

POVEZANOST KINANTROPOLOŠKIH SKLOPOVA I NEKIH MOTORIČKIH ZNANJA KOD UČENICA I UČENIKA PETIH RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE

1. UVOD

Jedan od osnovnih ciljeva kineziološke edukacije predstavlja usvajanje fonda motoričkih znanja, prije svega onih propisanih planom i programom tjelesne i zdravstvene kulture (Findak, 2003). Stoga je logično pitanje postoje li biološke determinante koje utječu na brzinu učenja, kao i na krajnje granice do kojih je pojedino znanje moguće usvojiti.

Brojna istraživanja potvrđuju značajnu povezanost razine kinantropoloških obilježja s razinom motoričkih znanja, pri čemu se konkretni kinantropološki sklopovi javljaju kao značajan prediktivni faktor (Delaš, Babin i Katić, 2007; Miletić, Katić i Maleš, 2004; Miletić, Srhoj i Bonacin, 1998; Overlock i Yun, 2006).

Cilj je ovog istraživanja utvrditi povezanost kinantropoloških sklopova i motoričkih znanja reprezentativnih nastavnih tema kod učenica i učenika petih razreda osnovne škole.

2. METODE RADA

Istraživanje je provedeno na uzorku od 25 učenica i 34 učenika petih razreda osnovne škole Skalice u Splitu, u dobi od 11 godina (± 6 mjeseci), u školskoj godini 2012/2013.

Kinantropološki sklopovi procijenjeni su primjenom 11 testova, i to: *tjelesna visina (ATV)*, *tjelesna težina (ATT)*, *kožni nabor nadlaktice (ANN)*, *opseg podlaktice (AOP)*, *izdržaj u visu (MIV)*, *podizanje trupa (MPT)*, *taping rukom (MTR)*, *pretklon raznožno (MPR)*, *skok udalj s mjesta (MSD)*, *poligon natraške (MPN)*, *trčanje 6 minuta (F6)*. Razina usvojenosti motoričkih znanja utvrđena je procjenom izvedbe 5 nastavnih tema: *preskok preko kozlića – raznoška (ZRAZ)*, *bacanje medicinke od 2 kg s mjesta suvanjem boljom rukom (ZMED)*, *vođenje rukometne lopte oko čunjeva (ZRUK)*, *skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“ (ZVIS)*, *kolut naprijed (ZKNA)*. Motorička znanja procijenjena su od strane tri ocjenjivača, a kao rezultat uzeta je aritmetička sredina ocjena.

U sklopu obrade podataka izračunati su sljedeći parametri deskriptivne statistike: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalni rezultat (min),

maksimalni rezultat (max). Testiranje normaliteta distribucije podataka izvršeno je primjenom Kolmogorov-Smirnovljeva testa (KS-test). U sklopu testiranja izračunato je maksimalno odstupanje između empirijske i teoretske relativne kumulativne frekvencije (max d). Usporedbom ovog parametra s kritičnom vrijednošću KS-testa za odgovarajući broj ispitanika na razini pogreške od 0,05 određen je oblik distribucije. Povezanost kinantropoloških sklopova i motoričkih znanja određena je izračunom serije regresijskih analiza, pri čemu su određeni sljedeći parametri: koeficijent multiple korelacije (R), koeficijent determinacije (R²), vrijednost F-testa (F), standardna pogreška prognoze (σ_e), standardizirani regresijski koeficijent (β), vrijednost t-testa (t), Pearsonov koeficijent linearne korelacije (r), razina značajnosti (p). Obrada podataka izvršena je upotrebom programskog paketa Statistica 8.0.

3. REZULTATI

Tablica 1. Parametri deskriptivne statistike i analiza normaliteta distribucije podataka

var.	učenice (N = 25)					učenici (N = 34)				
	AS	SD	min	max	max d	AS	SD	min	max	max d
ATV	152,30	6,12	141,00	163,50	0,093	154,04	7,53	141,00	173,30	0,136
ATT	41,28	7,05	31,00	55,00	0,168	44,88	10,98	29,00	70,50	0,162
ANN	11,31	3,55	6,17	17,80	0,175	13,27	6,46	5,73	33,47	0,156
AOP	19,91	1,87	17,27	24,67	0,127	20,81	2,20	17,50	25,87	0,162
MIV	20,24	21,95	0,00	80,00	0,268	25,94	20,98	0,00	76,00	0,108
MPT	41,52	7,43	26,00	55,00	0,099	41,21	6,29	26,00	54,00	0,163
MTR	28,68	2,70	22,00	33,67	0,093	28,14	2,71	24,00	34,00	0,100
MPR	73,07	12,85	42,00	92,00	0,126	53,28	8,91	26,67	65,67	0,090
MSD	153,23	23,02	108,33	185,67	0,104	164,72	20,89	113,33	201,67	0,117
MPN	17,77	3,86	10,94	29,42	0,203	18,51	6,71	11,92	38,68	0,231
F6	924,96	96,78	688,00	1076,00	0,087	1124,00	133,90	801,00	1355,00	0,138
ZRAZ	3,85	1,30	1,00	5,00	0,204	3,48	0,88	1,33	5,00	0,164
ZMED	3,40	0,69	2,00	4,67	0,211	2,85	0,75	1,67	4,33	0,166
ZRUK	3,09	0,90	2,00	5,00	0,142	3,77	0,96	1,33	5,00	0,181
ZVIS	3,61	0,90	2,00	5,00	0,146	3,54	0,98	2,00	5,00	0,184
ZKNA	3,56	1,06	1,00	5,00	0,101	3,23	1,04	1,00	5,00	0,149

Granična vrijednost max d ($p < 0,05$): učenice = 0,264; učenici = 0,224

Usporedbom vrijednosti aritmetičkih sredina i pripadajućih standardnih devijacija prikazanih u tablici 1, moguće je utvrditi stupanj disperzije podataka.

Kod subuzorka učenica, značajno povećan stupanj disperzije evidentiran je kod varijable *izdržaj u visu (MIV)*, kod koje vrijednost standardne devijacije prelazi vrijednost aritmetičke sredine ($AS_{MIV} = 20,24$; $SD_{MIV} = 21,95$). Vrijednosti standardnih devijacija ostalih varijabli ne prelaze 1/3 vrijednosti pripadajućih aritmetičkih sredina, što ukazuje na homogenost podataka. Blago odstupanje od navedenog evidentirano je kod varijable *preskok preko kozlića – raznoška (ZRAZ)*.

Povećan stupanj disperzije podataka kod subuzorka učenika, također je uočen kod varijable *izdržaj u visu (MIV)*. Prosječno odstupanje kod ove varijable značajno prelazi 1/3 aritmetičke sredine ($AS_{MIV} = 25,94$; $SD_{MIV} = 20,98$). Blago povećana disperzija podataka evidentirana je i kod varijabli *kožni nabor nadlaktice (ANN)* i *poligon natraške (MPN)*.

Nalazi testiranja normaliteta distribucije potvrđuju normalnu distribuciju podataka kod svih varijabli, izuzev varijable *izdržaj u visu (MIV)* kod subuzorka učenica te varijable *poligon natraške (MPN)* kod subuzorka učenika, kod kojih vrijednosti maksimalne razlike empirijske i teoretske kumulativnih frekvencije (max d) prelaze kritične vrijednost KS-testa.

Tablica 2. Serija regresijskih analiza za kriterijske varijable motoričkih znanja – učenice

var.	ZRAZ			ZMED			ZRUK			ZVIS			ZKNA		
	R = 0,92			R = 0,71			R = 0,90			R = 0,81			R = 0,91		
	R ² = 0,85			R ² = 0,51			R ² = 0,81			R ² = 0,65			R ² = 0,82		
	F = 6,79			F = 1,23			F = 5,02			F = 2,18			F = 5,51		
	p = 0,00			p = 0,36			p = 0,00			p = 0,09			p = 0,00		
	σ _e = 0,68			σ _e = 0,65			σ _e = 0,53			σ _e = 0,73			σ _e = 0,60		
var.	β	t	r	β	t	β	t	r	β	t	β	t	r		
ATV	0,09	0,38	0,12	0,44	1,08	0,13	0,52	-0,22	-0,19	-0,54	0,17	0,69	0,27		
ATT	0,57	2,11	-0,29	0,39	0,80	0,20	0,67	-0,36	0,10	0,25	-0,12	-0,43	-0,17		
ANN	-0,09	-0,45	-0,49	-0,03	-0,09	0,54	2,35	-0,21	0,47	1,53	-0,03	-0,15	-0,44		
AOP	-0,80	-3,37	-0,67	-0,67	-1,55	-1,06	-3,92	-0,46	-0,09	-0,25	-0,09	-0,36	-0,55		
MIV	0,16	0,81	0,51	0,29	0,80	0,63	2,79	0,39	0,02	0,05	0,16	0,72	0,58		
MPT	-0,19	-0,97	0,50	-0,55	-1,51	-1,09	-4,80	-0,03	0,30	0,97	0,09	0,40	0,65		
MTR	-0,15	-0,92	0,38	0,11	0,37	0,19	1,01	0,19	-0,04	-0,16	0,09	0,51	0,57		
MPR	-0,22	-1,30	0,34	0,04	0,14	-0,43	-2,23	-0,09	-0,15	-0,58	0,39	2,08	0,67		
MSD	0,03	0,14	0,64	0,16	0,38	0,42	1,56	0,28	0,65	1,78	-0,12	-0,44	0,73		
MPN	-0,70	-3,54	-0,82	-0,12	-0,33	-0,03	-0,15	-0,40	-0,40	-1,32	-0,42	-1,94	-0,77		
F6	-0,04	-0,16	0,66	-0,20	-0,51	0,13	0,54	0,41	-0,16	-0,50	-0,03	-0,11	0,56		

Vrijednosti β-koeficijenta, t-testa te koeficijenta korelacije s razinom značajnosti p<0,05 označene su podebljano.

Analizom rezultata serije multiplih regresijskih analiza za subuzorak učenica prikazanih u tablici 2, moguće je izdvojiti tri značajne regresijske funkcije:

- 1) Varijabla *preskok preko kozlića – raznoška (ZRAZ)* statistički je značajno definirana vrijednostima prediktorskog skupa. Značajnost regresijskog modela potvrđuju vrijednosti koeficijenta multiple korelacije ($R = 0,92$) i koeficijenta determinacije ($R^2 = 0,85$). Analiza parcijalnog utjecaja pojedinih varijabli prediktorskog skupa ukazala je na statistički značajan doprinos varijabli *opseg podlaktice (AOP)* te *poligon natraške (MPN)* vrijednosti regresijske funkcije.
- 2) Varijabla *vođenje rukometne lopte oko čunjeva (ZRUK)* statistički je značajno definirana vrijednostima prediktorskog skupa. Značajnost regresijskog modela potvrđuju vrijednosti koeficijenta multiple korelacije ($R = 0,90$) i koeficijenta determinacije ($R^2 = 0,81$). Analizom parcijalnog utjecaja varijabli prediktorskog skupa utvrđen je statistički značajan doprinos regresijskom modelu kod sljedećih varijabli: *kožni nabor nadlaktice (ANN)*, *opseg podlaktice (AOP)*, *izdržaj u visu (MIV)*, *podizanje trupa (MPT)*, *pretklon raznožno (MPR)*.

Tablica 3. Serija regresijskih analiza za kriterijske varijable motoričkih znanja – učenici

var.	ZRAZ			ZMED		ZRUK			ZVIS		ZKNA		
	R = 0,79			R = 0,63		R = 0,75			R = 0,66		R = 0,85		
	R ² = 0,63			R ² = 0,39		R ² = 0,57			R ² = 0,44		R ² = 0,72		
	F = 3,35			F = 1,30		F = 2,63			F = 1,58		F = 5,04		
	p = 0,01			p = 0,29		p = 0,03			p = 0,17		p = 0,00		
	$\sigma_e = 0,66$			$\sigma_e = 0,71$		$\sigma_e = 0,77$			$\sigma_e = 0,90$		$\sigma_e = 0,68$		
var.	β	t	r	β	t	β	t	r	β	t	β	t	r
ATV	-0,00	-0,01	-0,41	0,13	0,41	-0,15	-0,56	-0,24	0,27	0,91	-0,27	-1,24	-0,36
ATT	-0,08	-0,13	-0,61	0,06	0,08	-0,54	-0,82	-0,24	-0,72	-0,96	0,15	0,29	-0,48
ANN	-0,30	-0,87	-0,62	0,09	0,21	0,00	0,01	-0,21	0,43	1,00	0,31	1,02	-0,31
AOP	0,03	0,06	-0,51	0,18	0,36	1,06	2,46	-0,04	0,25	0,52	-0,20	-0,58	-0,48
MIV	0,03	0,11	0,56	0,71	2,40	0,08	0,34	0,38	0,05	0,18	0,04	0,20	0,42
MPT	-0,14	-0,66	0,27	-0,10	-0,34	0,28	1,19	0,31	0,11	0,41	0,03	0,15	0,50
MTR	0,16	0,95	0,47	0,31	1,43	0,33	1,80	0,48	0,14	0,65	-0,01	-0,06	0,15
MPR	0,03	0,18	-0,07	-0,17	-0,74	-0,12	-0,64	0,09	-0,16	-0,75	-0,31	-1,99	-0,22
MSD	-0,01	-0,05	0,58	-0,30	-0,91	0,14	0,51	0,46	0,37	1,20	0,61	2,75	0,70
MPN	-0,62	-2,27	-0,68	-0,47	-1,35	-0,35	-1,21	-0,49	0,01	0,04	-0,52	-2,21	-0,72
F6	-0,10	-0,32	0,59	-0,30	-0,75	-0,14	-0,41	0,45	0,12	0,32	-0,38	-1,40	0,55

Vrijednosti β -koeficijenta, t-testa te koeficijenta korelacije s razinom značajnosti $p < 0,05$ označene su podebljano.

- 3) Varijabla *kolut naprijed (ZKNA)* statistički je značajno definirana vrijednostima prediktorskog skupa. Značajnost regresijskog modela potvrđuju vrijednosti koeficijenta multiple korelacije ($R = 0,91$) i koeficijenta determinacije ($R^2 = 0,82$). Analiza parcijalnog utjecaja pojedinih varijabli nije ukazala na statistički značajan doprinos niti jedne varijable prediktorskog skupa značajnosti regresijskog modela.

Analizom rezultata serije multiplih regresijskih analiza za subuzorak učenika prikazanih u tablici 3, moguće je izdvojiti tri značajne regresijske funkcije:

- 1) Varijabla *preskok preko kozlića – raznoška (ZRAZ)* statistički je značajno definirana vrijednostima prediktorskog skupa. Značajnost regresijskog modela potvrđuju vrijednosti koeficijenta multiple korelacije ($R = 0,79$) i koeficijenta determinacije ($R^2 = 0,63$). Analiza parcijalnog utjecaja prediktorskih varijabli ukazala je na statistički značajan doprinos varijable *poligon natraške (MPN)* vrijednosti regresijske funkcije.
- 2) Varijabla *vođenje rukometne lopte oko čunjeva (ZRUK)* statistički je značajno definirana vrijednostima prediktorskog skupa. Značajnost regresijskog modela potvrđuju vrijednosti koeficijenta multiple korelacije ($R = 0,75$) i koeficijenta determinacije ($R^2 = 0,57$). Analiza utjecaja prediktorskih varijabli ukazala je na značajan doprinos varijable *opseg podlaktice (AOP)* vrijednosti regresijske funkcije.
- 3) Varijabla *kolut naprijed (ZKNA)* statistički je značajno definirana vrijednostima prediktorskog skupa. Značajnost regresijskog modela potvrđuju vrijednosti koeficijenta multiple korelacije ($R = 0,85$) i koeficijenta determinacije ($R^2 = 0,72$). Analiza utjecaja prediktorskih varijabli ukazala je na značajan doprinos varijabli *skok udalj s mjesta (MSD)* te *poligon natraške (MPN)* vrijednosti regresijske funkcije.

4. DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Rezultati regresijske analize potvrdili su značajnu povezanost kinantropoloških sklopova s razinom usvojenosti triju motoričkih znanja kod oba subuzorka ispitanika.

Motoričku manifestaciju *raznoške (ZRAZ)* kod oba subuzorka ispitanika u značajnoj mjeri determiniraju vrijednosti varijable *poligon natraške (MPN)*, a kod subuzorka učenica i varijable *opseg podlaktice (AOP)*. Dobiveni nalazi upućuju na zaključak da izvedba ovog preskoka zahtijeva visok nivo koordinacije, i to prvenstveno reorganizacije stereotipa gibanja. Raznoška kao nastavna tema za učenike ove dobi predstavlja relativno složen element pa se kontrola pokreta tijela uz reorganizaciju postojećih motoričkih znanja u svrsishodan motorički program javlja kao logična

determinanta uspješnosti izvedbe. Negativan utjecaj *opsega podlaktice (AOP)*, kao mjere voluminoznosti i mase tijela kod subuzorka učenica, upućuje na zaključak da učenice izražene voluminoznosti teže upravljaju i kontroliraju pokrete tijela, što se negativno odražava na motoričkoj manifestaciji promatranog motoričkog znanja.

Statistički značajan regresijski model evidentiran je i kod varijable *vođenje rukometne lopte oko čunjeva (ZRUK)*, što potvrđuje da definirani kinantropološki sklop u značajnoj mjeri utječe na manifestaciju ovog motoričkog znanja. Kod subuzorka učenica značajan parcijalni doprinos evidentiran je kod pet varijabli. Varijabla *kožni nabor nadlaktice (ANN)*, kao pokazatelj količine potkožnog masnog tkiva, te *opseg podlaktice (AOP)*, kao mjera mase i voluminoznosti tijela, negativno su korelirane s kriterijskom varijablom, što upućuje na zaključak o negativnom utjecaju navedenih morfoloških dimenzija na manifestaciju ovog motoričkog znanja. Pozitivna korelativna povezanost s kriterijem evidentirana je kod varijable *izdržaj u visu (MIV)*, iz čega je moguće zaključiti da se kod ovog motoričkog znanja zahtijeva i visok stupanj statičke snage, koja su u motoričkoj manifestaciji očitije prvenstveno u zadržavanju položaja tijela prilikom vođenja lopte. Regresijskom analizom kod subuzorka učenica utvrđena je i negativna povezanost varijabli *podizanje trupa (MPT)* te *pretklon raznožno (MPR)* s kriterijem, ali uz nizak koeficijent korelacije. Negativan utjecaj *opsega podlaktice (AOP)*, uz nizak koeficijent korelacije, evidentiran je i kod subuzorka učenika.

Rezultati regresijske analize potvrdili su značajnu povezanost motoričke manifestacije *koluta naprijed (ZKNA)* s definiranim kinantropološkim sklopom. Analizom parcijalnog utjecaja kod subuzorka učenica nije evidentiran značajan doprinos niti jedne varijable prediktorskog skupa značajnosti regresijskog modela. Kod subuzorka učenika značajan pozitivan utjecaj na manifestaciju navedenog znanja ostvaruju varijable *skok udalj s mjesta (MSD)* te *poligon natraške (MPN)*, temeljem čega je moguće zaključiti da izvedba koluta naprijed zahtijeva visok stupanj eksplozivne snage, i to prvenstveno nogu u početnoj fazi odgurivanja od podloge, te mogućnost kontrole pokreta odnosno koordinacije tijela.

5. LITERATURA

1. Delaš, S., Babin, J., & Katić, R. (2007) Effects of biomotor structures on performance of competitive gymnastics elements in elementary school female sixth-graders. *Collegium Antropologicum*, 31 (4), 979-985.
2. Findak, V. (2003) Metodika tjelesne i zdravstvene kulture - priručnik za nastavnike tjelesne i zdravstvene kulture. Zagreb: Školska knjiga.

3. Miletić, Đ., Katić, R., & Maleš, B. (2004) Some anthropological factors of performance in rhythmic gymnastics novices. *Collegium Antropologicum*, 28, 727-737.
4. Miletić, Đ., Srhoj, Lj., & Bonacin, D. (1998) Utjecaj inicijalnog statusa motoričkih sposobnosti na učenje motoričkih znanja u ritmičko-športskoj gimnastici. *Kineziologija*, 30 (2), 66-75.
5. Overlock, J.A., & Yun, J. (2006) The relationship between balance and fundamental motor skills in children. *Journal of Human Movement Studies*, 50 (1), 29-46.