

# Metrijske karakteristike novokonstruiranog testa koordinacije oko-ruka u predškolskoj dobi

---

Komar, Klara

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:066970>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-14**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA ODGOJITELJSKI STUDIJ

**KLARA KOMAR**  
**DIPLOMSKI RAD**

**METRIJSKE KARAKTERISTIKE  
NOVOKONSTRUIRANOG TESTA  
KOORDINACIJE OKO-RUKA U  
PREDŠKOLSKOJ DOBI**

**Zagreb, rujan 2022.**

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

**DIPLOMSKI RAD**

**Ime i prezime pristupnika: Klara Komar**

**TEMA DIPLOMSKOG RADA: Metrijske karakteristike  
novokonstruiranog testa koordinacije oko-ruka u predškolskoj  
dobi**

**Mentor: izv. prof. dr. sc. Marija Lorger**

**Zagreb, rujan 2022.**

## Sadržaj

SAŽETAK .....	2
ABSTRACT .....	3
1. UVOD .....	4
2. OSOBINE DJECE PREDŠKOLSKE DOBI .....	5
3. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI I MOTORIČKA ZNANJA .....	6
4. SPOSOBNOST KOORDINACIJE OKO-RUKA .....	8
5. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA .....	10
6. CILJ I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA .....	12
7. METODE ISTRAŽIVANJA .....	13
7.1. Uzorak ispitanika .....	13
7.2. Mjerni instrumenti .....	13
7.3. Obrada rezultata .....	13
7.4. Opis mjernih instrumenata .....	14
8. REZULTATI .....	15
9. RASPRAVA .....	20
10. ZAKLJUČAK .....	21
LITERATURA .....	22
PRILOZI I DODATCI .....	24
IZJAVA O IZVORNOSTI .....	25

## METRIJSKE KARAKTERISTIKE NOVOKONSTRUIRANOG TESTA KOORDINACIJE OKO-RUKA U PREDŠKOLSKOJ DOBI

### SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi metrijske karakteristike novokonstruiranih testova koordinacije oko-ruka. Istraživanje je provedeno na uzorku od 21 djeteta, od čega 12 djevojčica i 9 dječaka u dobi od 4 do 6 godina. Sposobnost koordinacije oko-ruka kod djece predškolske dobi u ovoj skupini ispitanika provjerena je testom slobodnog bacanja i hvatanja lopte te testom bacanja i hvatanja lopte u označen kvadrat na tlu. Rezultati istraživanja pokazuju dobre metrijske karakteristike novokonstruiranih testova provedenih na ovoj skupini ispitanika. Zbog malog broja ispitanika (N=21), kako bi se provelo daljnje istraživanje metrijskih karakteristika novokonstruiranih testova, preporučljiva je provjera na osjetno većem broju ispitanika predškolske dobi.

*Ključne riječi: dijagnostika sposobnosti koordinacije, djeca, motoričke sposobnosti*

## METRIC CHARACTERISTICS OF THE NEWLY CONSTRUCTED TEST OF EYE-HAND COORDINATION IN PRESCHOOL AGE

### ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the metric characteristics of the newly constructed eye-hand coordination tests. The research was conducted on a sample of 21 children, of which 12 were girls and 9 were boys aged 4 to 6 years. The eye-hand coordination ability of preschool children in this group of subjects was checked with a test of free throwing and catching a ball and a test of throwing and catching a ball in a marked square on the ground. The results of the research show good metric characteristics of the newly constructed tests performed on this group of subjects. Due to the small number of respondents (N=21), in order to conduct further research into the metric characteristics of the newly constructed tests, it is recommended to check with a significantly larger number of preschool age respondents.

*Key words: diagnosis of coordination ability, children, motor skills*

## 1. UVOD

Predškolska dob djeteta razdoblje je ubrzanog rasta i razvoja, a njegovo glavno obilježje je igra i potreba za kretanjem. U današnje vrijeme način života je užurban i bitno drugačiji u odnosu na prijašnja vremena te djeca zbog toga sve manje vremena provode u slobodnoj igri. Upravo igra predstavlja najprirodniji način učenja jer omogućava jednostavno svladavanje vještina potrebnih u svakodnevnom životu kroz zabavu.

Prema Findaku (1995) motoričke sposobnosti predstavljaju latentne motoričke strukture odgovorne za praktički beskonačan broj manifestnih reakcija koje se mogu izmjeriti i opisati. Motoričke sposobnosti koje se mogu razvijati u predškolskoj dobi su brzina, snaga, koordinacija, izdržljivost, fleksibilnost i ravnoteža. Predmet istraživanja, koje će biti opisano u ovom radu, je sposobnost koordinacije oko-ruka kod djece predškolske dobi. Koordinacija je sposobnost upravljanja pokretima cijelog tijela ili dijela lokomotornog sustava koja se očituje brzinskom i preciznom izvedbom složenih motoričkih zadataka, odnosno brzim rješavanjem motoričkih problema (Sporiš i Prskalo, 2016). Razvoj koordinacije počinje već od rođenja djeteta, a u predškolskoj dobi osnovu za razvoj drugih sposobnosti predstavlja upravo ova motorička sposobnost.

Koordinacija oko-ruka je specifičan oblik koordinacije kod kojeg je potrebna istodobna usklađenost korištenja ruku i primanja informacija dobivenih vizualnim sustavom. Stjecanje precizne koordinacije oko-ruka za dohvata, hvatanje i rukovanje predmetima bio je veliki korak u ljudskoj evoluciji i ključan je za mnoge naše svakodnevne aktivnosti (Suttle, Melmonth, Finlay, Sloper, Grant, 2011). Ova sposobnost potrebna je kako u svakodnevnom životu tako i u kineziološkim aktivnostima poput bacanja i hvatanja, prebacivanja i dodavanja predmeta ili vođenja lopte. Sposobnost koordinacije oko-ruka može se ispitati testovima koordinacijskih sposobnosti. U nastavku rada bit će opisan novokonstruirani test koordinacije oko-ruka prilagođen djeci predškolske dobi pomoću kojeg se ova sposobnost ispitivala bacanjem i hvatanjem lopte te će biti prikazani rezultati provedenog istraživanja.

## 2. OSOBINE DJECE PREDŠKOLSKE DOBI

Djetinjstvo se može podijeliti na rano djetinjstvo i predškolsko doba. Prema Findaku (1995) razlikuje se mlade (3. - 4. godine), srednje (4. - 5. godine) i starije predškolsko doba (5. - 6. ili 7. godine). Tijekom djetinjstva je izrazito važna djetetova potreba za kretanjem jer upravo na taj način dijete stječe nove vještine i usavršava već postojeće sposobnosti. Kretanje je jedna od iznimno važnih pretpostavki potrebnih za održavanje stabilnog i uravnoteženog stanja ljudskog organizma i razine zdravlja (Kosinac, 2011). Potrebu za kretanjem djetetu je najbolje pružiti poticajima na igru različitog karaktera i osiguravanjem mogućnosti za sudjelovanje u raznim kineziološkim aktivnostima. Bitno je napomenuti kako je organizam djeteta predškolske dobi izrazito plastičan odnosno može se lako mijenjati pod utjecajem promjenjivih povoljnih ili nepovoljnih uvjeta (Findak, 1995). Zbog toga je važno djeci omogućiti sudjelovanje u dobnoprismijenjenim igrama koje će na najpovoljniji način utjecati na razvoj njihovih sposobnosti. Potrebno je znati da se sva djeca ne razvijaju jednakomjerno, već postoje razlike između svakog pojedinog djeteta što treba uzeti u obzir prilikom osmišljavanja igara i aktivnosti.

Tjelesno vježbanje pozitivno utječe na rad srca i krvožilnog sustava djeteta, na držanje tijela i na cjelokupno funkcioniranje organizma, a s obzirom na to da je potkraj predškolskog doba djetetov kostur čvršći i otporniji, organizam je spreman za veće napore (Findak, 1995). Naravno, djetetu je potrebno omogućiti i periode odmora kako ne bi došlo do zamora i razdražljivosti. Sudjelovanje u igrama djetetu treba pružiti zabavu i zadovoljstvo te zadovoljenje njegovih prirodnih potreba jer će se na taj način pozitivno utjecati ne samo na pozitivnu sliku koje će dijete stvoriti prema tjelesnom vježbanju, već i na poboljšanje i razvoj postojećih sposobnosti.



### 3. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI I MOTORIČKA ZNANJA

Mnogi autori definirali su motoričke sposobnosti vrlo slično. Jedna od definicija je da se one pojavljuju u kretnim strukturama koje se mogu: opisati jednakim parametarskim sustavom, izmjeriti istovjetnom skupinom mjera i u kojima se javljaju analogni fiziološki, biološki i psihički procesi odnosno mehanizmi (Zaciorski, 1975 prema Sporiš i Prskalo, 2016).

S druge strane, Milanović (1997) navodi kako motoričke sposobnosti sudjeluju u realizaciji svih vrsta gibanja, a u njihovoj je osnovi efikasnost organskih sustava, posebno živčano – mišićnog koji je odgovoran za trajanje, intenzitet i regulaciju kretanja. Kao što je ranije spomenuto, u motoričke sposobnosti se ubrajaju brzina, snaga, koordinacija, ravnoteža, izdržljivost i fleksibilnost.

Findak i Prskalo (2004) motorička znanja definiraju kao stupanj usvojenosti pojedinih motoričkih struktura, a mogu biti na različitim razinama. Biotička motorička znanja omogućuju djeci kretanje u prostoru (Zittel, 1994 prema Žuvela, 2009) te im pokazuju kako na prikladan način reagirati na različite podražaje (Krebs, 2000 prema Žuvela, 2009).

Neljak (1993) navodi kako se bez obzira na evolutivnu međupovezanost spoznaja i sposobnosti, svaka rasprava o bilo kojim znanjima u funkciji dobi, pa tako i motoričkim, treba kod djece i mladeži temeljiti na biološkom stupnju razvoja određenih sposobnosti u pojedinim fazama rasta i razvoja. Primjerice, trogodišnje dijete ne može učiti preskakati vijaču, bez obzira što ono u tom uzrastu već može skakati sunožno jer je nemoguće usvojiti motoričko znanje dok sposobnosti za prijem istog nisu biološki barem približno dostatno razvijene.

Findak, Metikoš, Mraković, Neljak i Prot (1998) prema Žuvela (2009, str. 14) podijelili su motorička znanja na idući način:

- „1. Biotička motorička znanja za **svladavanje prostora** (različiti oblici i vrste kotrljanja, kolutanja, puzanja, hodanja i trčanja)
2. Biotička motorička znanja za **svladavanje prepreka** (različite vrste i oblici provlačenja, penjanja i silaženja, skokovi, naskoci, saskoci i preskoci).
3. Biotička motorička znanja za **svladavanje otpora** (različite vrste i oblici potiskivanja, vučenja, dizanja i nošenja, kojima se svladavaju pasivni otpori objekata, te različite vrste i oblici navlačenja, potiskivanja, kojima se svladavaju aktivni otpori, odnosno dinamičke sile osoba).
4. Biotička motorička znanja za **manipuliranje objektima** (različite vrste i oblici bacanja i hvatanja, ciljanja i gađanja, slaganja i rastavljanja predmeta).“

Brzina formiranja motoričkih znanja ovisi o broju ponavljanja određenog gibanja, složenosti strukture gibanja i razini osobina te sposobnosti subjekta uključenog u proces vježbanja (Findak, 1995 prema Ivanščak i Lorger, 2018).

#### 4. SPOSOBNOST KOORDINACIJE OKO-RUKA

Koordinacija oko-ruka je sposobnost središnjeg živčanog sustava koji koordinira informacije primljene iz očiju kako bi kontrolirao, vodio i usmjeravao ruke u izvršavanju određenog zadatka kao što je primjerice hvatanje lopte (Wong, Ma, Liu, Chung, Bae, Fong, Ganesan i Wang, 2019). Sposobnost koordinacije oko - ruka počinje se razvijati od najranije dobi. Dijete prvo uči hvatati predmete i prebacivati ih iz ruke u ruku, a kasnije se ta sposobnost očituje kroz lako baratanje predmetima i izvođenje koordiniranih pokreta.

Wong i sur. (2019) navode kako je koordinacija oko-ruka ključna vidno-motorička funkcija koja olakšava ciljano korištenje ruke, šake i prstiju za proizvodnju kontroliranih, točnih i brzih pokreta, osobito tijekom sportskih aktivnosti. Upravo ova sposobnost omogućuje djetetu da baca i hvata loptu, dodaje i prenosi predmete i manipulira raznim objektima.

Vizualne sposobnosti utječu na sportsku izvedbu i stjecanje motoričke sposobnosti, koje se treningom mogu poboljšati (Revien i Gabor, 1981 prema Maman, Sandeep i Jaspal, 2011). Stoga, navedeni autori, vid i reakciju na vizualne podražaje u sportu smatraju važnim za doprinos i poboljšanje performansi. Primjerice, manipuliranje loptom zahtijeva kontinuiranu konvergenciju očiju, procjenu brzine lopte i predviđanje putanje kojom se ona kreće.

Kada pokušavamo presresti približavanje objekta, bitno je da vizualni sustav prima informacije točno i dovoljno brzo kako bi na vrijeme živčani sustav primio i obradio informacije za pokret te performanse ne bi bile smanjene (Maman i sur., 2011).

Nadalje, spomenuti autori navode kako je poboljšanje vizualnih sposobnosti povezano s motoričkim učenjem koje uključuje učenje novih vještina ili usavršavanje postojećih vještina uz ponavljanje. Vezano uz ovo načelo, smatraju kako kontinuirano ponavljanje vježbi koje zahtijevaju koordinirane pokrete oka i ruke dovodi do poboljšanja varijabli vizualnih vještina. Dakle, može se zaključiti kako je poboljšanje sposobnosti koordinacije oko-ruka moguće, ako je djeci omogućeno redovito sudjelovanje u igrama čiji sadržaji zahtijevaju primjenu ove sposobnosti.

Dobra koordinacija očiju i ruku povećava sposobnost igrača da izvodi složene pokrete, učinkovito reagira na vanjske podražaje i izvodi tečno kretanje (Maman i sur., 2011). Proces koordinacije oko-ruka složen je te se odvija na organiziran način. Taj način podrazumijeva prije svega vizualno pronalaženje fokusiranog objekta ili cilja, zatim proces fokusiranja pozornosti na taj objekt, nakon čega slijedi percepcija svoje lokacije, kognitivni proces i shema postizanja cilja i konačno pobuda mišićnog sustava ekstremiteta za pokretanje (Gao i sur., 2010 prema Szabo, 2020). Upravo zbog toga je djeci važno omogućiti iskustvo tjelesne aktivnosti i uvježbavanje sposobnosti koordinacije oko-ruka već tijekom ranog djetinjstva kako bi mogli stvoriti predispozicije za aktivan stil života kasnije u mladosti i odrasloj dobi.

Kao dio uobičajenog razvoja, vizualna percepcija dobro se razvija u dobi od tri do pet godina, stabilizira se u dobi od sedam do devet godina, a može se razviti do dobi od oko deset godina (Case-Smith, 2010 prema Szabo, 2020).

Dakle, predškolsko razdoblje je jedno od najbitnijih razdoblja u životu djeteta u kojem se može pozitivno utjecati na razvoj koordinacije oko-ruka. Primjereno odabranim sadržajima i njihovom čestom primjenom može se utjecati ne samo na poboljšanje ove sposobnosti, već i na poboljšanje i usavršavanje ostalih motoričkih sposobnosti.

## 5. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Tihi i Hraski, 2018. godine su provele istraživanje čiji je cilj bio konstruirati tri nova testa za procjenu koordinacije djece predškolske dobi, utvrditi metrijske karakteristike testova te ih usporediti s karakteristikama jednog standardnog testa za procjenu koordinacije djece te dobi. Novokonstruirani testovi su bili test kretanje u uporuu za rukama, prednoženje s pljeskom i kotrljanje lopte kroz poligon. Iz rezultata istraživanja se zaključuje kako su sva tri novokonstruirana testa valjana te koriste procjeni koordinacije djece predškolske dobi, ipak, autori naglašavaju kako je potrebno napraviti mnogo opsežnije istraživanje, na većem broju sudionika, kako bi se novokonstruirani testovi mogli koristiti u praksi.

Pilot istraživanje proveli su Hraski, Horvat i Bokor 2016. godine. Za cilj istraživanja su htjeli utvrditi neke metrijske karakteristike testova za procjenu koordinacije, brzine i ravnoteže kod djece predškolske dobi. Djeca su testirana u šest motoričkih testova od kojih su dva testa bila za procjenu koordinacije i to četveronožni hod oko staka i osmerac sa sagibom. Prema rezultatima istraživanja testovi su dovoljno osjetljivi, no neki od njih su prezahtjevni za četverogodišnje dijete. Za testove koordinacije može se reći da imaju zadovoljavajuće metrijske karakteristike potrebne za procjenu koordinacijskih sposobnosti dok autori navode kako će se, s obzirom da je ovo pilot istraživanje, rezultati istraživanja moći koristiti u budućim istraživanjima motoričkih sposobnosti djece predškolske dobi.

Cilj istraživanja kojeg su proveli Čillik i Willweber, 2018. godine bio je ispitati promjene u stupnju razvijenosti koordinacije kod djece predškolske dobi nakon određenog perioda provođenja sportskog programa atletike. Testovi sposobnosti koordinacije bili su: skok u dalj, bacanje lopte preko glave u klečećem položaju, skok u dalj s paralelno postavljenim nogama, trčanje do cilja, brzina reakcije donjih ekstremiteta te statička ravnoteža pri balansiranju. Rezultati istraživanja pokazuju kako je sportski program s naglaskom na elementima atletike imao utjecaj na stupanj razvoja koordinacije djece predškolske dobi jer su djeca koja su pohađala navedeni program, u odnosu na svoje vršnjake, pokazala statistički značajan napredak.

Horvat, Babić i Jenko Miholić su 2013. godine proveli istraživanje čiji je cilj bio ispitati moguće razlike po spolu u motoričkim obilježjima dječaka i djevojčica predškolske dobi, starosti od 6 do 7 godina. Za potrebe istraživanja korištena je baterija od osamnaest modificiranih testova za uzrast predškolske dobi tako da su za svaku motoričku sposobnost bila predviđena tri testa. Rezultati istraživanja pokazali su kako dječaci ostvaruju bolje rezultate u većini varijabli kojima su se procjenjivale motoričke sposobnosti te autori navode kako spoznaje dobivene ovim istraživanjem osim teorijske važnosti koju posjeduju mogu biti korisne i praktičarima za planiranje i programiranje procesa kineziološke transformacije kod djece predškolske dobi.

## 6. CILJ I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživanja bila je provjera metrijskih karakteristika dvaju novokonstruiranih mjernih instrumenata za provjeru sposobnosti koordinacije oko – ruka kod djece predškolske dobi.

Prema navedenom cilju istraživanja postavljena je slijedeća hipoteza:

**H1:** ranije spomenuti mjerni instrumenti za provjeru sposobnosti koordinacije oko-ruka imat će valjane mjerne karakteristike.

## 7. METODE ISTRAŽIVANJA

### 7.1. Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno srpnju 2022. godine u dječjem vrtiću koji se nalazi u ruralnoj sredini u Sisačko-moslavačkoj županiji, na uzorku od 21 djeteta, od čega 12 djevojčica i 9 dječaka. Sudionici istraživanja su djeca predškolske dobi koja su u trenutku mjerenja bila starosti 4 – 6 godina. Svako dijete mjereno je tri puta za svaki pojedini test te su uvjeti mjerenja bili jednaki za svu djecu. Mjerenje je provedeno u predvorju dječjeg vrtića, tijekom jednog dana, u prijepodnevnim satima. Za svako dijete koje je sudjelovalo u istraživanju, roditelji su potpisali *Suglasnost za sudjelovanje u istraživanju* (Prilog 1) te je tijekom istraživanja poštovan *Etički kodeks istraživanja s djecom* (Dulčić, 2003).

### 7.2. Mjerni instrumenti

Za provođenje ovog istraživanja korištena su dva mjerna instrumenta kojima se procjenjuje sposobnost koordinacije oko-ruka kod djece predškolske dobi. Prvi mjerni instrument je test slobodnog bacanja i hvatanja lopte dok je drugi mjerni instrument test slobodnog bacanja i hvatanja lopte u označen kvadrat.

### 7.3. Obrada rezultata

Podatci dobiveni istraživanjem obrađeni su programom *Statistica 13.5*.

Analizom podataka na deskriptivnoj razini dobiveni su podatci o aritmetičkoj sredini (M), minimalnoj vrijednosti (Min), maksimalnoj vrijednosti (Max), standardnom odstupanju (SD), normalitetu distribucije čestica koji je provjeren Kolmogorov – Smirnovljevim testom (K–S)

Određeni su koeficijenti pouzdanosti čestica, koeficijent pouzdanosti alpha nakon izostavljanja pojedine čestice ( $\alpha$ ) te koeficijent interne pouzdanosti ( $C\alpha$ ).

Na drugoj razini napravljena je faktorska struktura pod komponentnim modelom. Izračunati su vrijednosti karakterističnih korijenova (L), ukupni (%) i kumulativni postotak (Cum %) te je prikazana vrijednost projekcija čestica na faktor za svaki test posebno.



#### **7.4. Opis mjernih instrumenata**

- ***Slobodno bacanje i hvatanje lopte s dvije ruke***

Za provedbu ovog testa potrebna je lopta opsega 55 cm, štoperica i ljepljiva traka kojom je na podu označena startna linija na koju dijete treba stati.

Dijete drži loptu u visini prsa s dvije ruke. Na znak mjeritelja, dijete baca loptu ispred sebe s obje ruke s prsa u pod te odbijenu loptu nastoji uhvatiti s dvije ruke.

Mjeri se vrijeme u trajanju od 15 sekundi nakon znaka za početak. Bilježi se broj uspješnih hvatanja odbijene lopte unutar 15 sekundi. Test se ponavlja 3 puta.

- ***Bacanje i hvatanje lopte u označeni kvadrat na tlu***

Za provedbu ovog testa potrebna je lopta opsega 55 cm, ljepljiva traka i štoperica. Ljepljivom trakom na podu je označena startna linija i kvadrat stranica duljine 20 cm koji je od startne linije udaljen 25 cm. Broje se samo pokušaji u kojima je dijete loptom pogodilo označeni kvadrat.

Na znak mjeritelja počinje mjerenje vremena od 15 sekundi. Djetetov je zadatak da baca loptu s prsa s obje ruke nastojeći pogoditi označen kvadrat koji se nalazi na podu ispred njega te zatim odbijenu loptu hvata i ponavlja zadatak do isteka vremena. Mjerenje se ponavlja tri puta. Upisuje se rezultat za svako ponavljanje testa.

## 8. REZULTATI

Tablica 1

*Osnovni deskriptivni parametri čestica i normalnost raspodjele, N = 21*

<b>Varijable</b>	<b>M</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>SD</b>	<b>K – S</b>
dob	5.00	4.00	6.00	0.84	p < ,20
bacanje lopte s prsa s dvije ruke 1	8.43	4.00	15.00	3.09	p > .20
bacanje lopte s prsa s dvije ruke 2	9.24	2.00	15.00	3.18	p > .20
bacanje lopte s prsa s dvije ruke 3	9.48	5.00	15.00	2.94	p > .20
bacanje lopte s prsa s dvije ruke u kvadrat 1	7.52	3.00	12.00	2.52	p > .20
bacanje lopte s prsa s dvije ruke u kvadrat 2	8.05	3.00	15.00	3.11	p > .20
bacanje lopte s prsa s dvije ruke u kvadrat 3	7.67	3.00	12.00	2.74	p > .20

*Legenda: prosječan rezultat (M), maksimalan rezultat (Max), minimalan rezultat (Min), standardna devijacija (SD), Kolmogorov – Smirnovljev test (K – S)*

U tablici 1 prikazani su osnovni deskriptivni parametri čestica. Vrijednosti aritmetičkih sredina (M) za test bacanja lopte s prsa s dvije ruke pokazuju kako su ispitanici najbolje rezultate postigli u trećem mjerenju što znači da su djeca postizala bolje rezultate ponavljanjem testa. S druge strane, vrijednosti aritmetičkih sredina za test bacanja i hvatanja lopte s dvije ruke u kvadrat pokazuju kako su najbolji rezultati ostvareni u drugom mjerenju. Vrijednosti dobivene Kolmogorov – Smirnovljevim testom (K – S) pokazuju kako su rezultati normalno raspodijeljeni. Rezultati standardnih devijacija (SD) pokazuju manju raspršenost rezultata mjerenja.

Tablica 2

*Koeficijenti pouzdanosti čestica*

Bacanje lopte s dvije ruke sa prsa		
	Korelacija čestice s preostalima	$\alpha$
Bacanje lopte s dvije ruke s prsa 1	0.91	0.85
Bacanje lopte s dvije ruke s prsa 2	0.87	0.88
Bacanje lopte s dvije ruke s prsa 3	0.78	0.95
Cronbach alpha ( $\alpha$ )		0.93
Korelacija među česticama testa		0.82
Bacanje lopte s dvije ruke u kvadrat na tlu		
Bacanje lopte s dvije ruke u kvadrat 1	0.75	0.84
Bacanje lopte s dvije ruke u kvadrat 2	0.80	0.80
Bacanje lopte s dvije ruke u kvadrat 3	0.76	0.83
Cronbach alpha ( $\alpha$ )		0.86
Korelacija među česticama testa		0.71

Dobivene korelacije čestica s preostalima za sva mjerenja su visokih vrijednosti što ukazuje na zadovoljavajuću povezanost čestica. Koeficijent pouzdanosti nakon izostavljene pojedine čestice ( $\alpha$ ) pokazuje visoku pouzdanost s obzirom da prelazi zadovoljavajuću vrijednost pouzdanosti od 0.80 posebno u testu bacanja lopte s dvije ruke s prsa. Koeficijent interne pouzdanosti ( $C\alpha$ ) također pokazuje vrlo zadovoljavajuće vrijednosti u oba testa, osjetno iznad 0.80 kao i visoke vrijednosti korelacija među česticama testa. Prikazane vrijednosti ukazuju na dobra metrijska svojstva novokonstruiranih testova.

## Rezultati t-testa razlika na temelju spola

Tablica 3

*Rezultati t-testa na temelju spola – bacanje lopte s dvije ruke s prsa, N = 21*

<b>Varijable</b>	M Djevojčice	M Dječaci	t	df	p
bacanje lopte s dvije ruke s prsa 1	9.78	7.42	1.83	19	0.08
bacanje lopte s dvije ruke s prsa 2	10.44	8.33	1.56	19	0.14
bacanje lopte s dvije ruke s prsa 3	10.78	8.5	1.86	19	0.08

Uvidom u prikazane rezultate u tablici 3 nije potvrđena statistički značajna razlika u bacanju lopte s dvije ruke s prsa između dječaka i djevojčica u ovom uzorku.

Tablica 4

*Rezultati t-testa na temelju spola – bacanje lopte s dvije ruke u kvadrat, N = 21*

<b>Varijable</b>	M Djevojčice	M Dječaci	t	df	p
bacanje lopte s dvije ruke u kvadrat 1	8.44	6.83	1.49	19	0.15
bacanje lopte s dvije ruke u kvadrat 2	9.11	7.25	1.39	19	0.18
bacanje lopte s dvije ruke u kvadrat 3	8.56	7.00	1.31	19	0.21

Kao i u rezultatima t-testa u bacanju lopte s prsa, niti u testu bacanja lopte s dvije ruke u kvadrat (tablica 4) nije potvrđena statistički značajna razlika između dječaka i djevojčica u ovom uzorku.

## Rezultati faktorske analize

Tablica 5  
*Glavne komponente – bacanje lopte s prsa s dvije ruke*

	L	%	Cum %
1	2.62	87.31	87.31

*Legenda: karakteristični korijen (L), postotak varijance matrice interkorelacije čestica (%), kumulativni postotak (Cum %)*

Tablica 5 prikazuje rezultate faktorske analize za test bacanja lopte s prsa s dvije ruke. Izoliran je faktor vrijednosti većih od 1.0 čime se dokazuje zajednički predmet mjerenja. Rezultati mjerenja pokazuju da navedeni faktor pokriva 87.31% ukupne varijance matrice korelacije čestica.

Tablica 6  
*Zasićenost faktora testa bacanja lopte s dvije ruke s prsa*

Varijable	Faktor 1
bacanje lopte s dvije ruke s prsa 1	-0.96
bacanje lopte s dvije ruke s prsa 2	-0.94
bacanje lopte s dvije ruke s prsa 3	-0.90

Vrijednosti čestica projiciranih na faktor za test bacanja lopte s dvije ruke s prsa prikazane su u tablici 6. Projicirane čestice na faktor pokazuju visoke vrijednosti što upućuje da struktura izoliranog faktora sadrži elemente bacanja lopte s dvije ruke s prsa za čiju je efikasnost vrlo važna koordinacija oko-ruka. Izolirani faktor se stoga može nazvati **faktor koordinacije oko-ruka (F1)**.

Tablica 7

*Glavne komponente – bacanje lopte s dvije ruke u kvadrat*

	L	%	Cum %
1	2.42	80.52	80.52

*Legenda: karakteristični korijen (L), postotak varijance matrice interkorelacije čestica (%), kumulativni postotak (Cum %)*

Tablica 7 prikazuje izoliran faktor vrijednosti većih od 1.00 što kao i u prethodnom testu dokazuje zajednički predmet mjerenja. Radi se o faktoru koordinacije oko – ruka temeljenog na bacanju lopte s dvije ruke u kvadrat na tlu. Navedeni faktor pokriva 80.52 % ukupne varijance matrice korelacije čestica.

Tablica 8

*Zasićenost faktora testa bacanja lopte s dvije ruke u kvadrat*

	Faktor 1
Bacanje lopte s dvije ruke u kvadrat 1	-0.89
Bacanje lopte s dvije ruke u kvadrat 2	-0.91
Bacanje lopte s dvije ruke u kvadrat 3	-0.89

Rezultati u tablici 8 prikazuju visoke vrijednosti projiciranih čestica na faktor. Iz prikazanoga se može zaključiti kako struktura izoliranog faktora sadrži elemente bacanja lopte s dvije ruke u kvadrat na tlu za čiju je efikasnost vrlo važna koordinacija oko-ruka. Izolirani faktor se stoga može nazvati **faktor koordinacije oko-ruka (F1)**.

S obzirom na prikazane rezultate, može se zaključiti kako test bacanja lopte s dvije ruke s prsa i test bacanja lopte s dvije ruke u kvadrat imaju zadovoljavajuće metrijske karakteristike barem u ovoj skupini ispitanika. Za pretpostaviti je da bi na većem uzorku njihove mjerne karakteristike bile i bolje pa bi to svakako trebalo provjeriti u nekom novom istraživanju. Ipak s obzirom na vrlo dobre mjerne karakteristike i na malom uzorku dojam je da se novokonstruirani testovi mogu koristiti u dijagnostici sposobnosti koordinacije oko-ruka kod djece predškolske dobi.

## 9. RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bila je provjera metrijskih karakteristika novokonstruiranih testova koordinacije oko-ruka kod djece predškolske dobi. Testovima bacanje lopte s dvije ruke s prsa i bacanje lopte s dvije ruke u kvadrat provjerena je sposobnost koordinacije djece u dobi od 4 do 6 godina. Provjera metrijskih karakteristika navedenih testova pokazala je zadovoljavajuće rezultate na ovoj skupini ispitanika.

Faktorskom analizom navedenih testova pokazana je zadovoljavajuća pokrivenost ukupne količine varijance matrice korelacije čestica te se može zaključiti kako struktura izoliranog faktora čestica odgovara faktoru koordinacije oko-ruka.

T-testom je provjerena razlika između rezultata koje su postigle djevojčice i rezultata koje su postigli dječaci u oba testa u sva tri mjerenja. Nije dokazana statistički značajna razlika između postignutih rezultata na temelju spola djeteta kao što je to dokazano u istraživanju kojeg su proveli Horvat i sur. 2013. godine u kojem su dječaci postigli značajno bolje rezultate nego djevojčice.

Vrijednosti aritmetičkih sredina pokazuju kako su djeca najbolje rezultate ostvarivala u trećem mjerenju za test bacanje lopte s dvije ruke s prsa dok su za test bacanje lopte s dvije ruke u kvadrat najbolje rezultate ostvarila u drugom mjerenju. Takav slučaj je primijećen i u istraživanju koje su provele Tihi i Hraski 2018. godine što se tumači kao poboljšanje rezultata nakon više ponavljanja.

Hipoteza prema kojoj će mjerni instrumenti za provjeru sposobnosti koordinacije oko-ruka imati valjane mjerne karakteristike je potvrđena. Rezultati pokazuju kako novokonstruirani testovi imaju dobre metrijske karakteristike te svakako mogu biti primjenjivi u praksi za ispitivanje sposobnosti koordinacije oko-ruka kod djece predškolske dobi. Na većem uzorku ispitanika metrijske karakteristike bi vjerojatno bile i bolje što bi svakako trebalo provjeriti u nekom novom istraživanju.

## 10. ZAKLJUČAK

Cilj ovog istraživanja bio je istražiti metrijske karakteristike novokonstruiranog testa koordinacije oko-ruka kod djece predškolske dobi. Analiza rezultata pokazala je zadovoljavajuću pouzdanost navedenih testova, a na temelju rezultata dobivenih faktorskom analizom moguće je zaključiti postojane valjane faktorske strukture čiji je predmet mjerenja koordinacija oko-ruka. Budući da su metrijske karakteristike testova zadovoljavajuće zaključak je da je njihova primjena u praksi moguća. S obzirom na skroman broj djece u uzorku na kojemu je mjerenje izvršeno za vjerodostojnije rezultate potrebno je mjerenje ponoviti u istim uvjetima na osjetno većem broju ispitanika.



## LITERATURA

- Čillik, I. i Willweber, T. (2018). Influence o fan exercise programme on level of coordination in children aged 6 to 7. *Journal of human sport and exercise*, 13(2), 455-465.  
Preuzeto: [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/74396/6/JHSE\\_13-2\\_14.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/74396/6/JHSE_13-2_14.pdf) (27. 8. 2022.)
- Dulčić, A. (2003). *Etički kodeks istraživanja s djecom*. Zagreb: Državni zavod za zaštitu obitelji, materinstva i mladeži: Vijeće za djecu Vlade Republike Hrvatske.
- Findak, V., Prskalo I. (2004). *Kineziološki leksikon za odgojitelje*. Petrinja: Visoka učiteljska škola u Petrinji.
- Findak, V. (1995). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture u predškolskom odgoju*. Zagreb: Školska knjiga.
- Horvat, V., Babić, V. i Jenko Miholić, S. (2013). Razlike po spolu u nekim motoričkim sposobnostima djece predškolske dobi. *Croatian Journal of Education*, 15 (4), 959-980.  
Preuzeto: <https://hrcak.srce.hr/113286> (29. 8. 2022.)
- Hraski, M., Horvat, V., Bokor, I. (2016). Metrijske karakteristike testova za procjenu koordinacije, brzine i ravnoteže kod četverogodišnjaka. *Croatian Journal of Education*, 18 (Sp.Ed.1), 61-70.  
Preuzeto: <https://doi.org/10.15516/cje.v18i0.2161> (17. 7. 2022.)
- Ivanščak, A., Lorger, M. (2018). Bacanje loptice u dalj u predškolskoj dobi – efekti motoričkog učenja. U L., Milanović, V., Wertheimer, I., Jukić (Ur.) *Zbornik radova 16. godišnje međunarodne konferencije Kondicijska priprema sportaša* (str. 260 – 264). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.  
Preuzeto: <http://161.53.22.65/datoteka/986928.PDF> KPS 2018 LORGERIV ANAK.pdf (14. 9. 2022.)
- Kosinac, Z. (2011). *Morfološko-motorički i funkcionalni razvoj djece uzrasne dobi od 5. do 11. godine*. Split: Sveučilišna knjižnica u Splitu.
- Maman, P., Sandeep, K. B., Jaspal, S.S. (2011). Role of sports vision and eye hand coordination training in performance of table tennis players. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 5 (2), 106-116.  
Preuzeto: <https://www.redalyc.org/pdf/930/93018957006.pdf> (17. 7. 2022.)

- Neljak, B. (1993). Motorička znanja u funkciji dobi. *Kinesiology*, 25 (1-2), 141-143.  
Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/253365> (29. 8. 2022.)
- Prskalo I., Sporiš G. (2016). *Kineziologija*. Zagreb: Školska knjiga.
- Suttle, C., Melmonth, D., Finlay, A., Sloper, J., Grant, S. (2011). Eye–Hand Coordination Skills in Children with and without Amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 52(3), 1851–1864.  
Preuzeto:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3101694/>  
(14.8.2022.)
- Szabo, D. – A. (2020). Eye-hand relationship of proprioceptive motor control and coordination in children 10-11 years old. *Health, Sports & Rehabilitation Medicine*. 21 (3), 185 – 191.  
Preuzeto:  
[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64857479/11\\_szabo\\_185\\_191-with/](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64857479/11_szabo_185_191-with/)  
(17. 7. 2022.)
- Tihi, A., Hraski, Ž. (2018). Metrijske karakteristike testova namijenjenih procjeni koordinacije. *Primjeri dobre prakse u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije* / Babić, V. (ur.). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez, str. 117-121 (predavanje, domaća recenzija, cjeloviti rad (in extenso), znanstveni) Preuzeto: <https://www.bib.irb.hr/967631> (17. 7. 2022.)
- Wong, K. K. T., Ma, W. W. A., Liu, P. Y. K., Chung, M. Y. L., Bae, Y., Fong, S. M., Ganesan, B., Wang, H. K. (2019). Balance control, agility, eye–hand coordination, and sport performance of amateur badminton players. *Medicine (Baltimore)*. 98 (2).  
Preuzeto: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6336594/>  
(29. 8. 2022.)
- Žuvela, F. (2009). *Konstrukcija i validacija mjernog instrumenta za procjenu biotičkih motoričkih znanja*. Doktorska disertacija. Sveučilište u Splitu: Kineziološki fakultet.  
Preuzeto: <https://dr.nsk.hr/islandora/object/kifst%3A53/datastream/PDF/view>  
(18. 7. 2022.)

## PRILOZI I DODATCI

### Prilog 1. Suglasnost roditelja za sudjelovanje u istraživanju

**Klara Komar**, studentica  
Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

#### Suglasnost za sudjelovanje u istraživanju

Poštovani !

Molim Vašu suglasnost za sudjelovanje Vašeg djeteta u znanstvenom istraživanju. Za potrebe znanstvenog istraživanja potrebno je mjerenje koordinacije oko-ruka testom bacanja i hvatanja lopte. **Napominjem da je sudjelovanje u istraživanju potpuno dragovoljno, a rezultati se neće iskazivati pojedinačno već skupno i anonimno (bez navođenja imena i prezimena) te je tako zajamčena povjerljivost i anonimnost sudionika istraživanja, a dobiveni rezultati bit će korišteni samo u svrhu znanstvenih istraživanja za potrebe diplomskog rada.** Molim Vas da suglasnost o sudjelovanju Vašeg djeteta u ovom istraživanju potvrdite svojim potpisom. Ako iz bilo kojeg razloga ne želite da Vaše dijete sudjeluje u ovom istraživanju shvatit ću i poštovati Vašu odluku. Zahvaljujem se na Vašem strpljenju i pozornosti, s poštovanjem, Klara Komar.

Ja \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ **suglasan(sna)** sam  
da  
(popuniti tiskanim slovima) (potpis)

moje dijete \_\_\_\_\_, sudjeluje u navedenom  
istraživanju.  
(popuniti tiskanim slovima)

## IZJAVA O IZVORNOSTI

### **Izjava o izvornosti diplomskog rada**

Izjavljujem da je moj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristila drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

---

(vlastoručni potpis studenta)