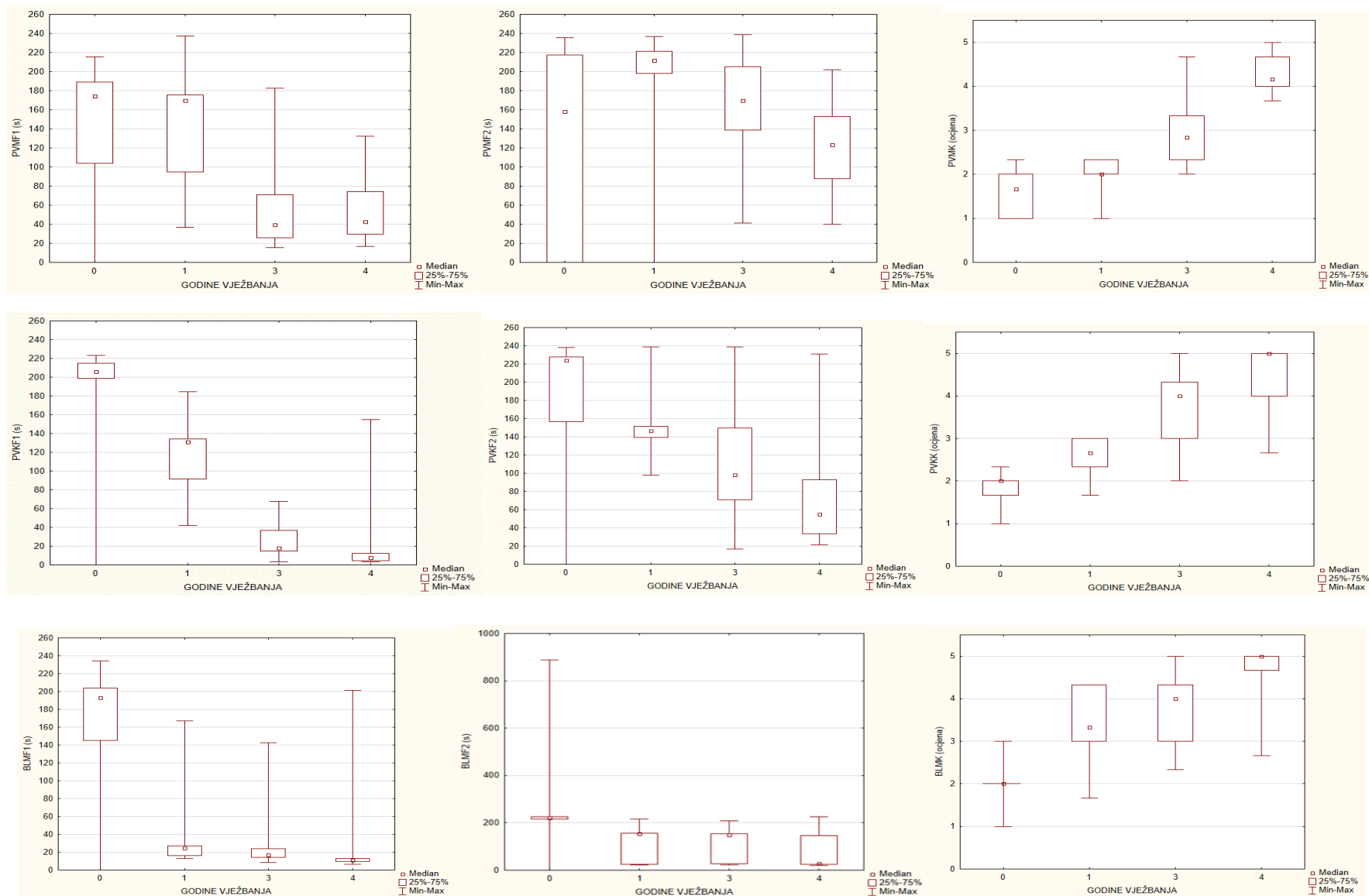
Post-hoc analizom je za test *sambon tsuki - karate* za fazu usvajanja (uspostave) gibanja utvrđeno da skupine G2, G3 i G4 imaju statistički značajno bolji rezultat od skupine G1 ( $p < 0.001$ ). Za isti test za fazu početnog usavršavanja post-hoc analizom je utvrđen statistički značajno bolji rezultat za skupine G2, G3 i G4 od skupine G1 ( $p = 0.010$ ,  $p = 0.014$  i  $p < 0.001$ ). Za kvalitetu izvedbe navedenog testa utvrđen je statistički značajno bolji rezultat za skupinu G2, G3 i G4 od skupine G1 ( $p < 0.001$ ) te značajno bolji rezultat za skupine G3 i G4 od skupine G2 ( $p = 0.018$  i  $p < 0.001$ ). Navedeno znači da su djeca koja su imala 2, 3 i 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu brže dostizala obje faze gibanja te kvalitetnije izvodila *sambon tsuki-karate* od skupine djece bez iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Sustavno je utvrđen bolji rezultat u brzini i kvaliteti učenja novog motoričkog znanja za djecu koja su imala više iskustva i duže iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu, to jest djeca s većim motoričkim iskustvom brže uče motoričke sadržaje i kvalitetnije oblikuju nove motoričke vježbe.

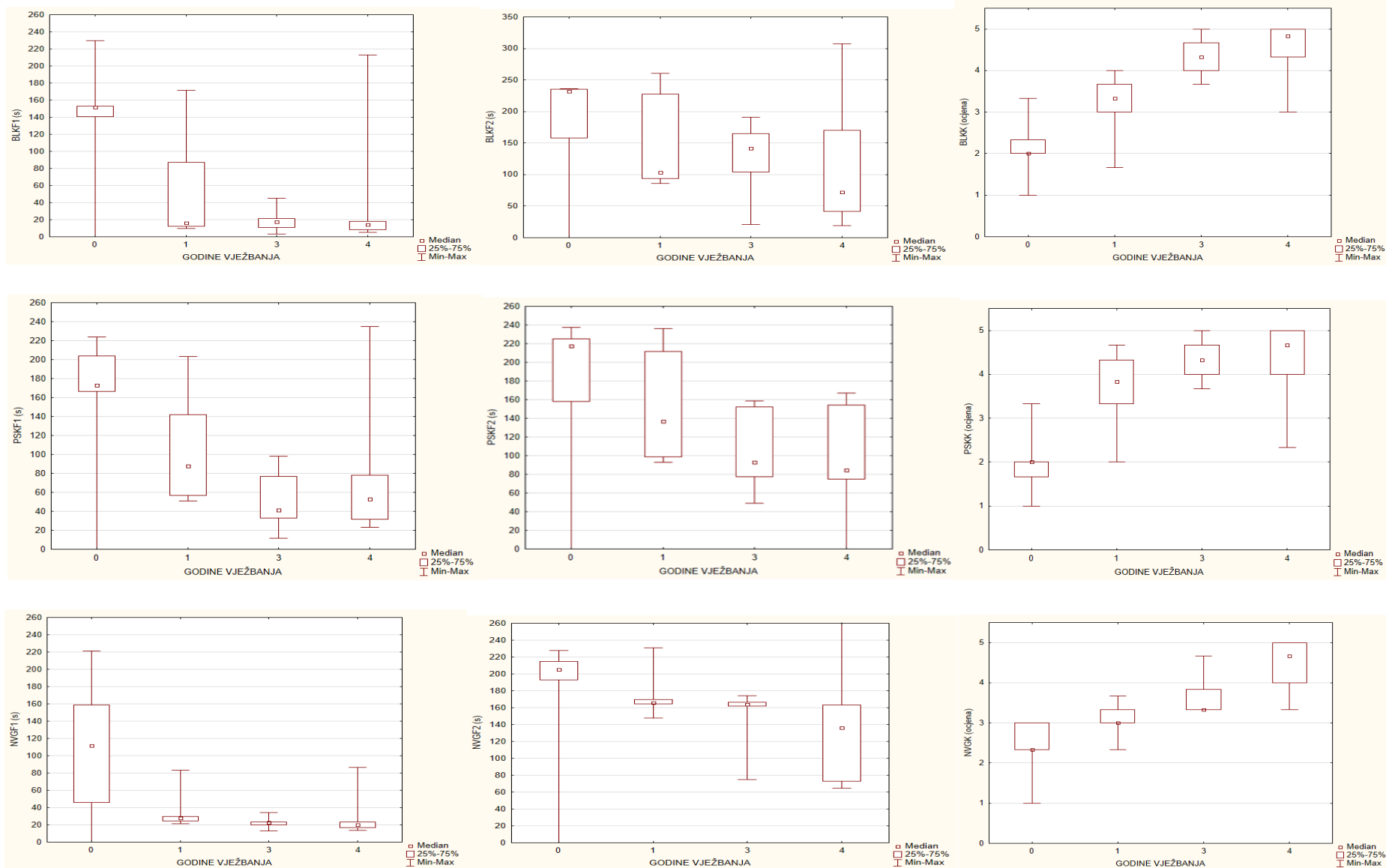
Iz slike 7 je vidljivo da postoji linearni odnos između različitog iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu i preskakivanja vijače u kretanju, za obje faze i za kvalitetu izvedbe. Za preskakivanje vijače u mjestu je značajno poboljšanje vidljivo nakon 3,

odnosno 4 godine prethodnog iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu, a za bacanje lopte u mjestu gotovo usporedivo poboljšanje brzine učenja i kvalitete izvedbe novog motoričkog znanja vidljivo je već nakon prethodne 1, 3 i 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu. Ovdje svakako treba uzeti u obzir da rezultati dijelom mogu biti i posljedica dobi i biološki definiranog motoričkog razvoja.

Dobiveni rezultati grafički su prikazani na Slici 7, 8 i 9.



**Slika 7.** Medijan, interkvartilni rasponi te rasponi brzine učenja novih motoričkih znanja faze uspostave (uspostave) gibanja (**F1**), faze početnog usavršavanja (**F2**) te kvalitete izvedbe (**K**) za preskakivanje kratke vijače sunožno na mjestu (**PVM**), Preskakivanje kratke vijače u kretanju (**PVK**) i Bacanje lopte u vis i hvatanje u mjestu (**BLM**) u odnosu na različito iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu



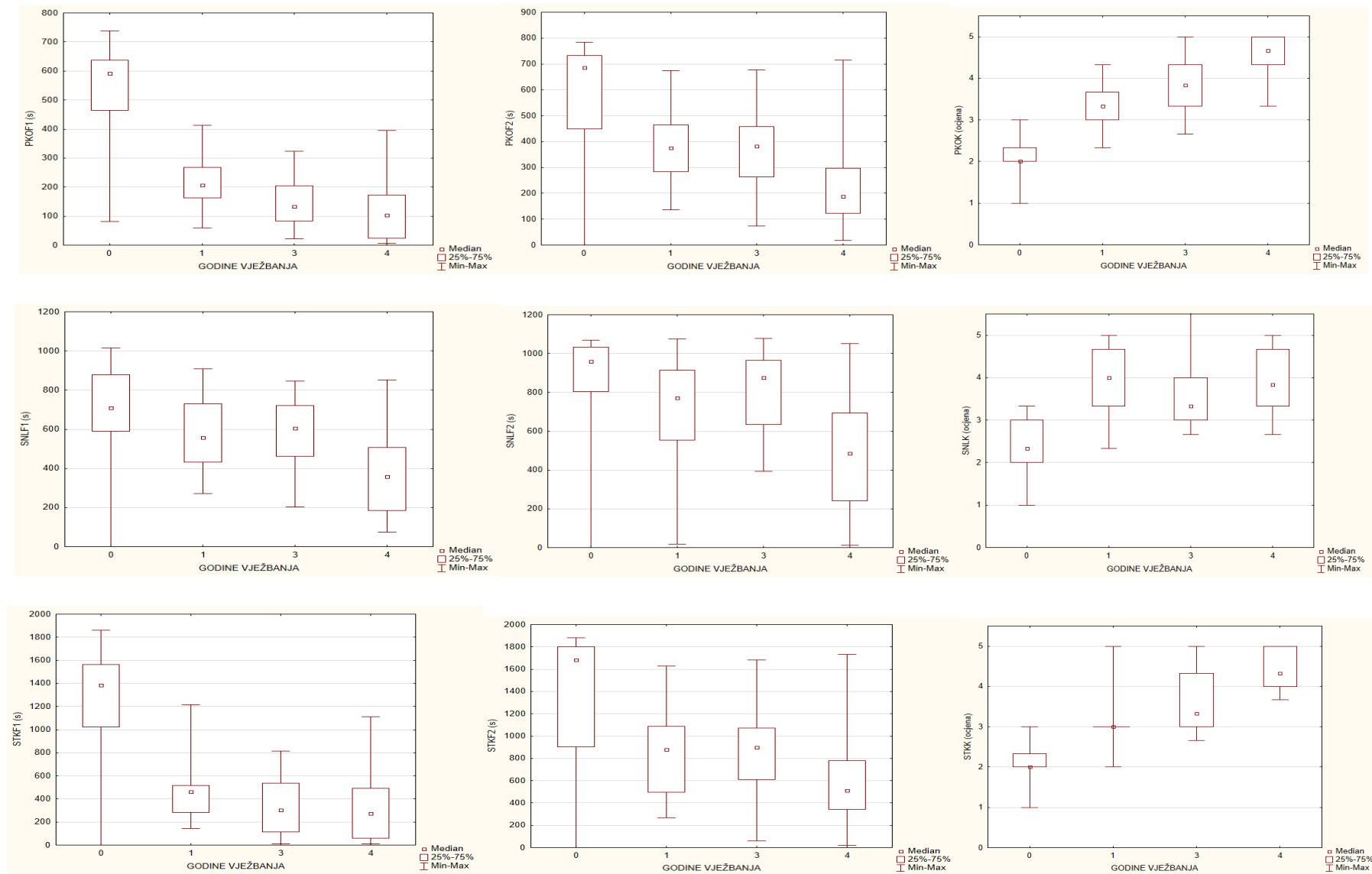
**Slika 8.** Medijan, interkvartilni rasponi te rasponi brzine učenja novih motoričkih znanja faze usvajanja (uspostave) gibanja (F1), faze početnog usavršavanja (F2) te kvalitete izvedbe (K) za bacanje lopte u vis i hvatanje u kretanju (BLK), sunožni preskoci preko švedske klupe iz upora na rukama (PSK) te nošenje vrećice težine 1kg na glavi (NVG) u odnosu na različito iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu

Iz slike 8 vidljivo je da postoji linearni odnos između broja godina provedenih u kineziološkom programu i sunožnih preskoka preko švedske klupe iz upora na rukama, za obje faze i za kvalitetu izvedbe, iako je poboljšanje najmanje između skupina s 3 i 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu. Za bacanje lopte u vis i hvatanje u kretanju je značajno poboljšanje vidljivo nakon 1 godine uz određenu stagnaciju u poboljšanju nakon 3 odnosno 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu. Za nošenje vrećice težine 1kg na glavi za fazu uspostave gibanja značajno poboljšanje vidljivo je već nakon 1, 3 i 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu, a za fazu početnog usavršavanja te za kvalitetu izvedbe vidljivo je gotovo linearno poboljšanje brzine učenja i kvalitete s različitim iskustvom sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Iz slike 9 vidljivo da postoji gotovo linearni odnos između različitog iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu i brzine učenja i kvalitete izvedbe za provlačenje kroz obruč s nogama prema naprijed iz upora pred rukama, kako za obje faze tako i za kvalitetu izvedbe. Za stoj na lopaticama je vidljivo značajno poboljšanje brzine učenja za obje faze tek nakon 4 godine iskustva sudjelovanja u kineziološkom programu, a kvalitete izvedbe već nakon 1 godine. Za sambon tsuki – karate za fazu usvajanja (uspostave) gibanja značajno je poboljšanje vidljivo već nakon 1, 3 i 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu; za fazu početnog usavršavanja te za kvalitetu izvedbe vidljivo je gotovo linearno poboljšanje brzine učenja i kvalitete izvedbe s različitim iskustvom sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Temeljem ovih rezultata prihvaća se hipoteza H2.





**Slika 9.** Medijan, interkvartilni rasponi te rasponi brzine učenja novih motoričkih znanja faze usvajanja (uspostave) gibanja (F1), faze početnog usavršavanja (F2) te kvalitete izvedbe (K) za provlačenje kroz обруče s nogama prema naprijed iz upora pred rukama (PKO), stoj na lopaticama (SNL) te sambon tsuki – karate (STK) u odnosu na različito iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu

#### **5.4 Povezanost između brzine učenja novih motoričkih znanja i razine motoričkih vještina u ukupnom uzorku ispitanika**

U skladu s trećim postavljenim ciljem disertacije nužno je bilo ispitati povezanost između brzine učenja novih motoričkih znanja i razine motoričkih vještina s obzirom na različito iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu. Stoga je za procjenu povezanosti izračunan Spearmanov koeficijent korelacije.

Rezultati mogu doprinijeti boljem razumijevanju procesa motoričkog učenja te preciznije utvrditi međusobni odnos motoričkih vještina i brzine učenja novog motoričkog znanja (Tablica 9).

**Tablica 9.** Analiza povezanosti između brzine učenja novih motoričkih znanja i razine motoričkih vještina u ukupnom uzorku ispitanika

Brzina učenja	Preskakivanja kratke vijače sunožno na mjestu – faza usvajanja (uspostave) gibanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO *
Spearman (R)	<b>-0.291</b>	<b>-0.206</b>	-0.094	0.086	-0.112	-0.123	-0.145	-0.108	-0.111	-0.050	<b>-0.20</b>	-0.120	<b>-0.262</b>	<b>-0.164</b>	<b>-0.261</b>
t(N-2)	<b>-3.839</b>	<b>-2.661</b>	-1.194	1.092	-1.417	-1.569	-1.854	-1.366	-1.409	-0.631	<b>-2.694</b>	-1.528	<b>-3.422</b>	<b>-2.095</b>	<b>-3.411</b>
p-value	<b>-0.000</b>	<b>-0.009</b>	0.234	0.277	0.158	0.119	0.066	0.174	0.161	0.529	<b>-0.008</b>	0.128	<b>-0.001</b>	<b>-0.038</b>	<b>-0.001</b>
Brzina učenja	Preskakivanja kratke vijače sunožno na mjestu – faza početnog usavršavanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	0.010	<b>-0.090</b>	<b>0.188</b>	<b>0.232</b>	0.046	0.080	0.153	0.094	<b>0.20</b>	0.145	<b>0.082</b>	0.041	0.144	0.143	<b>-0.157</b>
t(N-2)	0.123	1.141	<b>2.412</b>	3002	0.581	1.015	1955	1.192	<b>2.597</b>	1.843	1.034	0.518	1.831	1.816	<b>2.009</b>
p-value	0.903	0.255	<b>0.017</b>	<b>0.003</b>	0.562	0.312	0.052	0.235	<b>0.010</b>	0.067	0.303	0.605	0.069	0.071	<b>0.046</b>
Kvaliteta izvedbe	Preskakivanja kratke vijače sunožno na mjestu – kvaliteta izvedbe motoričkog znanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	0.010	<b>-0.090</b>	<b>0.188</b>	<b>0.232</b>	0.046	0.080	0.153	0.094	<b>0.202</b>	0.145	<b>0.082</b>	0.041	0.144	0.143	<b>-0.157</b>
t(N-2)	0.123	1.141	<b>2.412</b>	3002	0.581	1.015	1955	1.192	<b>2.597</b>	1.843	1.034	0.518	1.831	1.816	<b>2.009</b>

p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.030</b>	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
Brzina učenja	Preskakivanje kratke vijače u kretanju – faza usvajanja (uspostave) gibanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>-0.306</b>	<b>-0.268</b>	-0.115	0.021	<b>-0.236</b>	<b>-0.159</b>	<b>-0.174</b>	-0.103	-0.137	<b>-0.156</b>	<b>-0.260</b>	<b>-0.201</b>	<b>-0.388</b>	<b>-0.333</b>	<b>-0.408</b>
t(N-2)	<b>-4.048</b>	<b>-3.509</b>	-1.456	0.259	<b>-3.064</b>	<b>-2.029</b>	<b>-2.224</b>	-1.310	-1.742	<b>-1.990</b>	<b>-3.397</b>	<b>-2.582</b>	<b>-5.311</b>	<b>-4.455</b>	<b>-5.627</b>
p-value	<b>-0.000</b>	<b>-0.001</b>	0.147	0.796	<b>-0.003</b>	<b>-0.044</b>	<b>-0.028</b>	0.192	0.083	<b>-0.048</b>	<b>-0.001</b>	<b>-0.011</b>	<b>-0.000</b>	<b>-0.000</b>	<b>-0.000</b>
Kvaliteta izvedbe	Preskakivanje kratke vijače u kretanju – faza početnog usavršavanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>-0.312</b>	<b>-0.261</b>	-0.122	0.013	<b>-0.252</b>	<b>-0.168</b>	-0.107	-0.092	<b>-0.166</b>	<b>-0.215</b>	<b>-0.277</b>	<b>-0.237</b>	<b>-0.359</b>	<b>-0.347</b>	<b>-0.425</b>
t(N-2)	<b>-4.145</b>	<b>-3.414</b>	-1.548	0.169	<b>-3.289</b>	<b>-2.149</b>	-1.356	-1.166	<b>-2.124</b>	<b>-2.775</b>	<b>-3.638</b>	<b>-3.081</b>	<b>-4.850</b>	<b>-4.663</b>	<b>-5.913</b>
p-value	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	0.124	0.866	<b>0.001</b>	<b>0.033</b>	0.177	0.245	<b>0.035</b>	<b>0.006</b>	<b>0.000</b>	<b>0.002</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
Kvaliteta izvedbe	Preskakivanje kratke vijače u kretanju – kvaliteta izvedbe motoričkog znanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>0.615</b>	<b>0.290</b>	<b>0.216</b>	<b>0.472</b>	<b>0.260</b>	<b>0.348</b>	<b>0.372</b>	<b>0.476</b>	<b>0.385</b>	<b>0.375</b>	<b>0.394</b>	<b>0.681</b>	<b>-0.359</b>	<b>0.613</b>	<b>0.773</b>
t(N-2)	<b>9.823</b>	<b>8.014</b>	<b>3.824</b>	<b>2.785</b>	<b>6.749</b>	<b>3.394</b>	<b>4.687</b>	<b>5.056</b>	<b>6.819</b>	<b>5.261</b>	<b>5.104</b>	<b>5.408</b>	<b>11.728</b>	<b>9.795</b>	<b>15.369</b>
p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.006</b>	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>

Brzina učenja	Bacanje lopte u vis i hvatanje u mjestu – faza usvajanja (uspostave) gibanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>-0.496</b>	<b>-0.421</b>	<b>-0.279</b>	-0.151	<b>-0.406</b>	<b>-0.306</b>	<b>-0.224</b>	<b>-0.220</b>	<b>-0.314</b>	<b>-0.377</b>	<b>-0.416</b>	<b>-0.397</b>	<b>-0.599</b>	<b>-0.506</b>	<b>-0.704</b>
t(N-2)	<b>-7.210</b>	<b>-5.851</b>	<b>-3.669</b>	-1.925	<b>-5.598</b>	<b>-4.051</b>	<b>-2.898</b>	<b>-2.843</b>	<b>-4.172</b>	<b>-5.135</b>	<b>-5.775</b>	<b>-5.461</b>	<b>-9.444</b>	<b>-7.402</b>	<b>-12.504</b>
p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	0.056	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.004</b>	<b>0.005</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
Brzina učenja	Bacanje lopte u vis i hvatanje u mjestu – faza početnog usavršavanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>-0.458</b>	<b>-0.409</b>	<b>-0.274</b>	<b>-0.190</b>	<b>-0.359</b>	<b>-0.247</b>	<b>-0.231</b>	<b>-0.205</b>	<b>-0.313</b>	<b>-0.427</b>	<b>-0.370</b>	<b>-0.354</b>	<b>-0.587</b>	<b>-0.486</b>	<b>-0.700</b>
t(N-2)	<b>-6.493</b>	<b>-5.647</b>	<b>-3.596</b>	<b>-2.443</b>	<b>-4.847</b>	<b>-3.217</b>	<b>-2.988</b>	<b>-2.640</b>	<b>-4.155</b>	<b>-5.952</b>	<b>-5.015</b>	<b>-4.767</b>	<b>-9.147</b>	<b>-27</b>	<b>-12.347</b>
p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.016</b>	<b>0.000</b>	<b>0.002</b>	<b>0.003</b>	<b>0.009</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
Kvaliteta izvedbe	Bacanje lopte u vis i hvatanje u mjestu – kvaliteta izvedbe motoričkog znanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>0.604</b>	<b>0.541</b>	<b>0.311</b>	<b>0.263</b>	<b>0.495</b>	<b>0.290</b>	<b>0.346</b>	<b>0.338</b>	<b>0.479</b>	<b>0.476</b>	<b>0.392</b>	<b>0.439</b>	<b>0.721</b>	<b>0.631</b>	<b>0.830</b>
t(N-2)	<b>9.563</b>	<b>8.113</b>	<b>4.124</b>	<b>3.442</b>	<b>7.181</b>	<b>3.828</b>	<b>4.648</b>	<b>4.530</b>	<b>6.880</b>	<b>6.817</b>	<b>5.369</b>	<b>6.155</b>	<b>13.121</b>	<b>10.266</b>	<b>18.770</b>
p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
Brzina učenja	Bacanje lopte u vis i hvatanje u kretanju – faza usvajanja (uspostave) gibanja														

BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>-0.469</b>	<b>-0.439</b>	<b>-0.332</b>	<b>-0.210</b>	<b>-0.388</b>	<b>-0.226</b>	<b>-0.215</b>	<b>-0.190</b>	<b>-0.313</b>	<b>-0.423</b>	<b>-0.354</b>	<b>-0.403</b>	<b>-0.571</b>	<b>-0.509</b>	<b>-0.696</b>
t(N-2)	<b>-9.691</b>	<b>-6.169</b>	<b>-4.444</b>	<b>-2.706</b>	<b>-5.311</b>	<b>-2.931</b>	<b>-2.781</b>	<b>-2.445</b>	<b>-4.161</b>	<b>-5.895</b>	<b>-4.768</b>	<b>-5.546</b>	<b>-8.782</b>	<b>-7.465</b>	<b>-12.239</b>
p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	0.008	<b>0.000</b>	<b>0.004</b>	<b>0.006</b>	<b>0.016</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
Brzina učenja	Bacanje lopte u vis i hvatanje u kretanju – faza početnog usavršavanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>-0.319</b>	<b>-0.332</b>	<b>-0.252</b>	-0.138	<b>-0.281</b>	<b>-0.168</b>	-0.134	-0.104	<b>-0.179</b>	<b>-0.308</b>	<b>-0.321</b>	<b>-0.333</b>	<b>-0.459</b>	<b>-0.430</b>	<b>-0.572</b>
t(N-2)	<b>-4.242</b>	<b>-4.444</b>	<b>-3.289</b>	-1.754	<b>-3.692</b>	<b>-2.145</b>	-1.711	-1.313	<b>-2.300</b>	<b>-4.082</b>	<b>-4.275</b>	<b>-4.450</b>	<b>-6.518</b>	<b>-6.006</b>	<b>-8.801</b>
p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	0.081	<b>0.000</b>	<b>0.034</b>	0.089	0.191	<b>0.023</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
Kvaliteta izvedbe	Bacanje lopte u vis i hvatanje u kretanju - kvaliteta izvedbe motoričkog znanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>0.594</b>	<b>0.540</b>	<b>0.306</b>	<b>0.227</b>	<b>0.504</b>	<b>0.256</b>	<b>0.350</b>	<b>0.378</b>	<b>0.476</b>	<b>0.373</b>	<b>0.355</b>	<b>0.381</b>	<b>0.661</b>	<b>0.609</b>	<b>0.766</b>
t(N-2)	<b>9.305</b>	<b>8.097</b>	<b>4.056</b>	<b>2.938</b>	<b>7.349</b>	<b>3.339</b>	<b>4.717</b>	<b>5.143</b>	<b>6.830</b>	<b>5.065</b>	<b>4.783</b>	<b>5.202</b>	<b>11.098</b>	<b>9.672</b>	<b>15.003</b>
p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.004</b>	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
Brzina učenja	Sunožni preskoci preko švedske klupe iz upora na rukama – faza usvajanja (uspostave) gibanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO

Spearman (R)	<b>-0.467</b>	<b>-0.474</b>	<b>-0.277</b>	-0.143	<b>-0.339</b>	<b>-0.259</b>	-0.225	<b>-0.275</b>	<b>-0.298</b>	<b>-0.378</b>	<b>-0.333</b>	<b>-0.330</b>	<b>-0.530</b>	<b>-0.440</b>	<b>-0.623</b>
t(N-2)	<b>-6.668</b>	<b>-6.781</b>	<b>-3.639</b>	-1.827	<b>-4.546</b>	<b>-3.384</b>	<b>-2.914</b>	<b>-3.602</b>	<b>-3.930</b>	<b>-5.155</b>	<b>-4.455</b>	<b>-4.403</b>	<b>-7.879</b>	<b>-6.186</b>	<b>-10.036</b>
p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	0.070	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	<b>0.004</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
Brzina učenja	Sunožni preskoci preko švedske klupe iz upora na rukama – faza početnog usavršavanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>-0.283</b>	<b>-0.281</b>	<b>-0.161</b>	-0.067	<b>-0.183</b>	-0.147	-0.097	-0.113	-0.095	<b>-0.264</b>	<b>-0.292</b>	<b>-0.306</b>	<b>-0.429</b>	<b>-0.284</b>	<b>-0.450</b>
t(N-2)	<b>-3.713</b>	<b>-3.694</b>	<b>-2.060</b>	-0.848	<b>-2.351</b>	-1.876	-1.231	-1.440	-1.208	<b>-3.445</b>	<b>-3.849</b>	<b>-4.052</b>	<b>-5.982</b>	<b>-3.738</b>	<b>-6.351</b>
p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.041</b>	0.398	<b>0.020</b>	0.062	0.220	0.152	0.229	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
Kvaliteta izvedbe	Sunožni preskoci preko švedske klupe iz upora na rukama – kvaliteta izvedbe motoričkog znanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>0.597</b>	<b>0.557</b>	<b>0.327</b>	<b>0.251</b>	<b>0.493</b>	<b>0.254</b>	<b>0.351</b>	<b>0.388</b>	<b>0.476</b>	<b>0.471</b>	<b>0.356</b>	<b>0.407</b>	<b>0.682</b>	<b>0.608</b>	<b>0.796</b>
t(N-2)	<b>9.381</b>	<b>8.452</b>	<b>4.361</b>	<b>3.270</b>	<b>7.145</b>	<b>3.314</b>	<b>4.723</b>	<b>5.309</b>	<b>6.824</b>	<b>6.726</b>	<b>4.802</b>	<b>5.627</b>	<b>11.773</b>	<b>9.650</b>	<b>16.605</b>
p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
Brzina učenja	Nošenje vrećice težine 1kg na glavi – faza usvajanja (uspostave) gibanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>-0.584</b>	<b>-0.485</b>	<b>-0.230</b>	<b>-0.205</b>	<b>-0.487</b>	<b>-0.239</b>	<b>-0.277</b>	<b>-0.351</b>	<b>-0.419</b>	<b>-0.382</b>	<b>-0.360</b>	<b>-0.379</b>	<b>-0.632</b>	<b>-0.611</b>	<b>-0.744</b>

t(N-2)	<b>-9.04</b>	<b>-6.997</b>	<b>-2.997</b>	<b>-2.642</b>	<b>-7.039</b>	<b>-3.102</b>	<b>-3.638</b>	<b>-4.726</b>	<b>-5.816</b>	<b>-5.211</b>	<b>-4.870</b>	<b>-5.160</b>	<b>-</b> <b>10.276</b>	<b>-9.723</b>	<b>-14.056</b>
p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.003</b>	<b>0.009</b>	<b>0.000</b>	<b>0.002</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
Brzina učenja	Nošenje vrećice težine 1kg na glavi – faza početnog usavršavanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>-0.451</b>	<b>-0.484</b>	<b>-0.202</b>	-0.146	<b>-0.385</b>	<b>-0.231</b>	<b>-0.230</b>	<b>-0.252</b>	<b>-0.348</b>	<b>-0.299</b>	<b>-0.310</b>	<b>-0.261</b>	<b>-0.520</b>	<b>-0.491</b>	<b>-0.618</b>
t(N-2)	<b>-6.375</b>	<b>-6.973</b>	<b>-2.604</b>	-1.865	<b>-5.260</b>	<b>-2.999</b>	<b>-2.981</b>	<b>-3.284</b>	<b>-4.676</b>	<b>-3.950</b>	<b>-4.116</b>	<b>-3.414</b>	<b>-7.686</b>	<b>-7.107</b>	<b>-9.907</b>
p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.010</b>	0.064	<b>0.000</b>	<b>0.003</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
Kvaliteta izvedbe	Nošenje vrećice težine 1kg na glavi – kvaliteta izvedbe motoričkog znanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>0.0.648</b>	<b>0.532</b>	<b>0.276</b>	<b>0.176</b>	<b>0.471</b>	<b>0.247</b>	<b>0.331</b>	<b>0.331</b>	<b>0.450</b>	<b>0.338</b>	<b>0.295</b>	<b>0.377</b>	<b>0.648</b>	<b>0.576</b>	<b>0.713</b>
t(N-2)	<b>8.119</b>	<b>7.914</b>	<b>3.615</b>	<b>2.261</b>	<b>6.730</b>	<b>3.215</b>	<b>4.423</b>	<b>4.420</b>	<b>6.359</b>	<b>4.528</b>	<b>3.894</b>	<b>5.126</b>	<b>10.732</b>	<b>8.877</b>	<b>12.810</b>
p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.025</b>	<b>0.000</b>	<b>0.002</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
Brzina učenja	Provlačenje kroz obruče s nogama prema naprijed iz upora pred rukama – faza usvajanja (uspostave) gibanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>-0.440</b>	<b>-0.402</b>	<b>-0.207</b>	-0.129	<b>-0.394</b>	-0.135	<b>-0.208</b>	<b>-0.296</b>	<b>-0.362</b>	<b>-0.367</b>	<b>-0.210</b>	<b>-0.288</b>	<b>-0.565</b>	<b>-0.422</b>	<b>-0.592</b>
t(N-2)	<b>-6.187</b>	<b>-5.531</b>	<b>-2.664</b>	-1.643	<b>-5.408</b>	-1.724	<b>-2.688</b>	<b>-3.910</b>	<b>-4.894</b>	<b>-4.973</b>	<b>-2.715</b>	<b>-3.786</b>	<b>-8.629</b>	<b>-5.866</b>	<b>-9.274</b>



p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.009</b>	0.102	<b>0.000</b>	0.087	<b>0.008</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.007</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
Brzina učenja	Provlačenje kroz obruče s nogama prema naprijed iz upora pred rukama – faza početnog usavršavanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>-0.254</b>	<b>-0.331</b>	-0.070	-0.004	<b>-0.217</b>	<b>-0.172</b>	0.003	-0.144	<b>-0.198</b>	<b>-0.187</b>	-0.072	<b>-0.158</b>	<b>-0.369</b>	<b>-0.237</b>	<b>-0.377</b>
t(N-2)	<b>-3.313</b>	<b>-4.419</b>	-0.889	-0.055	<b>-2.801</b>	<b>-2.198</b>	0.037	-1.833	<b>-2.546</b>	<b>-2.396</b>	-0.911	<b>-2.018</b>	<b>-5.011</b>	<b>-3.071</b>	<b>-5.126</b>
p-value	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	0.375	0.956	<b>0.006</b>	<b>0.029</b>	0.970	0.069	<b>0.012</b>	<b>0.018</b>	0.364	<b>0.045</b>	<b>0.000</b>	<b>0.003</b>	<b>0.000</b>
Kvaliteta izvedbe	Provlačenje kroz obruče s nogama prema naprijed iz upora pred rukama – kvaliteta izvedbe motoričkog znanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>0.539</b>	<b>0.524</b>	<b>0.258</b>	<b>0.155</b>	<b>0.497</b>	<b>0.232</b>	<b>0.281</b>	<b>0.293</b>	<b>0.439</b>	<b>0.363</b>	<b>0.288</b>	<b>0.353</b>	<b>0.602</b>	<b>0.562</b>	<b>0.715</b>
t(N-2)	<b>8.077</b>	<b>7.763</b>	<b>3.371</b>	<b>1.979</b>	<b>7.220</b>	<b>3.011</b>	<b>3.699</b>	<b>3.867</b>	<b>6.163</b>	<b>4.907</b>	<b>3.794</b>	<b>4.759</b>	<b>9.500</b>	<b>8.573</b>	<b>12.895</b>
p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	<b>0.050</b>	<b>0.000</b>	<b>0.003</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
Brzina učenja	Stoj na lopaticama – faza usvajanja (uspostave) gibanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>-0.366</b>	<b>-0.427</b>	<b>-0.162</b>	-0.083	<b>-0.373</b>	<b>-0.169</b>	<b>-0.162</b>	-0.132	<b>-0.371</b>	<b>-0.236</b>	<b>-0.271</b>	<b>-0.396</b>	<b>-0.448</b>	<b>-0.452</b>	<b>-0.559</b>
t(N-2)	<b>-4.966</b>	<b>-5.959</b>	<b>-2.074</b>	-1.050	<b>-5.062</b>	<b>-2.166</b>	<b>-2.072</b>	-1.681	<b>-5.042</b>	<b>-3.056</b>	<b>-3.557</b>	<b>-5.438</b>	<b>-6.318</b>	<b>-6.386</b>	<b>-8.492</b>
p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.040</b>	0.296	<b>0.000</b>	<b>0.032</b>	<b>0.040</b>	0.095	<b>0.000</b>	<b>0.003</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>

Brzina učenja	Stoj na lopaticama – faza početnog usavršavanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>-0.250</b>	<b>-0.296</b>	-59	0.017	<b>-0.168</b>	-0.099	-0.138	<b>-0.171</b>	<b>-0.216</b>	<b>-0.204</b>	-0.121	<b>-0.292</b>	<b>-0.276</b>	<b>-0.212</b>	<b>-0.354</b>
t(N-2)	<b>-3.255</b>	<b>-3.905</b>	<b>-0.747</b>	0.213	<b>-2.152</b>	-1.260	-1.752	<b>-2.188</b>	<b>-2.788</b>	<b>-2.631</b>	-1.537	<b>-3.844</b>	<b>-3.626</b>	<b>-2.737</b>	<b>-4.773</b>
p-value	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	0.456	0.831	<b>0.033</b>	0.210	0.082	<b>0.030</b>	<b>0.006</b>	<b>0.009</b>	0.126	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.007</b>	<b>0.000</b>
Kvaliteta izvedbe	Stoj na lopaticama – kvaliteta izvedbe motoričkog znanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>0.485</b>	<b>0.519</b>	<b>0.346</b>	<b>0.315</b>	<b>0.467</b>	<b>0.280</b>	<b>0.299</b>	<b>0.344</b>	<b>0.488</b>	<b>0.462</b>	<b>0.382</b>	<b>0.460</b>	<b>0.577</b>	<b>0.570</b>	<b>0.786</b>
t(N-2)	<b>6.985</b>	<b>7.652</b>	<b>4.655</b>	<b>4.189</b>	<b>6.665</b>	<b>3.677</b>	<b>3.953</b>	<b>4.626</b>	<b>7.056</b>	<b>6.569</b>	<b>5.210</b>	<b>6.538</b>	<b>8.917</b>	<b>8.750</b>	<b>16.006</b>
p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
Brzina učenja	Sambon tsuki – karate – faza usvajanja (uspostave) gibanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>-0.373</b>	<b>-0.336</b>	-0.154	-0.097	<b>-0.336</b>	-0.089	<b>-0.175</b>	<b>-0.257</b>	<b>-0.314</b>	<b>-0.354</b>	<b>-0.167</b>	<b>-0.246</b>	<b>-0.513</b>	<b>-0.357</b>	<b>-0.510</b>
t(N-2)	<b>-5.063</b>	<b>-4.495</b>	-1.967	-1.235	<b>-4.505</b>	-1.132	<b>-2.243</b>	<b>-3.355</b>	<b>-4.165</b>	<b>-4.780</b>	<b>-2.134</b>	<b>-3.207</b>	<b>-7.540</b>	<b>-4.822</b>	<b>-7.472</b>
p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	0.051	0.219	<b>0.000</b>	0.259	<b>0.026</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.034</b>	<b>0.002</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
Brzina učenja	Sambon tsuki – karate – faza početnog usavršavanja														

BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>-0.184</b>	<b>-0.265</b>	-0.036	0.012	-0.154	-0.148	0.042	-0.133	<b>-0.184</b>	<b>-0.169</b>	-0.026	-0.125	<b>-0.320</b>	<b>-0.166</b>	<b>-0.301</b>
t(N-2)	<b>-2.361</b>	<b>-3.471</b>	-0.451	0.153	-1.972	-1.885	0.526	-1.688	<b>-2.363</b>	<b>-2.165</b>	-0.332	-1.591	<b>-4.255</b>	<b>-2.123</b>	<b>-3.975</b>
p-value	<b>0.019</b>	<b>0.001</b>	0.652	0.878	0.050	0.061	0.599	0.093	<b>0.019</b>	<b>0.032</b>	0.740	0.114	<b>0.000</b>	<b>0.035</b>	<b>0.000</b>
Kvaliteta izvedbe	Sambon tsuki – karate – kvaliteta izvedbe motoričkog znanja														
BOT2	MPCLZP	MPP	MIPK	MIPZ	AMSN	KRPHL	KRNVL	RVHL	RVJSG	BKSPM	BKSTNR	BAPJN	SNSK	SNPT	UKUPNO
Spearman (R)	<b>0.431</b>	<b>0.426</b>	<b>0.190</b>	0.074	<b>0.409</b>	0.154	<b>0.262</b>	<b>0.240</b>	<b>0.390</b>	<b>0.281</b>	<b>0.227</b>	<b>0.278</b>	<b>0.533</b>	<b>0.471</b>	<b>0.574</b>
t(N-2)	<b>6.021</b>	<b>5.944</b>	<b>2.441</b>	0.940	<b>5.644</b>	1.962	<b>3.427</b>	<b>3.117</b>	<b>5.340</b>	<b>3.694</b>	<b>2.944</b>	<b>3.656</b>	<b>7.945</b>	<b>6.735</b>	<b>8.828</b>
p-value	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.016</b>	0.349	<b>0.000</b>	0.052	<b>0.001</b>	<b>0.002</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.004</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>

**Legenda:** – Varijable: **MPCLZP** – motorička preciznost – crtanje linija kroz zakrivljene putanje, **MPPP** – motorička preciznost presavijanje papira, **MIPK** – motorička integracija precrtavanje kvadrata, **MIPZ** – motorička integracija precrtavanje zvijezde, **AMSN** – ambidekstrijna slaganje novčića, **KRPHL** – koordinacija ruku puštanje i hvatanje lopte s obje ruke, **KRNVL** – koordinacija ruku naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom, **RVHL** – ravnoteža hodanje po liniji, **RVJSG** – ravnoteža jednonožno stajanje na gredici otvorenih očiju, **BKSPM** – bilateralna koordinacija sinkronizirani poskoci u mjestu, **BKSTNR** – bilateralna koordinacija sinkronizirani taping nogama i rukama, **BAPJN** – brzina i agilnost poskoci na jednoj nozi, **SNSK** – snaga sklekovi na koljenima, **SNPT** – snaga podizanje trupa. **Spearman R** – Spearmanova rang korelacija, **t** – rezultat t-testa za N-2

Iz Tablice 9 vidljivo je da za većinu motoričkih vještina nije utvrđena statistički značajna povezanost s brzinom učenja *preskakivanja kratke vijače sunožno na mjestu* za fazu usvajanja (uspostave) gibanja i fazu početnog usavršavanja, a za one za koje je utvrđena radi se o niskoj biološkoj povezanosti (<9% objašnjene varijabilnosti). Nadalje, sve motoričke vještine su bile statistički značajno povezane s kvalitetom izvedbe kratke vijače sunožno na mjestu ( $p < 0.05$  za sve), s time da je najviša razina povezanosti utvrđena za ukupni rezultat motoričkih vještina BOT2 testa  $R = 0.68$ , ( $p < 0.001$ ).

*Za preskakivanje kratke vijače u kretanju* za fazu usvajanja (uspostave) gibanja i fazu početnog usavršavanja utvrđene su blage statistički značajne povezanosti s većinom motoričkih vještina, najznačajnija povezanost utvrđena je s ukupnim rezultatom motoričkih vještina BOT2 testa  $R = -0.41$ ,  $R = -0.42$ , ( $p < 0.001$ ). Također, sve motoričke vještine su bile statistički značajno povezane s kvalitetom izvedbe preskakivanja kratke vijače u kretanju ( $p < 0.01$  za sve), s time da je najviša razina povezanosti utvrđena za ukupni rezultat motoričkih vještina BOT2 testa  $R = 0.77$ , ( $p < 0.001$ ).

*Za bacanje lopte u vis i hvatanje u mjestu* za fazu usvajanja (uspostave) gibanja i fazu početnog usavršavanja te za kvalitetu izvedbe utvrđene su blage do visoke statistički značajne povezanosti s gotovo svim motoričkim vještinama, osim za fazu usvajanja (uspostave) gibanja i motoričku integraciju - precrtavanje zvijezde. Najznačajnija povezanost utvrđena je za ukupni rezultat motoričkih vještina BOT2 testa  $R = -0.70$ ,  $R = -0.70$ ,  $R = 0.83$ , ( $p < 0.001$ ).

*Za bacanje lopte u vis i hvatanje u kretanju* za fazu usvajanja (uspostave) gibanja i fazu početnog usavršavanja te za kvalitetu izvedbe utvrđene su blage do visoke statistički značajne povezanosti s gotovo svim motoričkim vještinama osim za fazu početnog usavršavanja i motoričku integraciju - precrtavanje zvijezde, koordinaciju ruku - naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom te ravnotežu – hodanje po liniji. Najznačajnija povezanost utvrđena je za ukupni rezultat motoričkih vještina BOT2 testa  $R = -0.70$ ,  $R = -0.57$ ,  $R = 0.77$ , ( $p < 0.001$ ).

*Za sunožne preskoke preko švedske klupe iz upora na rukama* za fazu usvajanja (uspostave) gibanja i fazu početnog usavršavanja te za kvalitetu izvedbe utvrđene su blage do visoke statistički značajne povezanosti s gotovo svim motoričkim vještinama, osim za fazu usvajanja (uspostave) gibanja i motoričku integraciju - precrtavanje zvijezde te fazu početnog usavršavanja i motoričku integraciju - precrtavanje zvijezde, koordinaciju ruku - puštanje i hvatanje lopte s obje ruke i naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom, ravnotežu - hodanje po liniji te jednonožno stajanje na klupici otvorenih očiju. Najznačajnija povezanost

utvrđena je za ukupni rezultat motoričkih vještina BOT2 testa  $R=-0.62$ ,  $R=-0.45$ ,  $R=0.80$ , ( $p<0.001$ ).

Za *nošenje vrećice težine 1kg na glavi* za fazu usvajanja (uspostave) gibanja i fazu početnog usavršavanja te za kvalitetu izvedbe utvrđene su blage do visoke statistički značajne povezanosti s gotovo svim motoričkim vještinama, osim za fazu početnog usavršavanja i motoričku integraciju - precrtavanje zvijezde. Najznačajnija povezanost utvrđena je za ukupni rezultat motoričkih vještina BOT2 testa  $R=-0.74$ ,  $R=-0.62$ ,  $R=0.71$ , ( $p<0.001$ ).

Za *provlačenje kroz obruče s nogama prema naprijed iz upora pred rukama* za fazu usvajanja (uspostave) gibanja i fazu početnog usavršavanja te za kvalitetu izvedbe utvrđene su blage do visoke statistički značajne povezanosti s gotovo svim motoričkim vještinama, osim za fazu početnog usavršavanja i motoričke integracije - precrtavanje zvijezde, koordinacije ruku - naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom, ravnoteže - hodanje po liniji te bilateralne koordinacije - sinkronizirani taping nogama i rukama. Najznačajnija povezanost utvrđena je za ukupni rezultat motoričkih vještina BOT2 testa  $R=-0.59$ ,  $R=-0.38$ ,  $R=0.71$ , ( $p<0.001$ ).

Za fazu usvajanja (uspostave) gibanja za *stoj na lopaticama* utvrđene su blage do umjerene statistički značajne povezanosti sa gotovo svim motoričkim vještinama, osim za motoričku integraciju - precrtavanje zvijezde te ravnotežu - hodanje po liniji. Najznačajnija povezanost utvrđena je za ukupni rezultat motoričkih vještina BOT2 testa,  $R=-0.56$  ( $p<0.001$ ). Za stoj na lopaticama za fazu početnog usavršavanja utvrđene su blage statistički značajne povezanosti, ali ne sa svim motoričkim vještinama. Motorička integracija - precrtavanje kvadrata i precrtavanje zvijezde, koordinacija ruku - puštanje i hvatanje lopte s obje ruke i naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom te bilateralna koordinacija - sinkronizirani taping nogama i rukama nisu bile značajno povezane sa stajem na lopaticama i fazom početnog usavršavanja. Najznačajnija povezanost utvrđena je za ukupni rezultat motoričkih vještina BOT2 testa  $R=-0.35$ , ( $p<0.001$ ). Nadalje, sve motoričke vještine značajno su povezane s kvalitetom izvedbe staja na lopaticama, a veličina te povezanosti je blaga do visoka ( $p<0.001$ ). Najznačajnija povezanost kvalitete izvedbe staja na lopaticama utvrđena je za ukupni rezultat motoričkih vještina BOT2 testa ( $R=0.79$ ).

Za fazu usvajanja (uspostave) gibanja za *sambon tsuki - karate* utvrđene su blage do umjerene statistički značajne povezanosti za većinu motoričkih vještina, osim za motoričku integraciju - precrtavanje zvijezde i ambidekstriju - slaganje novčića. Najznačajnija povezanost utvrđena je za ukupni rezultat motoričkih vještina BOT2 testa,  $R=-0.51$ , ( $p<0.001$ ). Motorička preciznost

- crtanje linija kroz zakrivljene putanje, motorička integracija - precrtavanje zvijezde, ravnoteža - jednoonožno stajanje na klupici otvorenih očiju, bilateralna koordinacija - sinkronizirani poskoci u mjestu, snaga - sklekovi na koljenima i podizanje trupa bile su blago statistički značajno povezane sa sambon tsuki - karate i fazom početnog usavršavanja. Najznačajnija povezanost utvrđena je za ukupni rezultat motoričkih vještina BOT2 testa,  $R=-0.30$ , ( $p<0.001$ ). Nadalje, motoričke vještine značajno su povezane s kvalitetom izvedbe sambon tsukia – karate, a veličina te povezanosti je blaga do umjerena, osim za motoričku integraciju - precrtavanje zvijezde i koordinaciju ruku - puštanje i hvatanje lopte s obje ruke. Najznačajnija povezanost utvrđena je za ukupni rezultat motoričkih vještina BOT2 testa  $R=0.57$ , ( $p<0.001$ ).

Dobiveni rezultati koji se odnose na vrijeme potrebno za dostizanje faze usvajanja (uspostave) gibanja i faze početnog usavršavanja te na kvalitetu izvedbe za jednostavno motoričko znanje preskakivanje kratke vijače sunožno na mjestu *ne pokazuju statistički značajnu povezanost* ove varijable s motoričkim vještinama, dok su za preskakivanje kratke vijače u kretanju utvrđene *blage statistički značajne* povezanosti s većinom motoričkih vještina. *Blage do visoke statistički značajne* povezanosti s većinom motoričkih vještina utvrđene su kod svih preostalih jednostavnih motoričkih znanja (bacanje lopte u vis i hvatanje u mjestu, bacanje lopte u vis i hvatanje u kretanju, sunožne preskoke preko švedske klupe iz upora na rukama, nošenje vrećice težine 1kg na glavi i provlačenje kroz obruče s nogama prema naprijed iz upora pred rukama).

Za složeno motoričko znanje stoj na lopaticama i složenije sambon tsuki - karate za fazu usvajanja (uspostave) gibanja i za kvalitetu izvedbe utvrđene su *blage do umjerene statistički značajne* povezanosti s gotovo svim motoričkim vještinama, osim za motoričku integraciju - precrtavanje zvijezde te ravnotežu - hodanje po liniji. Međutim, za fazu početnog usavršavanja kod oba motorička znanja utvrđene su samo *blage statistički značajne* povezanosti, ali ne sa svim motoričkim vještinama, a to su: ravnoteža - jednoonožno stajanje na klupici otvorenih očiju, bilateralna koordinacija - sinkronizirani poskoci u mjestu, snaga - sklekovi na koljenima i podizanje trupa.

Ukupno gledajući veća povezanost brzine učenja novih motoričkih znanja te kvalitete izvedbe zabilježena je s ukupnim rezultatom motoričkih vještina BOT2 testa za sva nova motorička znanja i to za obje faze motoričkog učenja i kvalitetu izvedbe te se BOT2 ukupni rezultat može smatrati prediktivnim za brzinu motoričkog učenja. Ova tvrdnja temeljem prikazanih rezultata od velikog je značaja za sve odgojitelje i kineziologe koji sudjeluju u kreiranju programa za tjelesno vježbanje djece zato što se putem poznavanja statusa motoričkih vještina mogu okvirno

predvidjeti brzina i tempo motoričkog učenja te u skladu s tim informacijama kreirati plan i program tjelesnog vježbanja.

Stoga je u ovom dijelu disertacije bilo nužno usporediti vremena za dostignuće promatranih faza s ukupnim rezultatom motoričkih vještina BOT2 testa (Tablica 11). Međutim, prije navedene usporedbe bilo je nužno rasporediti ukupan uzorak ispitanika prema normativnim vrijednostima BOT2 testa. Naime, prema dostupnim normativnim vrijednostima BOT2 testa (Bruininks i Bruininks, 2005) svi mjereni ispitanici sukladno ostvarenom rezultatu mogu se svrstati u sljedeće kategorije: Jako slab rezultat do 30 bodova, ispod prosjeka od 31 do 40, prosjek od 41 do 59, iznad prosjeka 60 do 69 te izvrstan rezultat 70 i više. Kako bi odredili u koju kategoriju spadaju skupine ispitanika ovog istraživanja nužno je prikazati rezultate spomenutog ukupnog rezultata BOT2 testa s obzirom na različito iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu (Tablica 10.)

**Tablica 10.** Analiza razlika u razini motoričkih vještina za ukupni rezultat BOT2 testa kod djece s različitim iskustvom sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu

	Skupina	N	AS	SD	M	25%	75%	Min.	Max.	Skewness	Kurtosis
BOT2UK	G1	49	54.4	6.3	55.0	50.0	60.0	40.0	67.0	-0.40	-0.40
	G2	38	63.9	7.5	66.0	62.0	68.0	38.0	74.0	-1.58	3.11
	G3	36	64.4	6.4	63.0	60.5	68.5	51.0	81.0	0.46	0.45
	G4	38	66.1	7.8	67.0	63.0	73.0	40.0	75.0	-1.25	1.96
ANOVA	F=25.969, p<0.001										
Post-hoc	G1 : G2, G3, G4 – p<0.001										

**Legenda:** **N** – broj ispitanika, **AS** – aritmetička sredina, **SD** – standardna devijacija, **M** – medijan, **25%** - 25. percentila, **75%** - 75. percentila, **K-W - H** – rezultat Kruskal-Wallis ANOVA testa, **Post-hoc** - Conover post hoc test, **F** – rezultat ANOVA testa, G1 - 0 god. vježbanja, G2 - 1 god. vježbanja, G3 - 3 god. vježbanja, G4 - 4 god. vježbanja, Varijabla: **BOT2UK**- ukupni standardizirani rezultat kratke forme BOT2 testa

Iz podataka prikazanih u tablici 10 vidljivo je da su prema rezultatima iskazanim u percentilnim granicama 25. i 75. percentila ispitanici iz skupine G1 ostvarili 50 do 60 bodova, G2 od 62 do 68, G3 od 60.5 do 68.5 i G4 od 63 do 73 boda. To znači da se prema normativnim vrijednostima BOT2 testa ispitanici iz skupine G1 mogu svrstati u prosječnu kategoriju, dok se ispitanici skupina G2, G3 i G4 mogu svrstati u iznadprosječnu kategoriju. Temeljem prikazanih rezultata može se zaključiti da su ispitanici koji nemaju prethodnog iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu (G1) prosječni, dok se ispitanici koji su sudjelovali u

organiziranom kineziološkom programu (G2, G3 i G4), bez obzira na iskustva mogu svrstati u iznadprosječne.

Iz tog razloga u tablici 11 slijedi usporedba vremena za dostignuće promatranih faza motoričkog učenja s ukupnim rezultatom motoričkih vještina BOT2 testa. U skladu s navedenim prikazani rezultati vremena potrebnog za učenje jednostavnih, složenih i složenijih motoričkih znanja podijeljeni su prema ukupnom rezultatu motoričkih vještina koji je u testirane djece prema normativnim vrijednostima BOT2 testa podijeljen u dvije kategorije: prosječan i iznadprosječan rezultat u ukupnom BOT2 testu.

**Tablica 11.** Prikaz usporedbe vremena potrebnog za učenje jednostavnih, složenih i složenijih motoričkih znanja prema rezultatu motoričkih vještina BOT2 testa (prosječni i iznadprosječni)

MZ PREMA SLOŽENOSTI GIBANJA	BOT2UK kategorija	AS	SD	M	Min	Max	25%	75%
JEDNOSTAVNA MZ - F1	G1 PROSJEČNI N=49	169,9	64,5	192,2	56,8	259,8	116,1	226,5
JEDNOSTAVNA MZ - F2		210,2	70,5	226,5	0	294,4	171,3	267,2
SLOŽENA MZ - F1		699,1	248,8	727	0	1014,3	611,2	870,3
SLOŽENA MZ - F2		769,4	389	960,8	0	1076	696	1042,3
SLOŽENIJA MZ - F1		973,2	564,2	1024,3	0	1863,3	471,2	1443,5
SLOŽENIJA MZ - F2		1083,7	677,4	1178,8	0	1882,7	513,2	1708,2
JEDNOSTAVNA MZ - F1	G2, G3, G4 IZNADPROSJEČNI N=112	75,2	54,3	57,3	13,4	225,5	38,6	92,2
JEDNOSTAVNA MZ - F2		164,4	62,7	166,1	44,2	292,8	115,4	198,7
SLOŽENA MZ - F1		498,4	197,9	503,7	76,3	904	365	662,3
SLOŽENA MZ - F2		674,9	273,7	726	11,3	1076,7	496	903,7
SLOŽENIJA MZ - F1		478,8	416,5	393	0	1683,7	240	667,3
SLOŽENIJA MZ - F2		812	488,4	757,3	0	1861	454,3	1077,3



**Legenda:** **AS** – aritmetička sredina, **SD** – standardna devijacija, **M** – medijan, **25%** - 25. percentila, **75%** - 75. percentila, **MZ** – motoričko znanje, **F1** - faza usvajanja (uspostave) gibanja, **F2** - faza početnog usavršavanja, **BOT2UK kategorija** – ukupni rezultat motoričkih vještina raspoređen prema kategoriji normativnih vrijednosti BOT2 testa - prosječni i iznadprosječni

Prikazom rezultata iz tablice 11, vidljivo je da je vrijeme potrebno za učenje jednostavnih, složenih i složenijih motoričkih znanja duže u djece s prosječnim rezultatom u motoričkim vještinama, u odnosu na djecu s iznadprosječnim rezultatom te da vrijeme za učenje raste sa složenošću motoričkog znanja.

Iz navedenih podataka jednostavno je okvirno izračunati potrebno efektivno vrijeme rada na pojedinim vrstama motoričkih znanja za dostizanje faze usvajanja (uspostave) gibanja i faze početnog usavršavanja novih motoričkih znanja u okviru pedagoškog kurikuluma ili nastave tjelesne i zdravstvene kulture, a vezano uz ukupni rezultat motoričkih vještina BOT2 testa. Unutar vremena od 75. percentila 75% djece bi trebalo savladati određeno motoričko znanje.

Prema rezultatima iskazanim u percentilnim granicama 25. i 75. percentila prosječna skupina ispitanika za dostignuće prve *faze usvajanja (uspostave) gibanja* pri izvedbi jednostavnih motoričkih znanja treba od 116.1 do 226.5 sekundi, za složeno motoričko znanje od 611.2 do 870.3 sekundi te za složenije motoričko znanje od 471.2 do 1443.5 sekundi efektivnog vremena vježbanja. Za dostignuće druge *faze početnog usavršavanja* pri izvedbi jednostavnih motoričkih znanja treba od 171.3 do 267.2 sekundi, za složeno motoričko znanje od 696 do 1042.3 sekundi te za složenije motoričko znanje od 513.2 do 1708.2 sekundi efektivnog vremena vježbanja.

Prema rezultatima iskazanim u percentilnim granicama 25. i 75. percentila iznadprosječna skupina ispitanika za dostignuće prve *faze usvajanja (uspostave) gibanja* pri izvedbi jednostavnih motoričkih znanja treba od 38.6 do 92.2 sekundi, za složeno motoričko znanje od 365 do 662.3 sekundi te za složenije motoričko znanje od 240 do 667.3 sekundi efektivnog vremena vježbanja. Za dostignuće druge *faze početnog usavršavanja* pri izvedbi jednostavnih motoričkih znanja treba od 115.4 do 198.7 sekundi, za složeno motoričko znanje od 496 do 903.7 sekundi te za složenije motoričko znanje od 454.3 do 1077.3 sekundi efektivnog vremena vježbanja.

Temeljem ovih rezultata prihvaća se hipoteza H3.

## **6. RASPRAVA**

Cilj istraživanja bio je ispitati razlike u razini motoričkih vještina i brzini i kvaliteti učenja novih motoričkih znanja te ispitati povezanost između brzine učenja novih motoričkih znanja i razine motoričkih vještina kod predškolske djece s različitom razinom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

### **6.1 Razlika u motoričkim vještinama između djece s različitom razinom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu**

Rezultati istraživanja jasno ukazuju da dužina tjelesnog vježbanja unutar skupina s organiziranim tjelesnim vježbanjem u trajanju od 0 godina (G1), 1 godina (G2), 3 godine (G3) i 4 godine (G4) pozitivno utječe na razvoj motoričkih vještina, za razliku od rezultata skupine G1 koja nije bila uključena u niti jedan program tjelesnog vježbanja. Ispitanici iz skupine G1 imaju statistički značajno lošije rezultate te zaostaju za G2, G3 i G4 skupinama ispitanika. Moguće je pretpostaviti da je tome tako jer ispitanici G1 skupine nisu bili uključeni u organizirani kineziološki program pa tako nisu ni postigli višu razinu motoričkog razvoja. Rezultati također pokazuju da između ispitanika koji su u trenutku mjerenja imali različito iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu, i to na način da je G2 skupina imala 120 sati sudjelovanja unutar jedne pedagoške godine, G3 350 sati sudjelovanja unutar tri pedagoške godine i G4 470 sati sudjelovanja unutar četiri pedagoške godine, postoji određena dinamika prirasta u pojedinačnom i ukupnom BOT2 rezultatu, ali nije statistički značajna.

Objašnjenje za ovakve rezultate u ovom istraživanju može biti u tome što ispitanici nisu vježbali svakodnevno, već tri puta tjedno. Dakle, u cilju potvrđivanja očekivane statistički značajne razlike bilo bi potrebno povećati tjednu frekvenciju tjelesnog vježbanja na četiri i više puta. Navedeno sugeriraju Engel i sur., (2018) koji u sklopu meta analize utvrđuju statistički značajan napredak u motoričkim vještinama kod djece od 3 do 5 godina koja su vježbala s educiranim učiteljem 3 ili više puta tjedno (razlika = 0.23 [0.11–0.36];  $p= 0.0002$ ). Drugi razlog može biti sličnost programa iz godine u godinu koji ne postaje napredniji i nudi iste motoričke podražaje i izazove djeci koja već imaju razvijene motoričke temelje koje bi trebalo nadograđivati. To znači da bi trebalo mijenjati programe i homogenizirati skupine.

Slabost dosadašnjih istraživanja unutar šire populacije je u tome što nedostaju studije koje prate tretman ili organizirani program tjelesnog vježbanja dulji period od 6 mjeseci. Stoga većina istraživanja najčešće ne uspijeva odgovoriti na pitanje o razlikama i međusobnom odnosu

motoričkih vještina s različitim iskustvom sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu, osobito kada je riječ o predškolskoj populaciji.

Rezultati ovog istraživanja razlikuju se od rezultata novije studije, (Šalaj i sur., 2019), u kojoj je na uzorku od 31 ispitanika u dobi od  $5.59 \pm 0.77$  godina, kod djevojčica u selektiranoj grupi umjetničke gimnastike, jednosmjerna analiza varijance (ANOVA), pokazala statistički značajnu razliku u lokomotornim znanjima, dok u manipulativnim objektno-kontrolnim znanjima, kod dječaka i djevojčica nije utvrđena statistički značajna razlika ( $p > 0.05$ ). Ukupni rezultati BOT2 testa ovog istraživanja razlikuju se od rezultata kod studije (Kezić i sur., 2018), gdje su se na uzorku od 70 ispitanika, u dobi od  $6.0 \pm 0.5$  godina unutar programa ritmičke gimnastike pokazali lošiji rezultati u varijablama: koordinacija ruku (1 do 12.00), bilateralna koordinacija (2 do 7.00) i snaga (0 do 8). U istraživanju iz 2017., skupina autora Guo, Schenkelberg, O'Neill, Dowda i Pate (Guo i sur. 2017) na uzorku od 227 ispitanika, u dobi od 3 do 5 godina utvrđuje pozitivnu korelaciju ( $r = 0.14 - 0.17$ ,  $p < 0.05$ ) između učinkovitosti motoričkih vještina i tjelesne aktivnosti te navode kako su rane intervencije programiranih tjelesnih aktivnosti ključne za razvoj motoričkih vještina.

Rezultati ovog istraživanja se razlikuju od navedenih studija, prije svega jer je u navedenim studijama najčešće riječ o puno manjem uzorku i o drugačije usmjerenom konceptu programa tjelesnog vježbanja. Također, rezultati navedenih studija pokazuju lošiju razinu lokomotornih, a osobito manipulativnih znanja što je uzrok specifično usmjerenog programa fokusiranog na određenu sportsku granu. Zanimljivo je da Kruskal-Wallis ANOVA analiza u ovom istraživanju pokazuje statistički značajnu razliku među skupinama u svim faktorima, za sve testove, osim za faktor motoričke integracije u oba testa, to su; precrtavanje kvadrata i precrtavanje zvijezde ( $p > 0.05$ ), gdje se vidi da već postoji određeni razvoj fine motorike te da bez obzira na iskustvo sudjelovanja nije statistički značajan, to jest nema značajnog napretka među skupinama. Takav rezultat može se pripisati biološkim značajkama razvoja, a potvrđuje ga zaključak autora Syafrila i sur., (2018) koji su dokazali da se razvoj fine motorike značajno razvija u ranom djetinjstvu.

Ključna pitanja i fokus za buduća istraživanja o motoričkim vještinama spominje skupina autora (Robinson i sur., 2015; Barnett i sur., 2016) koji ističu da je nužno ispitati jesu li određene motoričke vještine kod djece zaslužne i u kojoj mjeri za kasniji prijenos na širi raspon cjeloživotnih aktivnosti. Naglašavaju da bi bilo uputno putem eksperimentalnih studija ispitati koje motoričke vještine najviše utječu na kasnije zdravstvene faktore te u kojoj mjeri. Sukladno

navedenom, tvrde da je ispitivanje tih čimbenika i njihovih međusobnih odnosa te razumijevanje kako se mijenjaju tijekom vremena, ključno za rješavanje problema pada tjelesne aktivnosti zajedno s rastućim stopama pretilosti, što je kasnije vrlo značajno za ukupnu komponentu zdravlja odraslog čovjeka.

Stoga je u okviru ovog istraživanja ispitan navedeni problem te je iz rezultata vidljivo da vrijednosti rezultata motoričkih vještina rastu s duljim iskustvom sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu. Poboljšanje motoričkih vještina najznačajnije je nakon 1 godine organiziranog kineziološkog programa, za veliki dio testova, dok ukupni rezultat motoričkih vještina BOT2 testa nakon toga stagnira. Uspoređujući G1 s G2, G3 i G4 skupinama, statistički značajna razlika je pronađena za većinu faktora: motorička preciznost, ambidekstrija, ravnoteža, bilateralna koordinacija i snaga ( $p < 0.05$ ).

Zanimljivo je da se na temelju utvrđenih razlika između motoričkih vještina G1 i G4 skupine mogu okvirno odrediti međusobni odnosi te na koje motoričke vještine kineziološki program ima najviše učinka, a na koje najmanje s obzirom na različito iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu. Rezultati po rangu izraženi u percentilnim granicama 25. i 75. percentila su: 1. Snaga – sklekovi na koljenima (G1=3.0 – 4.0 : G4=5.0 - 6.0) i podizanje trupa (G1=4.0 – 5.0 : G4=5.0 - 6.0), 2. Ambidekstrija (G1=2.0 – 4.0 : G4=4.0 – 5.0), 3. Motorička preciznost - crtanje linija kroz zakrivljene putanje (G1=4.0 – 6.0 : G4=6.0 – 7.0) i presavijanje papira (G1=3.0 – 4.0 : G4=5.0 – 6.0), 4. Ravnoteža - hodanje po liniji (G1=3.0 – 4.0 : G4=4.0 – 4.0) i jednonožno stajanje na gredici otvorenih očiju (G1=2.0 – 4.0 : G4=4.0 – 4.0) 5. Brzina i agilnost - poskoci na jednoj nozi (G1=2.0 – 4.0 : G4=2.0 – 6.0), 6. Bilateralna koordinacija - sinkronizirani poskoci u mjestu (G1=8.0 – 8.0 : G4=8.0 – 9.0), 7. Motorička integracija - precrtavanje kvadrata (G1=4.0 – 5.0 : G4=4.0 – 5.0) i precrtavanje zvijezde (G1=2.0 – 4.0 : G4=2.0 – 4.0), 8. Koordinacija ruku - puštanje i hvatanje lopte s obje ruke (G1=3.0 – 3.0 : G4=3.0 – 3.0) i naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom (G1=4.0 – 4.0 : G4=4.0 – 4.0), ( $p < 0.05$ ).

Na temelju navedenih rezultata može se tvrditi da organizirani kineziološki program doprinosi razvoju svih motoričkih vještina, a posebice razvoju snage. Rezultati za faktore koordinacija ruku te za brzinu i agilnost najnižih su vrijednosti, ali su statistički značajno povezani s godinama vježbanja u organiziranom kineziološkom programu te postoji određeni prirast razine razvoja motoričkih vještina u odnosu na duže iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu. Međutim, može se zaključiti da je za veći razvoj pojedinih

motoričkih vještina potrebno učestalije organizirano tjelesno vježbanje, kako bi se učinkovitije utjecalo na kompletan motorički razvoj djeteta.

S obzirom da su ispitanici ovog istraživanja djeca koja prelaze iz predškolskog u osnovnoškolsko odgojno-obrazovno razdoblje, informacija o razlikama i međusobnom odnosu motoričkih vještina može biti od velikog značaja za odgojitelje i kineziologe iz dva razloga. Prvi razlog je adekvatnija priprema djeteta za nastavu tjelesne i zdravstvene kulture u narednom periodu. Drugi je mogućnost za kvalitetniju izradu plana i programa za tjelesno vježbanje.

## **6.2 Razlika u brzini učenja novog motoričkog znanja između djece s različitim razinom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu**

U okviru 2. istraživačkog problema ovog rada važno je napomenuti da u dosadašnjim istraživanjima metodološki pristup ekspertne procjene za brzinu i kvalitetu učenja novog motoričkog znanja ovakvog tipa nije izveden u predškolskoj niti u osnovnoškolskoj populaciji.

Rezultati istraživanja jasno ukazuju da je ispitivanjem razlika u brzini i kvaliteti učenja novog motoričkog znanja između djece s različitim iskustvom sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu utvrđeno da za sve testove u obje faze motoričkog učenja postoji statistički značajna razlika u brzini učenja te kvaliteti izvedbe među skupinama s različitim iskustvom sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu ( $p < 0.001$ ). Važno je naglasiti da postoji gotovo linearni odnos između različitog iskustva sudjelovanja u kineziološkom programu i brzine i kvalitete učenja za nova motorička znanja. Rezultati su sustavno bolji u skupinama koje su imale najdulje iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu kako za fazu usvajanja (uspostave) gibanja i fazu početnog usavršavanja tako i za kvalitetu izvedbe motoričkog znanja. Također, utvrđeno je da se brzina učenja novih motoričkih znanja razlikuje ovisno o vrsti motoričkoga gibanja te različitim iskustvu sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu. Statistički značajne razlike putem post-hoc analize usporedbom između skupina (G1, G2, G3 i G4,  $p < 0.001$ ) pokazuju prirast u motoričkom učenju. Drugim riječima, djeca koja imaju najviše iskustva sudjelovanja brže uče i obrnuto.

Objašnjenje za ovakve rezultate u ovom istraživanju može biti u kvaliteti organiziranog kineziološkog programa. Može se pretpostaviti da kvalitetan program vježbanja djeci pruža veću mogućnost razvoja motoričkih vještina na temelju kojih će ostvariti brže i kvalitetnije motoričko učenje, osobito na temelju dužeg iskustva sudjelovanja u određenom programu vježbanja. To znači da djeca s većim motoričkim iskustvom brže uče motoričke sadržaje i

kvalitetnije oblikuju nove motoričke vježbe. Zato treba imati na umu da programi vježbanja iz godine u godinu budu napredniji te da ne nude iste motoričke podražaje djeci koja već imaju razvijene motoričke temelje koje treba nadograditi. Može se pretpostaviti da je tome tako i u ovom istraživanju, gdje je primjetan nagli skok razvoja motoričkih vještina i brzine i kvalitete motoričkog učenja nakon prve godine vježbanja, a u daljnjim godinama je taj prirast nešto slabiji. S druge strane rezultati mogu biti posljedica dobi i biološki definiranog motoričkog razvoja. Također, uputno bi bilo ispitati i ostale varijable poput: kognitivnog statusa djece, socio-ekonomskih indikatora obitelji, tjelesne aktivnosti, navike i mišljenja roditelja, što bi potencijalno moglo utjecati na rezultate.

Slabost dosadašnjih istraživanja unutar šire populacije je u tome što nedostaju studije koje proces motoričkog učenja prate dulji period. Stoga većina istraživanja ne uspijeva dati odgovore na pitanje o razlikama u brzini učenja s obzirom na iskustvo sudjelovanja u eksperimentalnom tretmanu, osobito kada je riječ o predškolskoj populaciji.

Dosadašnja istraživanja u predškolskoj i školskoj populaciji koja se bave pitanjem dinamike i brzine učenja motoričkog znanja najčešće su izvedena na malom uzorku, a sama dinamika učenja motoričkog znanja praćena je kroz određeni tretman od 3 do 6 mjeseci unutar dvije ili tri kontrolne točke mjerenja (Kalinski i sur., 2011; Kezić i sur., 2018). U tim istraživanjima utvrđeno je određeno poboljšanje motoričkih znanja unutar kontrolnih točaka mjerenja tijekom tretmana. Međutim, nedostatak je u tome što navedena istraživanja ne daju odgovor na pitanje razlika u brzini i kvaliteti učenja novog motoričkog znanja između djece s različitim iskustvom sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Stoga je u okviru ovog istraživanja ispitan navedeni problem te se na temelju utvrđenih razlika u brzini i kvaliteti motoričkog učenja između G1 i G4 skupine može utvrditi učinak kineziološkog programa na brzinu motoričkog učenja s obzirom na različito iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu. Kako bi razlika u brzini i kvaliteti motoričkog učenja između skupina G1 i G4 bila jasnija, interpretacija rezultata je iskazana u percentilnim granicama 25. i 75. percentila za obje faze i za kvalitetu izvedbe.

Sukladno navedenom uspoređujući G1 i G4 skupinu, okvirno vrijeme za dostizanje faze usvajanja (uspostave) gibanja izraženo u percentilnim granicama 25. i 75. percentila za jednostavno gibanje preskakivanje kratke vijače sunožno na mjestu iznosi: G1=103.7 – 189.01 : G4 = 30.00 – 74.00 sekundi, za složeno gibanje stoj na lopaticama iznosi: G1=590.0 – 879.7 : G4 = 185.00 – 506.00 te za složeniije gibanje sambon tsuki – karate: G1=1024.3 – 1564.0 : G4

= 61.67 – 492.00 sekundi. Jednako tako za dostizanje faze početnog usavršavanja za jednostavno gibanje za preskakivanje kratke vijače sunožno na mjestu iznosi: G1=0.0 – 217.7 : G4 = 87.67 – 152.67 sekundi, za složeno gibanje stoj na lopaticama iznosi: G1=803.0 – 1032.3 : G4 = 242.33 – 695.00 te za složenije gibanje sambon tsuki – karate: G1=902.7 – 1802.3 : G4 = 345.00 – 777.67 sekundi. Kvaliteta izvedbe za jednostavno gibanje preskakivanje kratke vijače sunožno na mjestu iznosi: G1=1.0 – 2.0 : G4 = 4.0 – 4.67 prosječnih ocjena, za složeno gibanje stoj na lopaticama iznosi: G1=2.0 – 3.0 : G4 = 3.33 – 4.67 te za složenije gibanje sambon tsuki – karate: G1=2.0 – 2.3 : G4 = 4.00 – 5.00 prosječnih ocjena.

Na temelju navedenih rezultata utvrđeno je da je za složena motorička znanja prisutno statistički značajno poboljšanje brzine učenja za obje faze nakon 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu, a za kvalitetu izvedbe već nakon 1 godine ( $p < 0.01$  za sve usporedbe). Temeljem tih spoznaja može se zaključiti da sporije motoričko učenje koje je uzrokovano kompleksnošću zadatka ne znači nužno da je i kvaliteta učenja lošija i obrnuto. Zanimljivo je da se iz utvrđenih razlika vidi koliko djeca koja imaju više iskustva sudjelovanja u kineziološkom programu brže uče te brže dostižu određene faze.

Rezultati ovog istraživanja razlikuju se od studije Rozijan i sur. (2016) gdje su autori oslanjajući se na Neljakov (2013) opis procesa učenja motoričkog znanja kroz 5 faza došli do sličnih rezultata, koristeći metodološki pristup ekspertne procjene za brzinu i kvalitetu učenja za dva nova motorička znanja, na uzorku od 50 učenika srednjoškolske populacije. Oni su utvrdili da učenici s većim iskustvom imaju veću razinu i kvalitetu motoričkih znanja ( $R=0,84$ ), a samim time i bržu i kvalitetniju dinamiku učenja novog motoričkog znanja.

Rezultati ovog istraživanja razlikuju se od navedene studije prije svega jer je navedena studija proučavala srednjoškolsku populaciju, korišten je puno manji uzorak te su proučavana samo dva motorička znanja.

Razlike koje su evidentne putem ovog istraživanja potkrjepljuju tvrdnju da djeca koja nisu bila uključena u nijedan oblik vježbanja u odnosu na djecu koja imaju iskustva sudjelovanja u kineziološkom programu trebaju više vremena za dostignuće određene faze, dok ponekad pojedinu fazu ne uspiju nikada ni dostići.

### **6.3 Povezanost između brzine učenja novih motoričkih znanja i razine motoričkih vještina u ukupnom uzorku ispitanika**

U okviru 3. istraživačkog problema ovog rada važno je napomenuti da su u široj populaciji istraživanja o brzini učenja vrlo rijetka. Za predškolsku populaciju studije o povezanosti brzine učenja s motoričkim vještinama putem eksperimentalnog tretmana do sada nisu zabilježene.

Stoga je u ovom dijelu rada u cilju boljeg razumijevanja odnosa između brzine učenja motoričkog znanja i motoričkih vještina naglasak na utvrđenim povezanostima obiju proučavanih faza i kvalitete učenja s pojedinačnim i ukupnim rezultatom motoričkih vještina BOT2 testa. Sama spoznaja o odnosu brzine motoričkog učenja i motoričkih vještina može doprinijeti boljem razumijevanju procesa dinamike učenja i izvođenja samog motoričkog znanja, a dobivene informacije mogu biti korisne za izradu kvalitetnijih planova i programa za tjelesno vježbanje djece.

Rezultati istraživanja jasno ukazuju da se ukupni rezultat motoričkih vještina BOT2 testa može smatrati prediktivnim za brzinu i kvalitetu učenja novih motoričkih znanja. Najznačajnije povezanosti obiju faza i kvalitete izvedbe su s ukupnim rezultatom motoričkih vještina. Za dostizanje faze usvajanja (uspostave) gibanja kod jednostavnih motoričkih znanja - bacanje lopte u vis i hvatanje u mjestu, utvrđena je najznačajnija statistička povezanost s ukupnim rezultatom motoričkih vještina ( $R=-0.704$ ), za složeno motoričko znanje stoj na lopaticama i složenije – sanbon tsuki – karate utvrđena je nešto manja povezanost, ali je statistički značajna ( $R=-0.559$ ,  $R=-0.510$ ,  $p<0.001$ ). Za dostizanje faze početnog usavršavanja kod jednostavnih motoričkih znanja - bacanje lopte u vis i hvatanje u mjestu je utvrđena najznačajnija statistička povezanost s ukupnim rezultatom motoričkih vještina ( $R=-0.700$ ), za složeno motoričko znanje stoj na lopaticama i složenije – sanbon tsuki – karate utvrđena je nešto manja povezanost, ali je statistički značajna ( $R=-0.354$ ,  $R=-0.301$ ,  $p<0.001$ ).

Sukladno navedenim rezultatima može se zaključiti da su obje faze usvajanja i kvaliteta izvedbe više povezane s motoričkim vještinama pri učenju jednostavnih motoričkih znanja, a što su gibanja kompleksnija i zahtjevnija povezanost je sve manja. To znači da se pri izradi koncepta kineziološkog plana i programa za djecu 5 i 6 godina mora voditi računa da u većem postotku prevladavaju uvijek jednostavna motorička znanja te postepeno uvoditi složena, potom složenija sukladno razini razvijenih motoričkih vještina. Zato je važno da programi tjelesnog vježbanja djeci budu različiti te da postepeno uvođenje specifičnih motoričkih znanja doprinosi nadogradnji djetetovih vještina iz godine u godinu, u suprotnom finije razlike kasnije izostaju.



Nedostatak u ovom dijelu istraživanja je taj što se povezanost ispitivala na ukupnom uzorku. Stoga rezultati djece koja nisu imala iskustva u sudjelovanju u kineziološkom programu zasigurno negativno utječu na dobivene povezanosti. U buduća istraživanja bilo bi uputno uključiti ispitivanje povezanosti motoričkih znanja i motoričkih vještina na temelju različitog iskustva sudjelovanja u kineziološkom programu kako bi se dodatno ispitali međusobni odnosi interpretiranih povezanosti. Utvrđivanjem međusobnih odnosa dobila bi se informacija nakon kojeg opsega tjelesnog vježbanja motoričke vještine postaju više povezane s kompleksnijim i zahtjevnijim motoričkim znanjima što bi uvelike dalo odgovore na mnoga pitanja koja se pojavljuju u kasnijoj dobi i daljnjoj sportskoj afirmaciji djeteta.

Rezultati ovog istraživanja razlikuju se od studija skupine autora Lubans, Morgan, Cliff, Barnett i Okley (2010) koji u okviru meta analize unutar 12/12 studija utvrđuju pozitivnu povezanost između motoričkih vještina i tjelesne aktivnosti. Nadalje, Hoffider i Schott (2014) također, putem meta analize unutar koje su obuhvaćene 23 studije u periodu od 2000. do 2013. godine, utvrđuju statistički pozitivnu povezanost između motoričkih vještina i organizirane tjelesne aktivnosti. Ističu da je utvrđivanje uzročno posljedične veze između motoričkih vještina i organizirane tjelesne aktivnosti ključno za trenere i učitelje, kako bi kvalitetnije konstruirali programe vježbanja.

Rezultati ovog istraživanja se razlikuju od navedenih studija, prije svega u metodološkom pristupu. Pregledne studije koje se bave povezanošću najčešće istražuju povezanost tjelesne aktivnosti i motoričkih vještina. U navedenim studijama tjelesna aktivnost ispitanika se najčešće procjenjuje upitnikom, dok se u ovom istraživanju primijenio novi metodološki postupak putem ekspertne procjene, što je ranije i spomenuto. Kroz navedena istraživanja autori upućuju na potrebu daljnjih istraživanja o fenomenu povezanosti motoričkih vještina s organiziranom tjelesnom aktivnošću.

Stoga je u okviru ovog istraživanja ispitan navedeni problem te utvrđena povezanost između brzine i kvalitete učenja motoričkih znanja i motoričkih vještina što doprinosi boljem razumijevanju procesa dinamike učenja i izvođenja samog motoričkog znanja. Također, daljnjim ispitivanjem odnosa između dobivenih rezultata brzine učenja novog motoričkog znanja i ukupnog rezultata motoričkih vještina BOT2 testa dobiveno je okvirno vrijeme koje je potrebno da bi ispitanici organiziranog kineziološkog programa dostigli prvu *kognitivnu* i drugu *asocijativnu fazu* po Fittsu i Posneru (1967), prema Neljakovom (2013) opisu *prvu fazu*

*uspostave gibanja* i drugu *fazu početnog usavršavanja* procesa motoričkog učenja i to posebno za jednostavna, složena i složenija motorička znanja.

Ispitano pruža nove informacije koje mogu doprinijeti kvaliteti metodičkog poučavanja i višestruko smanjiti količinu pogrešaka u neposrednom radu s djecom.

## **7. ZNANSTVENI I PRAKTIČNI DOPRINOS RADA I NJEGOVA OGRANIČENJA**

Ova studija ima četiri ključne prednosti. Prva prednost studije je što obuhvaća četiri grupe s različitim prethodnim motoričkim iskustvom i različitim volumenom vježbanja, a druga je što omogućava kvalitetnije uvide u stvarne učinke vježbanja na mjerene parametre. Treća prednost je ta što je ova studija uključila djecu koja su 4 godine praćena kroz duži senzibilni razvoj faza rasta i razvoja, čime je omogućeno donošenje širih zaključaka, a kvaliteti ovog istraživanja znatno pridonosi i to što se relativno velik broj ispitanika zadržao tijekom cijele studije tj. dugogodišnjeg trajanja organiziranog kineziološkog programa. To nije slučaj u većini dosadašnjih istraživanja koja najčešće na manjem uzorku predškolske populacije proučavaju razlike između motoričkih vještina u dvije ili tri kontrolne točke mjerenja u kineziološkom tretmanu od 3 do 6 mjeseci.

Uz to veliki doprinos je u samoj metodologiji postupka za ispitivanje brzine i kvalitete učenja novog motoričkog znanja na temelju prethodno ispitanih motoričkih vještina, unutar različitog iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu za djecu predškolske dobi.

Navedene spoznaje ukazuju na nove konkretne smjernice za kreiranje budućih planova i programa za tjelesno vježbanje djece predškolske dobi, što je od velikog značaja za kineziologe i odgojitelje koji u praksi provode tjelesno vježbanje s predškolskom djecom. Na taj način može se preventivno djelovati na smanjenje pretilosti i kvalitetniji motorički razvoj predškolske djece.

Ova studija ima i nekoliko nedostataka. U studiji nisu kontrolirane varijable kao što su: kognitivni status djece, socio-ekonomski indikatori obitelji, tjelesna aktivnost, navike i mišljenja roditelja, što bi potencijalno moglo utjecati na rezultate. Studija je transverzalnog karaktera što onemogućuje utvrđivanje uzročno – posljedične veze kineziološkog programa i razvoja motoričkih sposobnosti. Uzorak nije nužno reprezentativan za djecu te dobi u Republici Hrvatskoj što smanjuje mogućnost generalizacije zaključaka ovog istraživanja.

S obzirom na dobivene rezultate unutar ove disertacije prijedlog je da djeca predškolske dobi ne smiju biti limitirana sa specijaliziranim programom vježbanja samo jednog sporta i s tjednom frekvencijom manjom od tri puta tjedno. Treba podržavati da djeca predškolske dobi vježbaju, i to u višestranom usmjerenom programu kao što je kineziološki program obuhvaćen ovom disertacijom.

Kako bi se povećala učinkovitost motoričkih vještina i učenje novih motoričkih znanja, a samim time pozitivno utjecalo na motorički razvoj djece predškolske dobi, svakako bi bilo uputno razmisliti o navedenim prijedlozima. Treba ukazati i na potrebu daljnjih istraživanja vezanih uz validaciju novih metoda i konstrukciju višestраних kinezioloških programa namijenjenih djeci predškolske i školske populacije.

## 8. ZAKLJUČAK

Glavni cilj ovog rada bio je ispitati razlike u razini motoričkih vještina i brzini učenja novih motoričkih znanja te utvrditi povezanost između motoričkih vještina i brzine i kvalitete učenja novog motoričkog znanja kod predškolske djece s različitom razinom iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu.

Za ispitivanje glavnog cilja bilo je nužno utvrditi status razvijenosti motoričkih vještina BOT2 testom te utvrditi pouzdanost eksperata kako bi se dobio stupanj slaganja ocjenjivača u svim promatranim točkama mjerenja. Ocjenjivanje Likertovom skalom od 1 do 5 i standardizirani kriteriji ocjenjivanja, pokazali su se prikladnim za utvrđivanje kvalitete učenja novog motoričkog znanja za svih 9 motoričkih znanja. Također, analiza rezultata metrijskih karakteristika pokazala je da je ekspertna procjena u svim točkama mjerenja pouzdana (ICC >0.7).

Rezultati jasno ukazuju da dužina tjelesnog vježbanja unutar skupina s organiziranim tjelesnim vježbanjem (G2, G3 i G4) pozitivno utječe na razvoj motoričkih vještina, za razliku od rezultata skupine G1 koja nije bila uključena u niti jedan program tjelesnog vježbanja.

S obzirom na dobivene rezultate u razvoju motoričkih vještina ispitanici iz skupine G1 imaju statistički značajno lošije rezultate te zaostaju za G2, G3 i G4 skupinama ispitanika. Stoga se može zaključiti da redovan standardni odgojno-obrazovni program nije dovoljan te da je nužno uvođenje kineziološkog programa u dječje vrtiće kako bi razina motoričkih vještina bila zadovoljavajuća.

Time se potvrđuje da iskustvo sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu utječe na razvijanje motoričkih vještina u djece od 5 do 6 godina.

*Prema dobivenim rezultatima prihvaća se hipoteza H1:*

*Očekuje se da će djeca s većim iskustvom sudjelovanja u kineziološkom programu imati statistički značajno veći sveukupni BOT2 rezultat i veće vrijednosti u pojedinačnim BOT2 testovima, tj. veću razinu motoričkih vještina.*

Za potrebe testiranja druge hipoteze svi ispitanici su prema standardiziranom postupku za sve grupe ispitanika putem novog kineziološkog programa, u ukupnom fondu od 14 sati raspoređenih kroz 7 tjedana započeli s učenjem novih motoričkih znanja s kojima se nikada prethodno nisu susreli. Praćenje i procjenjivanje brzine učenja motoričkog znanja provedeno je putem ekspertne procjene naknadnom video analizom, na temelju prethodno definiranih

kriterija (Neljak i Vidranski, 2021). Pomoću video analize se procijenilo u kojem je trenutku dostignuta *faza Usvajanja (uspostave) gibanja i faza početnog usavršavanja* procesa učenja te razina kvalitete izvedbe novog motoričkog znanja ocjenom od 1 do 5.

Dobiveni rezultati ukazuju da brže uče djeca s najduljim iskustvom sudjelovanja u organiziranim kineziološkim programima i u fazi usvajanja (uspostave) gibanja i u fazi početnog usavršavanja. Osim toga djeca s najduljim iskustvom imaju najvišu razinu kvalitete izvedbe usvojenog motoričkog znanja. Također, dobiveni rezultati ukazuju da je za jednostavna motorička gibanja značajno poboljšanje vidljivo nakon 1 godine uz određenu stagnaciju u poboljšanju nakon 3 odnosno 4 godine iskustva sudjelovanja u kineziološkom programu, dok je za složena i složenija motorička gibanja vidljivo značajno poboljšanje brzine učenja za obje faze nakon 4 godine iskustva sudjelovanja u organiziranom kineziološkom programu, a za kvalitetu izvedbe već nakon 1 godine.

Putem dobivenih rezultata se zaključuje da je djeci već od treće godine života nužno osigurati organizirani kineziološki program kako bi stekla određeno iskustvo te samim time brže i kvalitetnije učila nova motorička znanja.

S obzirom na dobivenu statistički značajnu razliku između grupa u brzini i kvaliteti učenja motoričkog znanja potvrđuje se i novi metodološki pristup ekspertnog praćenja za brzinu i kvalitetu učenja novog motoričkog znanja.

***Prema dobivenim rezultatima prihvaća se hipoteza H2:***

*Očekuje se da će djeca s većim iskustvom sudjelovanja u kineziološkom programu brže učiti nova motorička znanja od onih s manjim iskustvom ili bez njega.*

Za potrebe ispitivanja i testiranja treće hipoteze bilo je potrebno ispitati postoji li povezanost između brzine učenja novih motoričkih znanja i razine motoričkih vještina u ukupnom uzorku ispitanika.

Rezultati su pokazali da je ukupno gledajući najbolja povezanost brzine učenja novih motoričkih znanja te kvalitete izvedbe zabilježena s ukupnim rezultatom motoričkih vještina BOT2 testa za sva motorička znanja i to za obje proučavane faze i kvalitetu izvedbe.

Iz dobivenih rezultata se može zaključiti da se ukupni rezultat BOT2 testa može smatrati prediktivnim za brzinu i kvalitetu učenja novih motoričkih znanja.

Time se potvrđuje da djeca uz veću razinu motoričkih vještina mogu brže i kvalitetnije usvajati nova motorička znanja te da se uz poznavanje statusa motoričkih vještina, koji se utvrđuje BOT2 testom, može predvidjeti brzina učenja novih motoričkih znanja i to za jednostavna, složena i složenija motorička znanja.

U skladu s navedenim može se potvrditi da će dobivene informacije pomoći kreiranju budućih kurikuluma za tjelesno vježbanje i njihovu validaciju.

*Prema dobivenim rezultatima **prihvaća se hipoteza H3:***

*Pojedinačni rezultat u vremenu potrebnom za učenje novog motoričkog znanja će biti statistički značajno negativno povezan sa sveukupnim i pojedinačnim BOT2 rezultatima kod djece u dobi od 5 do 6 godina.*

## 9. LITERATURA

Adams, J. A. (1971). A closed-loop theory of motor learning. *Journal of motor behavior*, 3(2), 111–150. <https://doi.org/10.1080/00222895.1971.10734898>

Ali, A., McLachlan, C., McLaughlin, T., Mugridge, O., Conlon, C., Mumme, K. i Knightbridge-Eager, T. (2021). Fundamental movement skills and physical activity of 3–4-year-old children within early childhood centers in New Zeland. *Children*, 8(9), 742. <https://doi.org/10.3390/children8090742>

Ali, A., Pigou, D., Clarke, L. i McLachlan, C. (2017). literature review on motor skill and physical activity in preschool children in New Zeland. *Advances in physical education*, 07(01), 10–26. <https://doi.org/10.4236/ape.2017.71002>

Anderson, J. R. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological review*, 89(4), 369–406. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.89.4.369>

Bala, G. (2002): Strukturalne razlike motoričkih sposobnosti dečaka i devojčica u predškolskom uzrastu. *Pedagoška stvarnost*, 48(9-10), 744-752.

Bale, P. (1992). The functional performance of children in relation to growth, maturation and exercise. *Sports medicine*, 13(3), 151–159. <https://doi.org/10.2165/00007256-199213030-00001>

Balyi, I., Hamilton, A. (2004). *Long-term athlete development: Trainability in children and adolescents. Windows of opportunity. optimal trainability.* CiteSeerX.

Balyi, I., i Way, R. (1995). Long-term planning for athlete development: The training to train phase. *Journal of sports sciences*, 29(4), 2–10.

Barić R. (2006). *Utjecaj izvora informacija na uspjeh u motoričkom učenju: verbalna uputa, vizualno modeliranje i povratna informacija o izvedbi* (diplomski rad). Filozofski fakultet, Zagreb.

Cvetnić, Ž., Čikeš, I., Dekaris, D., Demarin, V., Jerolimov, V., Kostović, I., Kusić, Z., Madić, J., Matičić, D., Miličić, D., Pećina, M., Prpić, I., Reiner, Ž., Rukavina, D.,



Samardžija, M., Šarić, M. i Šitum, M. (2010). Neuroznanost učenja i pamćenja: Doprinosi neuroznanosti u tumačenju procesa učenja i pamćenja-preporuke za sudionike u obrazovanju. U R. Barić (ur.), *Učenje i poučavanje motoričkih vještina: Knjiga sažetaka 1. simpozija* (str. 34-35). Zagreb: Znanstveni centar izvrsnosti za temeljnu, kliničku i translacijsku neuroznanost.

Barnett, L. M., Stodden, D., Cohen, K. E., Smith, J. J., Lubans, D. R., Lenoir, M. i Morgan P. J. (2016). Fundamental movement skills: an important focus. *Journal of teaching in physical education*, 35(3), 219–225. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2014-0209>

Barnett, W. S., (10. 10. 2008). *Preschool education and its lasting effects: Research and policy implications*. National Education policy center Colorado. <https://nepc.colorado.edu/publication/preschool-education>

Barros, J. A. D. C., Tani, G. i Corrêa, U. C. (2017). Effects of practice schedule and task specificity on the adaptive process of motor learning. *Human movement science*, 55, 196–210. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2017.07.011>

Bartlett, F. C. (1932). *Remembering*. Cambridge: Cambridge University Press.

Bentley, G. F., Jago, R. i Turner, K. M. (2015). Mothers' perceptions of the UK physical activity and sedentary behaviour guidelines for the early years (Start active, stay active): a qualitative study. *BMJ Open*, 5(9), e008383. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-008383>

Blanksby, B., Bloomfield, J., Ackland, T., Elliott, B. i Morton, A. R. (1994). *Athletics, Growth, and Development in Children: The University of Western Australia study*. Velika Britanija: Harwood academic publishers.

Bruininks, R. H. i Bruininks, V. L. (2005). *Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency (2nd Ed.)*. Circle pines, MN: American Guidance Service.

Burton, A. W. i Miller, E. D. (1998). *Movement skill assessment*. SAD: Human kinetics.

Burton, A. W. i Rodgeron, R. W. (2001). New Perspectives on the Assessment of Movement Skills and Motor Abilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 18(4), 347–365. <https://doi.org/10.1123/apaq.18.4.347>

Carson, V., Lee, E. Y., Hewitt, L., Jennings, C., Hunter, S., Kuzik, N., Stearns Jodie, A., Powley Unrau, S., J. Poitras, V., Gray, C., Adamo, K. B., Janssen, J., Okely, A. D., Spence, J. C., Timmons, B. W., Sampson, M. i Tremblay, M. S. (2017). Systematic review of the relationships between physical activity and health indicators in the early years (0-4 years). *BMC Public Health*, 17(S5). <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4860-0>

Cattuzzo, M. T., dos Santos Henrique, R., Ré, A. H. N., de Oliveira, I. S., Melo, B. M., de Sousa Moura, M., de Araújo, R. C. i Stodden, D. (2016). Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. *Journal of science and medicine in sport*, 19(2), 123–129. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.12.004>

Chermikoff, R. i Taylor, F. V. (1952). Reaction time to kinesthetic stimulation resulting from sudden arm displacement. *Journal of experimental psychology*, 43(1), 1-8. <https://doi.org/10.1037/h0056952>

Chua, L. K., Dimapilis, M. K., Iwatsuki, T., Abdollahipour, R., Lewthwaite, R. i Wulf, G. (2019). Practice variability promotes an external focus of attention and enhances motor skill learning. *Human movement science*, 64, 307–319. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2019.02.015>

Cliff, D. P., Okely, A. D., Smith, L. M. i McKeen, K. (2009). Relationships between fundamental movement skills and objectively measured physical activity in preschool children. *Pediatric exercise science*, 21(4), 436–449. <https://doi.org/10.1123/pes.21.4.436>

Cole, T. J. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 320(7244), 1240–1240. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7244.1240>

Cools, W., Martelaer, K. D., Samaey, C. i Andries, C. (2009). Movement skill assessment of typically developing preschool children: a review of seven movement skill assessment tools. *Journal of sports science & medicine*, 8(2), 154–168.

Čoh, M., Jovanović Golubić, D. i Bratić, M. (2004). Motor learning in sport. *Physical education and sport*, 2(1), 45-59.

De Craemer, M., De Decker, E., De Bourdeaudhuij, I., Verloigne, M., Manios, Y. i Cardon, G. (2014). The translation of preschoolers' physical activity guidelines into a daily step count target. *Journal of sports sciences*, 33(10), 1051–1057.  
<https://doi.org/10.1080/02640414.2014.981850>

Deli, E., Bakle, I. i Zachopoulou, E. (2006). Implementing intervention movement programs for kindergarten children. *Journal of early childhood research*, 4(1), 5–18.  
<https://doi.org/10.1177/1476718x06059785>

Dizdar, D. (2006). *Kvantitativne metode*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Duraković, M. (2008). *Kinantropologija: biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Engel, A. C., Broderick, C. R., van Doorn, N., Hardy, L. L. i Parmenter, B. J. (2018). Exploring the relationship between fundamental motor skill interventions and physical activity levels in children: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine*, 48(8), 1845–1857. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0923-3>

Erne, S. (2003): Struktura motoričkog prostora i razlike u motoričkim sposobnostima djevojčica predškolskog uzrasta pri upisu u osnovnu školu. *Norma*, 9(2-3): 185–196.

Erne, S. (2002). Struktura motoričkog prostora i razlike u motoričkim sposobnostima dječaka predškolskog uzrasta pri upisu u osnovnu školu. *Fizička kultura*, 56(1-4): 10–17.

Figuroa, R. i An, R. (2016). Motor skill competence and physical activity in preschoolers: a review. *Maternal and child health journal*, 21(1), 136–146.  
<https://doi.org/10.1007/s10995-016-2102-1>

Findak, V. (1989). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture: priručnik za nastavnike tjelesne i zdravstvene kulture*. Zagreb: Školska knjiga.

Findak, V. (1995). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture u predškolskom odgoju*. Zagreb: Školska knjiga.

Findak, V. i Delija, K. (2001). *Tjelesna i zdravstvena kultura u predškolskom odgoju*. Zagreb: Edip.

Findak, V. i Prskalo, I. (2004). *Kineziološki leksikon za odgojitelje*. Petrinja: Glasila d.o.o.

Fitts, P. M. (1954). The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. *Journal of experimental psychology*, 47(6), 381–391. <https://doi.org/10.1037/h0055392>

Fitts, P. M. i Posner, M. I. (1967). *Human performance*. Cambridge: Harvard Book List.

Fleishman, E. A., Quaintance, M. i Broedling, L. A. (1984). *Taxonomies of human performance: The description of human tasks*. New York: Academic Press.

Ford, P., De Ste Croix, M., Lloyd, R., Meyers, R., Moosavi, M., Oliver, J., Till, K. i Williams, C. (2011). The long-term athlete development model: physiological evidence and application. *Journal of sports sciences*, 29(4), 389–402. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.536849>

Foster, C., Moore, J. B., Singletary, C. R. i Skelton, J. A. (2017). Physical activity and family-based obesity treatment: a review of expert recommendations on physical activity in youth. *Clinical obesity*, 8(1), 68–79. <https://doi.org/10.1111/cob.12230>

Frankenburg, W. K. i Dodds, J. B. (1967). The denver developmental screening test. *The journal of pediatrics*, 71(2), 181–191. [https://doi.org/10.1016/s0022-3476\(67\)80070-2](https://doi.org/10.1016/s0022-3476(67)80070-2)

Gabbard, C. (1979). The theme approach to early childhood motor development. *Journal of physical education and recreation*, 50(5), 32–32. <https://doi.org/10.1080/00971170.1979.10618914>

Gabbard, C. (2002). *Lifelong motor development, (3rd ed.)*. Modesto, CA, USA: Pearson Education.

Gallahue, D. i Donnely, F. (2003). *Developmental physical education for all children*. Champaign, IL: Human kinetics.

Gallahue, D. L. (1982). *Developmental movement experiences for children*. New York: J. Wiley & Sons.

Gallahue, D. L. i Ozmun, C. J. (1998). *Understanding motor development infants, children, adolescents, adults*. Boston: McGraw-Hill.

Gentile, A. M. (1972). A working model of skill acquisition with application to teaching. *Quest*, 17(1), 3–23. <https://doi.org/10.1080/00336297.1972.10519717>

Glencross, D. (1973). The effects of changes in direction, load, and amplitude of movement on gradation of effort. *Journal of motor behavior*, 5(4), 207–216. <https://doi.org/10.1080/00222895.1973.10734967>

Goldberg, S. (2003). *Razvojne igre za predškolsko dijete*. Lekenik: Ostvarenje d.o.o.

Goodway, J. D., Ozmun, J. C. i Gallahue, D. L. (2019). *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults (8th ed.)*. SAD: Jones & Bartlett Learning

Guo, H., Schenkelberg, M. A., O'Neill, J. R., Dowda, M. i Pate, R. R. (2018). How does the relationship between motor skill performance and body mass index impact physical activity in preschool children? *Pediatric exercise science*, 30(2), 266–272. <https://doi.org/10.1123/pes.2017-0074>

Head, H. (1920). Aphasia and kindred disorders of speech. *Brain*, 43(2), 87–165. <https://doi.org/10.1093/brain/43.2.87>

Holfelder, B. i Schott, N. (2014). Relationship of fundamental movement skills and physical activity in children and adolescents: A systematic review. *Psychology of sport and exercise*, 15(4), 382–391. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.03.005>

Holický, J. i Jirovec, J. (2016). Confirmatory factor analysis the bot-2 (Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency (2nd ed.)) for the age group 4 – 7 years. *Studia kinanthropologica*, 17(2), 105–111. <https://doi.org/10.32725/sk.2016.063>

Horga, S. (1993). *Psihologija sporta*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.

Horvat, V. (1999). *Motorička znanja djece predškolske dobi* (magistarski rad). Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb.

Horvat, V. (2010). *Relacije između morfoloških i motoričkih dimenzija te spremnosti za školu djece predškolske dobi* (doktorska disertacija). Kineziološki fakultet, Zagreb.

Iivonen, S., Sääkslahti, A. i Nissinen, K. (2011). The development of fundamental motor skills of four- to five-year-old preschool children and the effects of a preschool physical education curriculum. *Early child development and care*, 181(3), 335–343. <https://doi.org/10.1080/03004430903387461>

Jarvis, M. (2006). *Sport psychology: a student's handbook*. London: Routledge.

Jürimäe, T. i Jürimäe, J. (2001). *Growth, physical activity, and motor development in prepubertal children*. Boca Raton: CRC Press.

Kalinski, S. D., Božanić, A. i Surjan Bilac, M. (2011). Analiza dinamike procesa učenja nekih gimnastičkih znanja iz prvog razreda osnovne škole. U I. Prskalo, i D. Novak (ur.), *Physical education* (str. 123–128). Split: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu

Karabourniotis, D., Evagelinou, C., Tzetzis, G. i Kourtessis, T. (2002). Curriculum enrichment with self-testing activities in development of fundamental movement skills of first-grade children in Greece. *Perceptual and motor skills*, 94(3\_suppl), 1259–1270. <https://doi.org/10.2466/pms.2002.94.3c.1259>

Karachle, N., Dania, A. i Venetsanou, F. (2011). Effects of a recreational gymnastics program on the motor proficiency of young children. *Science of gymnastics journal*, 9(1), 17-25.

Keele, S. W. (1968). Movement control in skilled motor performance. *Psychological bulletin*, 70(6, Pt.1), 387–403. <https://doi.org/10.1037/h0026739>

- Keiner, M., Sander, A., Wirth, K., Caruso, O., Immesberger, P. i Zawieja, M. (2013). Strength performance in youth. *Journal of strength and conditioning research*, 27(2), 357–362. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3182576fbf>
- Kezić, A., Miletić, Đ. i Lujan, I. K. (2018). Motor learning in rhythmic gymnastics: influence of fundamental movement skills. *Acta kinesiologia*, 12(2), 20–28.
- Kim, J. W., Ritter, F. E. i Koubek, R. J. (2013). An integrated theory for improved skill acquisition and retention in the three stages of learning. *Theoretical issues in ergonomics science*, 14(1), 22–37. <https://doi.org/10.1080/1464536x.2011.573008>
- Kiphard, E. J. (1989). *Psychomotorik in praxis und theorie: ausgewählte themen der motopädagogik und mototherapie*. Gutersloh: Flöttmann Verlag.
- Kosinac, M. (1999). *Morfološko-motorički i funkcionalni razvoj djece predškolske dobi*. Split: Majmuni d.o.o.
- Lafferty, M. (1998). Book reviews: movement skill assessment. *European physical education review*, 4(2), 172–172. <https://doi.org/10.1177/1356336x9800400210>
- Lafferty, M. (2005). Book review: developmental physical education for all children (4th ed.). *European physical education review*, 11(1), 108–109. <https://doi.org/10.1177/1356336x05049827>
- Lashley, K. S. (1917). The accuracy of movement in the absence of excitation from the moving organ. *American journal of physiology-legacy content*, 43(2), 169–194. <https://doi.org/10.1152/ajplegacy.1917.43.2.169>
- Lewthwaite, R. i Wulf, G. (2017). Optimizing motivation and attention for motor performance and learning. *Current opinion in psychology*, 16, 38–42. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.04.005>
- Lloyd, R. S. i Oliver, J. L. (2012). The youth physical development model. *Strength & conditioning journal*, 34(3), 61–72. <https://doi.org/10.1519/ssc.0b013e31825760ea>

Logan, S. W., Robinson, L. E., Wilson, A. E. i Lucas, W. A. (2011). Getting the fundamentals of movement: a meta-analysis of the effectiveness of motor skill interventions in children. *Child: care, health and development*, 38(3), 305–315. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2011.01307.x>

Logan, S. W., Ross, S. M., Chee, K., Stodden, D. F. i Robinson, L. E. (2017). Fundamental motor skills: a systematic review of terminology. *Journal of sports sciences*, 36(7), 781–796. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1340660>

Lubans, D. R., Morgan, P. J., Cliff, D. P., Barnett, L. M. i Okely, A. D. (2010). Fundamental movement skills in children and adolescents. *Sports medicine*, 40(12), 1019–1035. <https://doi.org/10.2165/11536850-000000000-00000>

Magil, R. A. (2007). *Motor learning and control (vol. 8)*. New York: McGraw-Hill.

Magill, R. A. (1994). The influence of augmented feedback on skill learning depends on characteristics of the skill and the learner. *Quest*, 46(3), 314–327. <https://doi.org/10.1080/00336297.1994.10484129>

Magill, R. A. i Anderson, D. I. (2017). *Motor learning and control: concepts and applications (11th ed.)*. New York: McGraw-Hill Education

Magill, R. i Anderson, D. (2014). *Motor learning and control: concepts and applications*. Singapore: McGraw-Hill.

Malina, R. M. i Bouchard, C. (1992). Growth, maturation, and physical activity. *Medicine & science in sports & exercise*, 24(7), 841. <https://doi.org/10.1249/00005768-199207000-00018>

Malina, R. M., Bouchard, C. i Bar - Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity*. Champaign: Human Kinetics.

McConnell, S. R. (2000). Assessment in early intervention and early childhood special education. *Topics in early childhood special education*, 20(1), 43–48. <https://doi.org/10.1177/027112140002000108>



McLeod, D. B., Cronbach, L. J. i Snow, R. E. (1978). Aptitudes and instructional methods: a handbook for research on interactions. *Journal for research in mathematics education*, 9(5), 390. <https://doi.org/10.2307/748778>

Mead, E., Brown, T., Rees, K., Azevedo, L. B., Whittaker, V., Jones, O., Mainardi, G. M., Corpeleijn, E., O'Malley, C., Beardsmore, E., Al-Khudairy, L., Baur, L., Metzendorf, M. I., Demaio, A., Els, L.J. (2018). Diet, physical activity and behavioural interventions for the treatment of overweight or obese children from the age of 6 to 11 years. *Yearbook of paediatric endocrinology*, 6(6). <https://doi.org/10.1530/ey.15.15.3>

Milanović, D. (2004). *Teorija treninga: priručnik za praćenje nastave i pripremanje ispita*. Zagreb: Kineziološki fakultet

Mišigoj-Duraković, M. D. i Matković, B. M. (2007). Biološke i funkcionalne osobitosti dječje i adolescentne dobi i sportski trening. U I. Jukić, D. Milanović i S. Šimek (ur.), *Zbornik radova Međunarodnog znanstveno-stručnog skupa „Kondicijska priprema sportaša“* (str. 39–45). Zagreb: Kineziološki fakultet

Monasta, L., Lobstein, T., Cole, T. J., Vignerová, J. i Cattaneo, A. (2011). Defining overweight and obesity in pre-school children: IOTF reference or WHO standard? *Obesity reviews*, 12(4), 295–300. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789x.2010.00748.x>

Morgan, P. J., Barnett, L. M., Cliff, D. P., Okely, A. D., Scott, H. A., Cohen, K. E. i Lubans, D. R. (2013). Fundamental Movement skill interventions in youth: a systematic review and meta-analysis. *Pediatrics*, 132(5), 1361–1383. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-1167>

Mraković, M. (1992). *Uvod u sistematsku kineziologiju*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.

Mraković, M., Metikoš, D. i Findak, V. (1993). Theoretical model of classification of motor knowledge. *Kinesiology*, 25(1–2), 132–140. <https://hrcak.srce.hr/253359>

Neljak, B. (2002). *Validacija planova i programa nastave tjelesne i zdravstvene kulture* (doktorska disertacija). Kineziološki fakultet, Zagreb.

Neljak, B. (2013). *Kineziološka metodika u predškolskom odgoju*. Zagreb: Gopal d.o.o.

Neljak, B. (2013). *Opća kineziološka metodika*. Zagreb: Gopal d.o.o.

Neljak, B. i Vidranski, T. (2021). *Tjelesna i zdravstvena kultura u razrednoj nastavi*. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera.

Newell, K. M. (2020). what are fundamental motor skills and what is fundamental about them? *Journal of motor learning and development*, 8(2), 280–314.  
<https://doi.org/10.1123/jmld.2020-0013>

Oliver, J. L., Lloyd, R. S. i Meyers, R. W. (2011). Training Elite Child Athletes: Promoting welfare and well-being. *Strength and conditioning journal*, 33(4), 73–79.  
<https://doi.org/10.1519/ssc.0b013e318216a9b6>

Pate, R. R., McIver, K., Dowda, M., Brown, W. H. i Addy, C. (2008). Directly observed physical activity levels in preschool children. *Journal of school health*, 78(8), 438–444.  
<https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2008.00327.x>

Payne, V. G. i Isaacs, L. D. (2017). *Human motor development (9th ed., Vol. 9781315213040)*. Velika Britanija: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315213040>

Pew, R. W. (1975). Human perceptual-motor performance. U B. H. Kantowitz (ur.) *Human information processing: Tutorials in performance and cognition*. New York: Erlbaum.

Rajtmajer, D., Proje, S. i Petkovšek, M. (1991). *Metodika telesne vzgoje*. Maribor: Pedagoška fakulteta.

Rasmussen, J. (1986). *Information processing and human-machine interaction. An approach to cognitive engineering* (vol. 12). North-Holland: System science and Engineering, Riso National Laboratory.

Bartlett, F. C. (1978). Remembering. *Psychological medicine*, 8(3), 536–536.  
<https://doi.org/10.1017/s0033291700016573>

Robinson, L. E., Stodden, D. F., Barnett, L. M., Lopes, V. P., Logan, S. W., Rodrigues, L. P. i D'Hondt, E. (2015). Motor competence and its effect on positive developmental

trajectories of health. *Sports medicine*, 45(9), 1273–1284. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0351-6>

Roth, K., Kriemler, S., Lehmacher, W., Ruf, K. C., Graf, C. i Hebestreit, H. (2015). Effects of a physical activity intervention in preschool children. *Medicine & science in sports & exercise*, 47(12), 2542–2551. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000703>

Roth, K., Mauer, S., Obinger, M., Ruf, K. C., Graf, C., Kriemler, S., Lenz, D., Lehmacher, W. i Hebestreit, H. (2010). prevention through activity in kindergarten trial (PAKT): A cluster randomised controlled trial to assess the effects of an activity intervention in preschool children. *BMC Public health*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-410>

Rowe, C. (1995). Incorporating competence into the long-term evaluation of training and development. *Industrial and commercial training*, 27(2), 3–9. <https://doi.org/10.1108/00197859510082852>

Rozijan, F., Neljak, B., Petrić, V. i Štefan, L. (2016). The dynamic of learning two motor knowledge of secondary school students. *Sport science*, 9(1), 44–48.

Sanders, S. W. (1992). *Designing preschool movement program*. Champaign: Human Kinetics.

Schmidt, R. A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological review*, 82(4), 225–260. <https://doi.org/10.1037/h0076770>

Schmidt, R. A. i Lee, T. D. (2005). *Motor control and learning*. Champaign: Human Kinetics.

Schmidt, R. A. i Lee, T. D. (2019). *Motor control and learning: a behavioral emphasis* (6th ed.). Champaign: Human Kinetics.

Schmidt, R. A. i Wrisberg, C. A. (2000). *Motor learning and control* (2nd ed.). Champaign: Human kinetics.

Schmidt, R. A., Lee, T. D., Winstern, C., Wulf, G. i Zeleznik, H. N. (2019). Motor control and learning: a behavioral emphasis. *Science*, 14(1), 22–37.

Seefeldt, V. (1980). Developmental motor patterns: Implications for elementary schoolphysical fitness. *Psychology of motor behavior and sport*, 314–323.

Sekulić, D. i Metikoš, D. (2007). *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji: uvod u osnovne kineziološke transformacije*. Split: Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije.

Simmonds, M., Burch, J., Llewellyn, A., Griffiths, C., Yang, H., Owen, C., Duffy, C. i Woolacott, N. (2015). The use of measures of obesity in childhood for predicting obesity and the development of obesity-related diseases in adulthood: a systematic review and meta-analysis. *Health technology assessment*, 19(43), 1–336.  
<https://doi.org/10.3310/hta19430>

Singer, R. N. i Gerson, R. F. (1981). Task classification and strategy utilization in motor skills. *Research quarterly for exercise and sport*, 52(1), 100–116.  
<https://doi.org/10.1080/02701367.1981.10609301>

Skills and training directory (3rd ed.). (2002). *Education+training*, 44(8/9).  
<https://doi.org/10.1108/et.2002.00444had.004>

Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Roberton, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C. i Garcia, L. E. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: an emergent relationship. *Quest*, 60(2), 290–306.  
<https://doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582>

Syafril, S., Susanti, R., Fiah, R. E., Rahayu, T., Pahrudin, A., Yaumas, N. E. i Ishak, N. M. (2018). Four ways of fine motor skills development in early childhood. *Early childhood education*, 1–15. <https://doi.org/10.31227/osf.io/pxfkq>

Šalaj, S. (2012). Osnove ranog motoričkog razvoja. *Kondicijski trening*, 10(2), 54–59.

Šalaj, S., Milčić, L. i Šimunović, I. (2019). Differences in motor skills of selected and non-selected group of children in artistic gymnastics. *Kinesiology*, 51(1), 133–140.

The Management of a student research project (3rd ed.). (2002). *Education+training*, 44(8/9). <https://doi.org/10.1108/et.2002.00444had.003>

- Timmons, B. W., Naylor, P. J. i Pfeiffer, K. A. (2007). Physical activity for preschool children — how much and how? *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 32(S2E), S122–S134. <https://doi.org/10.1139/h07-112>
- Tompsett, C., Sanders, R., Taylor, C. i Copley, S. (2017). Pedagogical approaches to and effects of fundamental movement skill interventions on health outcomes: a systematic review. *Sports medicine*, 47(9), 1795–1819. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0697-z>
- Tsangaridou, N., Zachopoulou, E., Liukkonen, J., Gråstén, A. i Kokkonen, M. (2013). Developing preschoolers' social skills through cross-cultural physical education intervention. *Early child development and care*, 184(11), 1550–1565. <https://doi.org/10.1080/03004430.2013.865616>
- Van Capelle, A., Broderick, C. R., van Doorn, N., E.Ward, R. i Parmenter, B. J. (2017). Interventions to improve fundamental motor skills in pre-school aged children: A systematic review and meta-analysis. *Journal of science and medicine in sport*, 20(7), 658–666. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.11.008>
- VanLehn, K. (1996). Cognitive skill acquisition. *Annual review of psychology*, 47(1), 513–539. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.47.1.513>
- Venetsanou, F., Kambas, A., Gourgoulis, V. i Yannakoulia, M. (2019). Physical activity in pre-school children: Trends over time and associations with body mass index and screen time. *Annals of human biology*, 46(5), 393–399. <https://doi.org/10.1080/03014460.2019.1659414>
- Vidaković, D. i Korica, P. (2007). Struktura nekih motoričkih dostignuća i nekih morfoloških obilježja predškolske djece (trogodišnjaci). *Ljetna škola kineziologa*, 263–269.
- Viru, A., Loko, J., Harro, M., Volver, A., Laaneots, L. i Viru, M. (1999). Critical periods in the development of performance capacity during childhood and adolescence. *European Journal of physical education*, 4(1), 75–119. <https://doi.org/10.1080/1740898990040106>
- Vuori, I. (2018). World health organization and physical activity. *Progress in preventive medicine*, 3(1), e0012. <https://doi.org/10.1097/pp9.0000000000000012>

Warren, W. H. (2006). The dynamics of perception and action. *Psychological review*, 113(2), 358–389. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.113.2.358>

Wickstrom, R. L. (1977). *Fundamental movement patterns*. Philadelphia, PA: Lea & Febiger.

Willumsen, J. i Bull, F. (2020). Development of WHO guidelines on physical activity, sedentary behavior, and sleep for children less than 5 years of age. *Journal of physical activity and health*, 17(1), 96–100. <https://doi.org/10.1123/jpah.2019-0457>

Wulf, G. i Lewthwaite, R. (2016). Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. *Psychonomic bulletin & review*, 23(5), 1382–1414. <https://doi.org/10.3758/s13423-015-0999-9>

Wulf, G., Shea, C. i Lewthwaite, R. (2010). Motor skill learning and performance: a review of influential factors. *Medical education*, 44(1), 75–84. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03421.x>

Yi, K. J., Cameron, E., Patey, M., Loucks-Atkinson, A., Loeffler, T. A., McGowan, E., Sullivan, A.-M., Borduas, C. i Buote, R. (2018). University-based physical literacy programming for children: Canadian community stakeholders' recommendations. *Health promotion international*, 34(5), 992–1001. <https://doi.org/10.1093/heapro/day063>

Zurc, J., Pišot, R. i Stojnik, V. (2005). Gender differences in motor performance in 6,5 – year – old children. *Kinesiologija Slovenica*, 11(1), 90–104.

## 10. PRILOZI






### 10.1 Prilog 1. Opis testova i formular kratke forme BOT2 testa

<b>Motorička preciznost (MP): Crtanje linija kroz zakrivljene putanje - MPCLZP</b>
Ispitanik sjedi za stolom, a ispitivač pred njega stavlja papir i crvenu olovku. Ispitanik drži olovku dominantnom rukom te mu je zadatak nacrtati liniju kroz zadanu zakrivljenu putanju od „automobila“ do „kuće“ pritom pazeći da ne prelazi zadane linije. Ispitaniku nije dozvoljeno zakretanje papira više od 45 stupnjeva prilikom crtanja.
<b>Motorička preciznost (MP): Presavijanje papira - MPPP</b>
Ispitanik sjedi za stolom, a ispitivač pred njega stavlja papir koji na svojim rubovima, kao i na sredini, ima naznačene crte. Na jednom od rubova ispitivač demonstrira presavijanje papira, nakon čega ispitivanik mora isto ponoviti na preostala tri ruba papira, kao i na njegovoj sredini.
<b>Motorička integracija (MI): Precrtavanje kvadrata - MIPK</b>
Ispitanik sjedi za stolom, a ispitivač pred njega stavlja papir i crvenu olovku. Ispitanik drži olovku dominantnom rukom te mu je zadatak u prazno polje ispod slike što točnije precrtati oblik kvadrata kojeg vidi na slici. Ispitaniku nije dozvoljeno zakretanje papira više od 45 stupnjeva prilikom crtanja.
<b>Motorička integracija (MI): Precrtavanje zvijezde - MIPZ</b>
Ispitanik sjedi za stolom, a ispitivač pred njega stavlja papir i crvenu olovku. Ispitanik drži olovku dominantnom rukom te mu je zadatak u prazno polje ispod slike što točnije precrtati oblik zvijezde kojeg vidi na slici. Ispitaniku nije dozvoljeno zakretanje papira više od 45 stupnjeva prilikom crtanja.
<b>Ambidekstrija (AM): Slaganje novčića – AMSN</b>
Ispitanik sjedi za stolom, a ispitivač pred njega stavlja podlogu s poredanim novčićima te pripadajuću posudu. Novčiće je potrebno staviti na stranu ispitivanikove dominantne ruke, a posudu za novčiće na stranu ispitivanikove nedominantne ruke. Zadatak je ispitivanika uzeti novčić dominantnom rukom, prebaciti ga u nedominantnu ruku i staviti u posudu. Ispitanik ima na raspolaganju 15 sekundi kako bi što veći broj novčića prebacio u posudu.
<b>Koordinacija ruku (KR): Puštanje i hvatanje lopte s obje ruke - KRPHL</b>
Ispitanik stoji u blago raskoračnom stavu, držeći tenisku lopticu u predručenju u obje ruke. Zadatak je ispitivanika pustiti lopticu te je, nakon odskoka, uhvatiti obim rukama. Zadatak je potrebno točno izvesti što više puta.
<b>Koordinacija ruku (KR): Naizmjenično vođenje lopte desnom i lijevom rukom - KRNVL</b>
Ispitanik stoji u blago raskoračnom stavu, držeći tenisku lopticu u predručenju u jednoj ruci. Zadatak je ispitivanika, uz promjenu ruke, izvršiti što veći broj aktivnih odbijanja loptice o tlo.
<b>Ravnoteža (RV): Hodanje po liniji - RVHL</b>
Ispitanik stoji u spojenom stavu ispred linije na tlu postavljene tako da su stopala ispitivanika paralelna s linijom. Zadatak je ispitivanika prirodnim ritmom koraka hodati po liniji pazeći da se stopala cijelom dužinom postavljaju na liniju.
<b>Ravnoteža (RV): Jednonožno stajanje na klupici otvorenih očiju - RVJSG</b>
Ispitanik stane dominantnom nogom na klupicu, a drugu nogu savije u koljenu za 90 stupnjeva. Ruke postavi na bokove. Zadatak je ispitivanika zadržati ravnotežni položaj što dulje.
<b>Bilateralna koordinacija (BK): Sinkronizirani poskoci u mjestu - BKSPM</b>
Ispitanik stoji sa svojom dominantnom nogom u iskoraku naprijed, a dominantnom rukom u predručenju. Nedominantnom zaručiti. Zadatak je ispitivanika da uz skok promijeni položaj dominantne i nedominantne ruke i noge. Promjenu položaja treba izvoditi kontinuirano i ponoviti ju što više puta.
<b>Bilateralna koordinacija (BK): Sinkronizirani taping nogama i rukama - BKSTNR</b>

Ispitanik sjedi za stolom i postavi stopala cijelom dužinom na pod, a kažiprste lijeve i desne ruke na rub stola. Zadatak je ispitanika izvoditi kontinuirani taping rukama i nogama istom stranom tijela što više puta.
<b>Brzina i agilnost (BA): Poskoci na jednoj nozi - BAPJN</b>
Ispitanik stoji na dominantnoj nozi, dok se nedominantna noga nalazi savijena pod 90 stupnjeva u odnosu na tlo. Ruke se oslonjene o bokove. Zadatak je ispitanika napraviti što više poskoka na jednoj nozi u 15 sekundi ne narušavajući početni položaj.
<b>Snaga (SN): Sklekovi na koljenima - SNSK</b>
Ispitanik u položaju skleka na koljenima mora što više puta izvesti spuštanje (ruke pogrčene 90 stupnjeva) i podizanje tijela u vremenskom razdoblju od 30 sekundi.
<b>Snaga (SN): Podizanje trupa - SNPT</b>
Ispitanik leži na tlu savijenim nogama (90 stupnjeva), priručeno. Zadatak je ispitanika izvesti podizanje glave, ramena i lopatica od tla gurajući ruke prema koljenima i spustiti se u početni položaj. Ispitanik ima na raspolaganju 30 sekundi za izvođenje zadatka.



### 10.1.1 Formular kratke forme BOT-2 testa za procjenu motoričkih vještina

<b>SHORTForm</b>															
<b>Subtest 1: Fine Motor Precision</b>		<b>Raw Score</b>									<b>Point Score</b>				
<b>3</b>	Drawing Lines through Paths—Crooked	<input type="checkbox"/>	errors	Raw	>21	15-20	10-14	6-9	4-5	2-3	1	0	<input type="checkbox"/>		
				Point	0	1	2	3	4	5	6	7			
<b>6</b>	Folding Paper	<input type="checkbox"/>	points	Raw	0	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11	12	<input type="checkbox"/>		
				Point	0	1	2	3	4	5	6	7			
<b>Subtest 2: Fine Motor Integration</b>		<b>Raw Score*</b>													
<b>2</b>	Copying a Square	Basic Shape		Closure		Edges		Orientation		Overlap		Overall Size		<input type="checkbox"/>	
		0	1	0	1	0	1	0	1			0	1		points
<b>7</b>	Copying a Star	Basic Shape		Closure		Edges		Orientation		Overlap		Overall Size		<input type="checkbox"/>	
		0	1	0	1	0	1	0	1			0	1		points
<b>Subtest 3: Manual Dexterity</b>		<b>Raw Score</b>													
<b>2</b>	Transferring Pennies 	Trial									<input type="checkbox"/>				
		Trial 1	Trial 2	Raw	0-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12		13-14	15-16	17-18	19-20
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Point	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Subtest 4: Bilateral Coordination</b>		<b>Raw Score</b>													
<b>3</b>	Jumping in Place—Same Sides Synchronized	Trial										<input type="checkbox"/>			
		Trial 1	Trial 2	Raw	0	1	2-4	5							
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Point	0	1	2	3							
<b>6</b>	Tapping Feet and Fingers—Same Sides Synchronized	Trial										<input type="checkbox"/>			
		Trial 1	Trial 2	Raw	0	1	2-4	5-9	10						
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Point	0	1	2	3	4						
<b>Subtest 5: Balance</b>		<b>Raw Score</b>													
<b>2</b>	Walking Forward on a Line	Trial										<input type="checkbox"/>			
		Trial 1	Trial 2	Raw	0	1-2	3-4	5	6						
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Point	0	1	2	3	4						
<b>7</b>	Standing on One Leg on a Balance Beam—Eyes Open 	Trial										<input type="checkbox"/>			
		Trial 1	Trial 2	Raw	0.0-0.9	1.0-2.9	3.0-5.9	6.0-9.9	10						
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Point	0	1	2	3	4						
<b>Subtest 6: Running Speed and Agility</b>		<b>Raw Score</b>													
<b>3</b>	One-Legged Stationary Hop 	Trial									<input type="checkbox"/>				
		Trial 1	Trial 2	Raw	0	1-2	3-5	6-9	10-14	15-19		20-24	25-29	30-39	40-49
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Point	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Subtest 7: Upper-Limb Coordination</b>		<b>Raw Score</b>													
<b>1</b>	Dropping and Catching a Ball—Both Hands	Trial										<input type="checkbox"/>			
		Trial 1	Trial 2	Raw	0	1	2	3	4	5					
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Point	0	1	2	3	4	5					
<b>6</b>	Dribbling a Ball—Alternating Hands	Trial										<input type="checkbox"/>			
		Trial 1	Trial 2	Raw	0	1	2	3	4-5	6-7	8-9		10		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Point	0	1	2	3	4	5	6	7			
<b>Subtest 8: Strength</b>		<b>Raw Score</b>													
<b>2a</b>	Knee Push-ups 	Trial									<input type="checkbox"/>				
		Trial 1	Trial 2	Raw	0	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20		21-25	26-30	31-35	>36
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Point	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>2b</b>	Full Push-ups	Trial									<input type="checkbox"/>				
		Trial 1	Trial 2	Raw	0	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20		21-25	26-30	31-35	>36
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Point	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>3</b>	Sit-ups 	Trial									<input type="checkbox"/>				
		Trial 1	Trial 2	Raw	0	1-2	3-5	6-10	11-15	16-20		21-25	26-30	31-35	>36
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Point	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Notes &amp; Observations</b>															
<p>* For Subtest 2: Fine Motor Integration, add the facet scores, record the sum in the Raw Score column, and transfer the raw score for each item directly to the corresponding oval in the Point Score column.</p>															
<p style="text-align: right;"><b>Total Point Score Short Form (max = 88)</b></p>															

## 10.2 Prilog 2. Izvedbeni plan i program novog kineziološkog programa

SAT	NOVA MOTORIČKA ZNANJA
1.	01. Preskakivanje kratke vijače sunožno u mjestu 08. Stoj na lopaticama 18. igra
2.	01. Preskakivanje kratke vijače sunožno u mjestu <b>PROCJENA KVALTETE IZVEDBE (PKI)</b> 08. Stoj na lopaticama 19. igre
3.	02. Preskakivanje kratke vijače u kretanju 08. Stoj na lopaticama 18. Igre
4.	02. Preskakivanje kratke vijače u kretanju <b>(PKI)</b> 08. Stoj na lopaticama 19. Igre
5.	03. Bacanje lopte u vis i hvatanje u mjestu 08. Stoj na lopaticama 19. Igre
6.	03. Bacanje lopte u vis i hvatanje u mjestu <b>(PKI)</b> 08. Stoj na lopaticama <b>(PKI)</b> 21. Igre
7.	04. Bacanje lopte u vis i hvatanje u kretanju 09. Sambon Zuki – karate 21. Igre
8.	04. Bacanje lopte u vis i hvatanje u kretanju <b>(PKI)</b> 09. Sambon Zuki – karate 22. Igre
9.	05. Sunožni preskoci preko švedske klupe iz upora za raukama 09. Sambon Zuki – karate 20. Igre
10.	05. Sunožni preskoci preko švedske klupe iz upora za raukama <b>(PKI)</b> 09. Sambon Zuki – karate 17. Igre
11.	06. Nošenje vrećice težine 1kg na glavi 09. Sambon Zuki – karate 18. Igre
12.	06. Nošenje vrećice težine 1kg na glavi <b>(PKI)</b> 09. Sambon Zuki – karate 20. Igre
13.	07. Provlačenje kroz obruče s nogama prema naprijed 09. Sambon Zuki – karate 17. Igre
14.	07. Provlačenje kroz obruče s nogama prema naprijed <b>(PKI)</b> 09. Sambon Zuki – karate <b>(PKI)</b> 21. Igre

### 10.3 Prilog 3. Kriteriji za procjenu brzine i kvalitete izvedbe novih motoričkih znanja

<b>1. Preskakivanje kratke vijače sunožno u mjestu - PVM</b>	
Ispitanik stoji u sunožnom stavu, držeći kratku vijaču u rukama. Zadatak ispitanika je kontinuirano preskakivati vijaču sunožnim odrazom uz sinkronizirane pokrete rukama. Ispitanik se nalazi na poziciji koja je označena samoljepljivom trakom na tlu.	

<b>TOČKA MJERENJA</b>	<b>KRITERIJ ZA FAZE</b>	<b>REZULTAT</b>
<b>Faza 1</b>	Prvi sunožni preskok preko vijače.	n sekundi
<b>Faza 2</b>	Koordinirana izvedba više povezanih preskoka preko vijače uz sinkronizirane pokrete ruku.	n sekundi
<b>Kvaliteta</b>	Kvaliteta izvedbe motoričkog zadatka.	prosječna ocjena od 1 do 5
<b>OCJENA</b>	<b>KRITERIJ ZA KVALITETU IZVEDBE</b>	
5	Ispitanik pravilno izvodi zadatak bez tehničke i estetske pogreške. Pokret rukama i nogama se izvodi skladno i koordinirano.	
4	Ispitanik uglavnom pravilno izvodi zadatak s manjim tehničkim ili estetskim pogreškama. Pokret rukama i nogama se izvodi uglavnom skladno i koordinirano.	
3	Ispitanik izvodi zadatak uz bitnije tehničke ili estetske pogreške. Pokret rukama znatno zaostaje za pokretom nogu, odrazi nisu uvijek sunožni, a vijača ponekad kratko zastane.	
2	Ispitanik izvodi zadatak toliko grubo i nespretno da izrazito značajno odstupa od standardnog izvođenja. Uspije izvesti pokret, ali ne potpuno, vijača više puta zastane.	
1	Ispitanik nije u stanju izvesti zadatak niti uz pomoć.	

## 2. Preskakivanje kratke vijače su nožno u kretanju - PVK

Ispitanik stoji u su nožnom stavu, držeći kratku vijaču u rukama. Zadatak ispitanika je kontinuirano preskakivati vijaču u kretanju prema naprijed uz sinkrone pokrete rukama. Ispitanik se kreće unutar prostora koji je označen samoljepljivom trakom na tlu.

<b>TOČKA MJERENJA</b>	<b>KRITERIJ ZA FAZE</b>	<b>REZULTAT</b>
<b>Faza 1</b>	Prvi preskok preko vijače.	n sekundi
<b>Faza 2</b>	Koordinirana izvedba više povezanih preskoka preko vijače u kretanju prema naprijed uz sinkrone pokrete ruku.	n sekundi
<b>Kvaliteta</b>	Kvaliteta izvedbe motoričkog zadatka.	prosječna ocjena od 1 do 5
<b>OCJENA</b>	<b>KRITERIJ ZA KVALITETU IZVEDBE</b>	
5	Ispitanik pravilno izvodi zadatak bez tehničke i estetske pogreške. Pokret rukama i nogama se izvodi skladno i koordinirano.	
4	Ispitanik uglavnom pravilno izvodi zadatak s manjim tehničkim ili estetskim pogreškama. Pokret rukama i nogama se izvodi uglavnom skladno i koordinirano.	
3	Ispitanik izvodi zadatak uz bitnije tehničke ili estetske pogreške. Pokret rukama znatno zaostaje za pokretom nogu, odrazi nisu uvijek sunožni, a vijača ponekad kratko zastane.	
2	Ispitanik izvodi zadatak toliko grubo i nespretno da izrazito značajno odstupa od standardnog izvođenja. Uspije izvesti pokret, ali ne potpuno, vijača više puta zastane.	
1	Ispitanik nije u stanju izvesti zadatak niti uz pomoć.	

### 3. Bacanje lopte u vis i hvatanje u mjestu - BLM

Ispitanik stoji u blago raskoračnom stavu, držeći loptu obim rukama. Zadatak ispitanika je opetovano bacati loptu iznad glave u vis te ju hvatati s obje ruke istovremeno. Ispitanik se nalazi na poziciji koja je označena samoljepljivom trakom na tlu.

<b>TOČKA MJERENJA</b>	<b>KRITERIJ ZA FAZE</b>	<b>REZULTAT</b>
<b>Faza 1</b>	Prvo uspješno bacanje i hvatanje lopte s obje ruke.	n sekundi
<b>Faza 2</b>	Koordinirana izvedba uzastopnih bacanja i hvatanja lopte 6 puta i više.	n sekundi
<b>Kvaliteta</b>	Kvaliteta izvedbe motoričkog zadatka	prosječna ocjena od 1 do 5
<b>OCJENA</b>	<b>KRITERIJ ZA KAVALITETU IZVEDBE</b>	
5	Ispitanik pravilno izvodi zadatak bez tehničke i estetske pogreške. Pokret rukama izvodi se skladno i koordinirano.	
4	Ispitanik uglavnom pravilno izvodi zadatak s manjim tehničkim ili estetskim pogreškama. Pokret rukama se izvodi uglavnom skladno i koordinirano.	
3	Ispitanik izvodi zadatak uz bitnije tehničke ili estetske pogreške. Pokret rukama znatno zaostaje za kretanjem lopte, bacanja i hvatanja nisu uvijek sinkronizirana s obje ruke te ponekad lopta kratko zastane.	
2	Ispitanik izvodi zadatak toliko grubo i nespretno da izrazito značajno odstupa od standardnog izvođenja. Uspije izvesti pokret, ali ne potpuno, lopta više puta zastane.	
1	Ispitanik nije u stanju izvesti zadatak niti uz pomoć.	

#### 4. Bacanje lopte u vis i hvatanje u kretanju - BLK

Ispitanik stoji u blago raskoračenom stavu, držeći loptu obim rukama. Zadatak ispitanika je opetovano bacati loptu iznad glave u vis te ju hvatati s obje ruke, pri čemu se mora kretati prema naprijed. Ispitanik se kreće u području koje je označeno samoljepljivom trakom na tlu.

<b>TOČKA MJERENJA</b>	<b>KRITERIJ ZA FAZE</b>	<b>REZULTAT</b>
<b>Faza 1</b>	Prvo uspješno bacanje i hvatanje lopte s obje ruke u kretanju.	n sekundi
<b>Faza 2</b>	Koordinirana izvedba uzastopnih bacanja i hvatanja lopte od 6 puta i više u kretanju.	n sekundi
<b>Kvaliteta</b>	Kvaliteta izvedbe motoričkog zadatka	prosječna ocjena od 1 do 5
<b>OCJENA</b>	<b>KRITERIJ ZA KAVALITETU IZVEDBE</b>	
5	Ispitanik pravilno izvodi zadatka bez tehničke i estetske pogreške. Pokret rukama izvodi se skladno i koordinirano.	
4	Ispitanik uglavnom pravilno izvodi zadatak s manjim tehničkim ili estetskim pogreškama. Pokret rukama se izvodi uglavnom skladno i koordinirano.	
3	Ispitanik izvodi zadatak uz bitnije tehničke ili estetske pogreške. Pokret rukama znatno zaostaje za kretanjem lopte, bacanja i hvatanja nisu uvijek sinkronizirana s obje ruke te ponekad kratko zastane u kretanju.	
2	Ispitanik izvodi zadatak toliko grubo i nespretno da izrazito značajno odstupa od standardnog izvođenja. Uspije izvesti pokret, ali ne potpuno te više puta zastane u kretanju.	
1	Ispitanik nije u stanju izvesti zadatak niti uz pomoć.	

### 5. Sunožni preskoci preko švedske klupe iz upora za rukama - PSK

Ispitanik stoji u sunožnom stavu, držeći se rukama za švedsku klupu. Zadatak ispitanika je na istom mjestu opetovano prebacivati noge iz upora za rukama s jedne strane švedske klupe na drugu i to sunožnim odrazom i doskokom, pri čemu su ruke uvijek čvrsto postavljene na švedsku klupu. Ispitanik izvodi zadatak u području koje je označeno samoljepljivom trakom na švedskoj klupi.

<b>TOČKA MJERENJA</b>	<b>KRITERIJ ZA FAZE</b>	<b>REZULTAT</b>
<b>Faza 1</b>	Prvo uspješno sunožno prebacivanje noge iz upora za rukama s jedne strane švedske klupe na drugu.	n sekundi
<b>Faza 2</b>	Koordinirana izvedba uzastopnih prebacivanja nogu iz upora za rukama s jedne strane švedske klupe na drugu od 5 puta i više.	n sekundi
<b>Kvaliteta</b>	Kvaliteta izvedbe motoričkog zadatka.	prosječna ocjena od 1 do 5
<b>OCJENA</b>	<b>KRITERIJ ZA KAVALITETU IZVEDBE</b>	
5	Ispitanik pravilno izvodi zadatak iz upora za rukama bez tehničke i estetske pogreške. Pokret nogama izvodi se skladno i koordinirano.	
4	Ispitanik uglavnom pravilno izvodi zadatak s manjim tehničkim ili estetskim pogreškama. Pokret nogama se izvodi uglavnom skladno i koordinirano.	
3	Ispitanik izvodi zadatak uz bitnije tehničke ili estetske pogreške. Odraz i doskok nije uvijek sunožan, ruke nisu uvijek čvrsto postavljene na švedsku klupu te ponekad kratko zastane u kretanju.	
2	Ispitanik izvodi zadatak toliko grubo i nespretno da izrazito značajno odstupa od standardnog izvođenja. Uspije izvesti pokret, ali ne potpuno te više puta zastane u kretanju.	
1	Ispitanik nije u stanju izvesti zadatak niti uz pomoć.	

### 6. Nošenje vrećice težine 1Kg na glavi - NVG

Ispitanik stoji u sunožnom stavu, držeći vrećicu težine 1kg na glavi. Zadatak ispitanika je da se kreće prema naprijed umjerenim tempom, bez zastajkivanja, pri čemu je vrećica od 1kg na glavi cijelo vrijeme. Ruke su uz tijelo te se koordinirano kreću u skladu s brzinom kretanja. Ispitanik izvodi zadatak u području koje je označeno samoljepljivom trakom na tlu.

TOČKA MJERENJA	KRITERIJ ZA FAZE	REZULTAT
<b>Faza 1</b>	Prvo uspješno nošenje vrećice od 1kg na glavi, bez zastajkivanja unutar 2 zadane dužine kretanja, a da pri tom vrećica nije pala sa glave.	n sekundi
<b>Faza 2</b>	Uspješno nošenje vrećice od 1kg na glavi, bez zastajkivanja unutar 6 zadanih dužina kretanja, a da pri tom vrećica nije pala sa glave.	n sekundi
<b>Kvaliteta</b>	Kvaliteta izvedbe motoričkog zadatka.	prosječna ocjena od 1 do 5
OCJENA	KRITERIJ ZA KAVALITETU IZVEDBE	
5	Ispitanik pravilno izvodi zadatak bez tehničke i estetske pogreške. Kretanje se izvodi skladno i koordinirano.	
4	Ispitanik uglavnom pravilno izvodi zadatak s manjim tehničkim ili estetskim pogreškama. Kretanje se izvodi uglavnom skladno i koordinirano.	
3	Ispitanik izvodi zadatak uz bitnije tehničke ili estetske pogreške. Kretanje se izvodi uglavnom skladno i koordinirano, ali uz povremene zastoje.	
2	Ispitanik izvodi zadatak toliko grubo i nespretno da izrazito značajno odstupa od standardnog izvođenja. Uspije izvesti kretanje, uz padanje vrećice sa glave te više puta zastane u kretanju.	
1	Ispitanik nije u stanju izvesti zadatak niti uz pomoć.	



**7. Provlačenje kroz обруče s nogama prema naprijed iz upora pred rukama-PKO**

Ispitanik stoji u uporu pred rukama ispred обруča. Обруч pridržava mjerioc. Zadatak ispitanika je da se kreće prema naprijed u uporu pred rukama i prođe kroz обруč, a da pri tome kukovima ne dodiruje tlo. Nakon prolaska kroz обруč ispitanik se okreće u uporu pred rukama te opetovano ponavlja zadatak.

<b>TOČKA MJERENJA</b>	<b>KRITERIJ ZA FAZE</b>	<b>REZULTAT</b>
<b>Faza 1</b>	Prvi uspješan prolazak kroz обруč, a da pri tome kukovima ne dodiruje tlo.	n sekundi
<b>Faza 2</b>	uspješan prolazak kroz обруč, a da pri tome kukovima ne dodiruje tlo unutar 4 i više ponavljanja.	n sekundi
<b>Kvaliteta</b>	Kvaliteta izvedbe motoričkog zadatka.	prosječna ocjena od 1 do 5
<b>OCJENA</b>	<b>KRITERIJ ZA KAVALITETU IZVEDBE</b>	
5	Ispitanik pravilno izvodi zadatak bez tehničke i estetske pogreške. Kretanje se izvodi skladno i koordinirano.	
4	Ispitanik uglavnom pravilno izvodi zadatak s manjim tehničkim ili estetskim pogreškama. Kretanje se izvodi uglavnom skladno i koordinirano bez zastajkivanja.	
3	Ispitanik izvodi zadatak uz bitnije tehničke ili estetske pogreške. Kretanje se izvodi uglavnom skladno i koordinirano, ali povremeno dodiruje kukovima o tlo i zastajkuje.	
2	Ispitanik izvodi zadatak toliko grubo i nespretno da izrazito značajno odstupa od standardnog izvođenja. Uspije izvesti kretanje, uz povremeno dodirivanje kukovima o tlo te više puta zastane u kretanju.	
1	Ispitanik nije u stanju izvesti zadatak niti uz pomoć.	

### 8. Stoj na lopaticama-SNL

Ispitanik se nalazi na strunjači u sjedu. Zadatak ispitanika je da se postavi na lopatice te podigne opružene nožne ekstremitete u vis i što duže zadrži tu poziciju, uz pridržavanje kukova rukama.

<b>TOČKA MJERENJA</b>	<b>KRITERIJ ZA FAZE</b>	<b>REZULTAT</b>
<b>Faza 1</b>	Prvo uspješno zadržavanje ispravne pozicije dulje od 3 sekunde. Noge su djelomično opružene, ali još uvijek nema dovoljno sigurnosti i čvrstoće za dulje zadržavanje pozicije.	n sekundi
<b>Faza 2</b>	uspješno zadržavanje ispravne pozicije dulje od 6 sekundi. Noge su uglavnom opružene, primjetno je dovoljno sigurnosti i čvrstoće za dulje zadržavanje pozicije.	n sekundi
<b>Kvaliteta</b>	Kvaliteta izvedbe motoričkog zadatka.	prosječna ocjena od 1 do 5
<b>OCJENA</b>	<b>KRITERIJ ZA KAVALITETU IZVEDBE</b>	
5	Ispitanik pravilno izvodi zadatak bez tehničke i estetske pogreške. Kretanje se izvodi skladno i koordinirano. Noge i tijelo je potpuno opruženo, primjetna je sigurnost i čvrstoća pokreta.	
4	Ispitanik pravilno izvodi zadatak s manjim tehničkim i estetskim pogreškama. Kretanje se izvodi uglavnom skladno i koordinirano. Noge i tijelo su djelomično opruženo, primjetna je sigurnost i čvrstoća pokreta.	
3	Ispitanik izvodi zadatak uz bitnije tehničke ili estetske pogreške. Kretanje se izvodi uglavnom skladno i koordinirano, ali povremeno dolazi do spuštanja kukova i nožnih ekstremiteta. Također, primjetna je blaga ne sigurnost i nedostatak čvrstoće pokreta.	
2	Ispitanik izvodi zadatak toliko grubo i nespretno da izrazito značajno odstupa od standardnog izvođenja. Uspije izvesti kretanje, uz spuštanje kukova te više puta zastane u kretanju uz primjetan nedostatak sigurnosti i čvrstoće pokreta.	
1	Ispitanik nije u stanju izvesti zadatak niti uz pomoć.	

### 9. Sambon Tzuki – karate - STK

Ispitanik se nalazi u blago raskoračnom stavu. Zadatak ispitanika je da se kreće prema naprijed korak po korak pod uvjetom da nakon svakog koraka izvrši tri udarca rukama.

TOČKA MJERENJA	KRITERIJ ZA FAZE	REZULTAT
<b>Faza 1</b>	Prvo uspješno izvođenje u ispravnoj poziciji, pravilan iskorak uz sinkronizirani rad ruku. Noge su pravilno postavljene na način da ispitanik stoji stabilno uz primjetno zastajkivanje u iskoraku i radu ruku.	n sekundi
<b>Faza 2</b>	Uspješno izvođenje 4 uzastopnih ponavljanja u ispravnoj poziciji, pravilan iskorak uz sinkronizirani čvrsti rad ruku. Noge su pravilno postavljene na način da ispitanik stoji stabilno te izvodi kretanje bez zastajkivanja. Rad ruku je usklađen sa radom nogu.	n sekundi
<b>Kvaliteta</b>	Kvaliteta izvedbe motoričkog zadatka.	prosječna ocjena od 1 do 5
OCJENA	KRITERIJ ZA KAVALITETU IZVEDBE	
5	Ispitanik pravilno izvodi zadatak bez tehničke i estetske pogreške. Kretanje se izvodi skladno i koordinirano. Noge i ruke su potpuno usklađene, primjetna je sigurnost i čvrstoća pokreta.	
4	Ispitanik pravilno izvodi zadatak s manjim tehničkim i estetskim pogreškama. Kretanje se izvodi uglavnom skladno i koordinirano. Noge i ruke su djelomično usklađene, primjetna je sigurnost i čvrstoća pokreta.	
3	Ispitanik izvodi zadatak uz bitnije tehničke ili estetske pogreške. Kretanje se izvodi uglavnom skladno i koordinirano, ali povremeno dolazi do ne usklađenosti ruku i nogu. Također, primjetna je blaga ne sigurnost i nedostatak čvrstoće pokreta.	
2	Ispitanik izvodi zadatak toliko grubo i nespretno da izrazito značajno odstupa od standardnog izvođenja. Uspije izvesti kretanje, uz gubitak ravnoteže te je rad ruku ne usklađen sa radom nogu. Također, više puta zastane u kretanju uz primjetan nedostatak sigurnosti i čvrstoće pokreta.	

1	Ispitanik nije u stanju izvesti zadatak niti uz pomoć.
---	--

**10.4 Prilog 4. – Effects of Different Multi-Year Physical Exercise Programs on Motor Skills in Preschool Children - <https://www.mdpi.com/2411-5142/6/3/74>**

## **ŽIVOTOPIS**

Kristian Plazibat rođen je 8. svibnja 1979. u Zagrebu gdje završava osnovnu i srednju školu. Na Sveučilištu u Zagrebu na Kineziološkom fakultetu 2006. završava studij i stječe diplomu profesora fizičke kulture. Od 2007. godine je zaposlen u Prirodoslovnoj školi Vladimira Preloga kao nastavnik tjelesne i zdravstvene kulture. Od 2008. do 2012. te od 2022. godine sudjeluje u nastavi na Kineziološkom fakultetu u Zagrebu kao vanjski suradnik na kolegiju Kineziološka metodika, a od 2020. kao asistent na preddiplomskom sveučilišnom studiju Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja na odjelu društveno humanističkih znanosti, Sveučilišta u Slavanskom Brodu na kolegiju Kineziološki programi za djecu predškolske dobi. Od 2007. godine aktivno sudjeluje na međunarodnim stručnim i znanstvenim skupovima. U svojstvu autora ili koautora objavio je publikacije u raznim časopisima i zbornicima od kojih su dva u CC bazi i Scopusu. Dodatno, osnivač je udruge Megasport koja se bavi poticanjem tjelesnog vježbanja kod djece predškolske dobi, kreiranjem planova i programa za sustavno i redovno tjelesno vježbanje te je instruktor skijanja i majstor karatea II. Dan.

## PUBLIKACIJE

1. Plazibat, Kristian; Karuc, Josip; Vidranski, Tihomir. Effects of Different Multi-Year Physical Exercise Programs on Motor Skills in Preschool Children. // Journal of functional morphology and kinesiology, Volume 6 (2021), 3; 1-8 doi:10.3390/jfmk6030074
2. Kljajević, Vidran; Stanković, Mima; Đorđević, Dušan; Trkulja-Petković, Drena; Jovanović, Rade; Plazibat, Kristian; Oršolić, Mario; Čurić, Mijo; Sporiš, Goran. Physical Activity and Physical Fitness among University Students - A Systematic Review. // International journal of environmental research and public health, 19 (2022), 1; 158, 12 doi:10.3390/ijerph19010158
3. Plazibat, Kristian; Vidranski, Tihomir; Vrbik, Ivan. Analiza roditeljske procjene o važnosti sudjelovanja djece predškolske dobi u različitim aktivnostima // 31. međunarodna ljetna škola kineziologa - Praćenje tjelesne spremnosti djece i mladih Iskustva u primjeni / Leko Goran (ur.). Zadar: Hrvatski kineziološki savez (HKS), 2023
4. Plazibat, Kristian; Župan Tadijanov, Daria; Vidranski Tihomir. Metrijske karakteristike testa za procjenu učenja novog motoričkog znanja u predškolske djece. // 29. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske – Pedagoške kompetencije u kineziologiji / Babić, Vesna; Trošt Bobić, Tatjana (ur.). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez (HKS), 2021. str. 578-585
5. Vidranski, Tihomir; Plazibat, Kristian; Zukolo, Zdravko. Promjene motoričkih sposobnosti nakon provedbe aktivnosti karatea unutar školskog športskog kluba. // 6th Special Focus Symposium: Kinesiology Education in the Modern European Environment - EMEE 2012 / Prskalo, Ivan; Findak Vladimir; Strel, Janko (ur.). Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2014. str. 175-186
6. Vidranski, Tihomir; Jandrić, Berislav; Plazibat, Kristian. Procjena percipirane legitimnosti nesportskog ponašanja kod hrvatskih karate trenera.

// Zbornik radova 8. konferencije o športu Alpe – Jadran / Gracin, Fadila; Klobučar, Borna (ur.). Zagreb: Ministarstvo znanosti obrazovanja i športa, 2009. str. 313-318

7. Plazibat, Kristian; Vidranski, Tihomir; Novak, Dario. Metrijske karakteristike poligon testa za procjenu motoričkog znanja djece predškolske dobi od 3 do 6 godina. // VIII konferencija o športu RZ Alpe – Jadran: zbornik radova / Gracin, Fadila; Klobučar, Borna (ur.). Zagreb: Ministarstvo znanosti obrazovanja i športa, 2009. str. 329-335
8. Plazibat, Kristian; Vidranski, Tihomir; Zečić, Miroslav. Analiza antropometrijskih i motoričkih karakteristika djece predškolske dobi u programu “Megasport“. // Zbornik radova 16. ljetne škola kineziologa Republike Hrvatske / Findak, Vladimir (ur.). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez (HKS), 2007. str. 183-188
9. Vidranski, Tihomir; Plazibat, Kristian. Analiza materijalnih, prostornih i metodoloških aspekata kineziterapijskog programa osoba oboljelih od cerebralne paralize. // Zborniku radova 16. ljetne škola kineziologa Republike Hrvatske / Findak, V (ur.). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez (HKS), 2007. str. 366-372(predavanje, domaća recenzija, cjeloviti rad (in extenso), stručni)
10. Plazibat Kristian. Integrirani obogaćeni program kao oblik sustavnog i redovitog tjelesnog vježbanja za djecu predškolske dobi. // Metodički organizacijski oblici rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije / prof. dr. sc. Neljak, Boris (ur.). Zagreb: Hrvatski Kineziološki Savez, 2009. str. 323-329