

Pouzdanost i orijentacijske vrijednosti CROFIT testova u razrednoj nastavi

UDK: 796.012.1/2-048.24 :
373.3.046-021.64-053.5
Izvorni znanstveni rad

izv. prof. dr. sc. Tihomir Vidranski,
voditelj Odsjeka za kineziologiju
Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti Sveučilišta
Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Hrvatska
tvidranski@foozos.hr

Sažetak

Cilj ovog rada bio je utvrditi pouzdanost i orijentacijske vrijednosti CROFIT testova u razrednoj nastavi.

U istraživanju je sudjelovalo 558 učenika 1., 2., 3. i 4. razreda osnovnih škola od kojih 277 djevojčica i 281 dječak iz gradova koji zastupaju tri hrvatske regije (Zagreb, Osijek, Zadar).

Za procjenu kinantropoloških obilježja korištena je metodologija praćenja učenika i učenica od 5. do 8. razreda osnovne škole prema „CROFIT NORME“ (Neljak i sur., 2011).

Rezultati ukazuju na visoku pouzdanost i unutarnju konzistentnost u tri ponovljena mjerenja (Cronbachova α od 0,87 do 0,99) promatranih testova te se kao takvi preporučuju učiteljima za upotrebu u nastavnom procesu. Prikazane orijentacijske vrijednosti u skladu su s dobnim i spolnim značajkama rasta i razvoja djece s tendencijom prirasta visine i mase tijela, ali još uvijek u skladu s transverzalnim standardima za hrvatsku populaciju djece. Zaključak je da daljnja istraživanja trebaju potvrditi pragmatičnu valjanost prikazanih testova i orijentacijskih normi, a svakako nakon desetogodišnje uporabe s obzirom na trend razvojnih promjena u visini i masi tijela.

Ključne riječi: antropološka obilježja, mlađa školska dob, nastavne aktivnosti, vrednovanje

Uvod

Metodologija praćenja i vrednovanja kinantropoloških obilježja učenika i učenica u razrednoj nastavi predstavlja postupke čiji je prvenstveni smisao dobivanje uvida u trenutno stanje razvijenosti navedenih obilježja s ciljem njihovog razvoja. Rezultati dijagnoze mogu se koristiti i za: prognozu razvoja i transformaciju kinantropoloških obilježja, planiranje, programiranje i pripremanje nastavnog procesa, prepoznavanje i usmjeravanje darovite djece u određeni sport, praćenje sastava tijela i kondicijske spremne učenika i usmjeravanja učenika prema primjerenim kineziološkim aktivnostima (Neljak, Novak, Sporiš, Visković i Markuš, 2011).

Da bi se dobio uvid u trenutno stanje razvijenosti kinantropoloških obilježja učenika i učenica potrebno je primijeniti postupak mjerenja primjenom odgovarajućih testova za određenu populaciju. Prema Dizdar (2015) mjerni instrument (test) je odgovarajući operator pomoću kojega se određuje pozicija objekta mjerenja na nekoj mjernoj skali kojom se procjenjuje predmet mjerenja. Konačni rezultat mjernog instrumenta ukazuje na stupanj razvijenosti predmeta mjerenja. Samo određivanje vrijednosti razvijenosti mjerene karakteristike u planiranju nastave tjelesne i zdravstvene kulture (TZK) nije dovoljno, već je neophodno odrediti i položaj rezultata mjerenja u odnosu na prosječne vrijednosti populacije kojoj pripada, odnosno usporediti dobiveni rezultat s orijentacijskim vrijednostima.

Testovi za procjenu kinantropoloških obilježja trebaju biti zadovoljavajućih metrijskih karakteristika od kojih su najvažnije faktorska valjanost, pouzdanost i osjetljivost.

Trenutni testovi koji se primjenjuju u razrednoj nastavi TZK-a u Republici Hrvatskoj izrađeni su prema jednoj metodologiji praćenja i vrednovanja morfoloških obilježja, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti koja se sastojala od 11 varijabli (Mraković, Findak, Gagro, Juras i Reljić, 1986). U ovoj metodologiji „nije postojao pilot projekt kojim bi se odredile pouzdanosti uvrštenih mjera i testova na uzorku djece i mladeži, niti je u glavnom istraživanju bilo više ponavljanja testova kako bi se u daljnjim procedurama odredile metrijske karakteristike mjera i testova“ (Neljak i sur., 2011). Rezultati testiranja iz 1986. godine nadopunjeni su novim vrijednostima iz 1994. godine i objavljeni u knjizi Primijenjena kineziologija u školstvu „Norme“ (Findak, Metikoš, Mraković i Neljak, 1996). Za procjenu kinantropoloških obilježja u predmetnoj nastavi i osnovnom školstvu proveden je 2008. godine projekt na 21 876 učenika i objavljena „Metodologija vrjednovanja kinantropoloških obilježja učenika u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi CROFIT NORME“ (Neljak i sur., 2011). Testovi su pokazali zadovoljavajuće metrijske karakteristike faktorske valjanosti

i pouzdanosti te su se kao takvi počeli primjenjivati u predmetnoj nastavi TZK-a osnovne i srednje škole.

U Europi se od 1988. godine prema preporuci Vijeća Europe primjenjuje EURO-FIT skup mjera i testova za procjenu antropoloških obilježja učenika osnovnoškolske i srednjoškolske dobi. Grupa autora (Cole, Bellizzi, Mary, Flegal, Dietz i William, 2000) je na temelju međunarodne studije na uzorku djece od druge do osamnaeste godine definirala standarde za određivanje prekomjerne tjelesne težine i pretilosti kod djece. Eid (2010) je proveo i publicirao normativne vrijednosti (standarde) za djecu školske populacije Europske unije po nazivom Motorfit. Strel i sur. (2003) su na velikom uzorku ispitanika, radi usporedbe, proveli istraživanje i vrednovanje antropoloških obilježja učenika u Republici Sloveniji koji se i trenutno primjenjuje.

S obzirom na različite pristupe u procjeni antropoloških obilježja u Europi, a posebice zbog različitog pristupa primjene dvije različite metodologije u hrvatskom školstvu od kojih jedna pokazuje bolje metrijske karakteristike ovim istraživanjem utvrdit će se pouzdanost, osjetljivost i orijentacijske vrijednosti CROFIT testova u razrednoj nastavi. Cilj ovog istraživanja je na promatranom uzorku učenika razredne nastave iz različitih regija Republike Hrvatske utvrditi orijentacijske vrijednosti kinantropoloških obilježja učenika i učenica razredne nastave po razredima školovanja.

Ispitanici i metode

Uzorak ispitanika

Tablica 1. Uzorak ispitanika po razredu, spolu i mjestu provedbe istraživanja

Razred/ spol	1. OŠ	1. OŠ	2. OŠ	2. OŠ	3. OŠ	3. OŠ	4. OŠ	4. OŠ
	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž
N	84	78	75	79	38	43	84	77
Ukupno/razred	162		154		81		161	
Mjesto	Zagreb		Jastrebarsko		Rude kraj Zagreba		Osijek	Zadar
Ukupno/mjesto	102		113		36		163	144
Ukupan uzorak					558			

Legenda: N – broj ispitanika, M – dječaci, Ž – djevojčice

Prema posljednjim podacima Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske i službenim podacima iz 2011. godine, djece oba spola u dobi od 5 do 14 godina (nije

bilo moguće izdvojiti samo djecu u dobi od 6 do 10 godina) je 439 719. Potrebno je 384 djece da bi uzorak bio reprezentativan prema kalkulatoru izračuna reprezentativnog uzorka („Survey Monkey”, internetska stranica: <https://www.surveymonkey.com/>) s 95 % vjerojatnošću. Svaki je roditelj unaprijed bio informiran o cilju studije, očekivanoj dobiti, mogućim rizicima kao i o svim ostalim detaljima. Djeca kojima roditelji nisu potpisali dokument o suglasnosti nisu sudjelovala u istraživanju. Testiranje kinantropoloških obilježja je provedeno za vrijeme boravka učenika u školi.

Uzorak varijabli

Za procjenu kinantropoloških obilježja korištena je metodologija praćenja prema „Metodologiji vrjednovanja kinantropoloških obilježja učenika u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi CROFIT NORME“ (Neljak i sur. 2011).

Za procjenu morfoloških obilježja: visina (ATJVIS), težina (ATJTEZ), postotak masnog tkiva (APOSMA) i indeks tjelesne mase (AITJMS).

Za procjenu motoričkih sposobnosti: prenošenje pretrčavanjem (MAGPRP) – za procjenu koordinacije, agilnosti i eksplozivne snage donjih ekstremiteta, pretklon u uskom raznožnom položaju (MFLPRU) – za procjenu fleksibilnosti i podizanje trupa iz ležanja (MRSPTL) – za procjenu repetitivne snage. Kod učenika i učenica 1. i 2. razreda proveden je test podizanje trupa iz ležanja (MRSPTL) u 30 sekundi zato što rezultati istraživanja ukazuju da test proveden u 30 sekundi bolje razlikuje učenike 1. i 2. razreda (Vidranski, Tomac i Otković, 2017).

Metode obrade podataka

Za sve varijable izračunati su osnovni deskriptivni parametri: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimum (MIN), maksimum (MAX) i raspon rezultata (RAS) pomoću kojih je na temelju mjera disperzije i utvrđena metrijska karakteristika osjetljivost. Normalnost distribucije testirana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Koeficijent pouzdanosti na tri ponovljena mjerenja izračunata je Cronbachova α za dva testa za procjenu motoričkih sposobnosti (MAGPRP i MFLPRU). Orijentacijske vrijednosti (norme) izračunate su prema rasponima rezultata u pet kategorija od -3 do +3 standardne devijacije (SD). Podaci su analizirani računalnim programom Statistica for Windows 12.0.

Rezultati

Tablica 2. Vrijednosti pouzdanosti – Cronbachov alpha (α)

TEST	1 – M	1 – Ž	2 – M	2 – Ž	3 – M	3 – Ž	4 – M	4 – Ž
MAGPRP	0,87	0,90	0,91	0,94	0,96	0,96	0,87	0,94
MFLPRU	0,95	0,96	0,96	0,98	0,99	0,98	0,98	0,98

Legenda: M – učenici, Ž – učenice, MAGPRP-test prenošenje spužve za procjenu koordinacije, agilnosti i eksplozivne snage donjih ekstremiteta, MFLPRU-test pretklon u uskom raznožnom položaju za procjenu fleksibilnosti

U Tablici 2. prikazane su visoke vrijednosti pouzdanosti – Cronbachov alpha (α) od 0,87 do 0,99 testova za procjenu motoričkih sposobnosti. Samo dvije vrijednosti pouzdanosti su nešto niže kod dječaka u prvom razredu (0,87) i u četvrtom razredu (0,87) u testu MAGPRP, dok su sve ostale vrijednosti pouzdanosti više od 0,90.

Tablica 3. Vrijednosti pokazatelja opisne statistike varijable tjelesna visina (ATJVIS) – učenici i učenice

Razred	1.OŠ	2.OŠ	3.OŠ	4.OŠ	1.OŠ	2.OŠ	3.OŠ	4.OŠ
	UČENICI				UČENICE			
AS	128,79	136,10	141,64	146,79	128,71	135,66	140,26	146,92
SD	6,15	5,34	5,97	7,22	5,56	6,74	6,44	7,40
MIN	114,0	122,0	127,0	129,0	115,5	121,5	120,0	134,0
MAX	141,0	152,0	156,0	165,0	141,0	160,0	152,5	168,5
RAS	27,0	30,0	29,0	36,0	25,5	38,5	32,5	34,5

Legenda: OŠ – osnovne škole, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MIN – minimum, MAX – maksimum, RAS – raspon

Tjelesna visina (cm) učenika kreće se od 128,7 cm (SD = 6,1 cm) u 1. razredu do 146,79 cm (SD = 7,2 cm) u 4. razredu, kod učenica kreće se od 128,7 cm (SD = 5,5 cm) u 1. razredu do 146,92 cm (SD = 7,4 cm) u 4. razredu bez značajnih razlika u visini u odnosu na spol (Tablica 3.).

Tablica 4. Vrijednosti pokazatelja opisne statistike varijable tjelesna masa (ATJTEZ) – učenici i učenice

Razred	1.OŠ	2.OŠ	3.OŠ	4.OŠ	1.OŠ	2.OŠ	3.OŠ	4.OŠ
	UČENICI				UČENICE			
AS	28,35	32,71	38,02	41,08	27,59	32,49	35,43	43,47
SD	6,24	7,47	9,47	10,05	5,74	7,24	7,19	12,19
MIN	18,6	22,1	25,6	27,6	18,6	21,3	20,7	25,7
MAX	50,3	62,0	62,7	68,4	46,6	56,2	49,2	83,5
RAS	31,7	39,9	37,1	40,8	28,0	34,9	28,5	57,8

Legenda: OŠ – osnovne škole, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MIN – minimum, MAX – maksimum, RAS – raspon

Tjelesna je masa učenika od 28,3 kg (SD = 6,2 kg) u 1. razredu do 41, kg (SD = 10,5 kg) u 4. razredu. Tjelesna je masa učenica od 27,5 kg (SD = 5,7 kg) u 1. razredu do 43,47 kg (SD = 12,19 kg) u 4. razredu. Dječaci su nešto manje tjelesne mase u 4. razredu, no bez uočenih razlika u odnosu na djevojčice (Tablica 4.).

Tablica 5. Vrijednosti pokazatelja opisne statistike varijable postotak tjelesne masti (APOSMA) – učenici i učenice

Razred	1.OŠ	2.OŠ	3.OŠ	4.OŠ	1.OŠ	2.OŠ	3.OŠ	4.OŠ
	UČENICI				UČENICE			
AS	20,14	19,73	20,81	21,05	17,28	19,39	24,42	22,76
SD	7,41	8,33	9,08	8,07	7,76	8,32	22,23	10,17
MIN	6,6	5,5	6,5	6,6	5,1	5,3	6,1	6,5
MAX	39,9	37,6	42,0	41,8	37,0	36,5	158,0	43,1
RAS	33,3	32,1	35,5	35,2	31,9	31,2	151,9	36,6

Legenda: OŠ – osnovne škole, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MIN – minimum, MAX – maksimum, RAS – raspon

U 1. razredu učenici imaju veći postotak masnog tkiva u odnosu na učenice. U skupini dječaka nema značajnih razlika u postotku masnog tkiva prema dobi, dok je kod djevojčica značajno najveći postotak masnog tkiva u 3. razredu.

Tablica 6. Vrijednosti pokazatelja opisne statistike varijable indeksa tjelesne mase (AITJMS) – učenici i učenice

Razred	1.OŠ	2.OŠ	3.OŠ	4.OŠ	1.OŠ	2.OŠ	3.OŠ	4.OŠ
	UČENICI				UČENICE			
AS	16,87	17,49	18,72	18,92	16,54	17,51	17,89	19,91
SD	2,72	3,38	3,84	3,31	2,65	2,88	3,02	4,53
MIN	11,6	12,6	14,9	14,5	12,6	13,4	11,2	13,0
MAX	26,6	29,9	29,2	29,3	26,2	24,2	24,5	32,0
RAS	15,0	17,3	14,3	14,8	13,6	10,8	13,3	19,0

Legenda: OŠ – osnovne škole, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MIN – minimum, MAX – maksimum, RAS – raspon

Indeks tjelesne mase učenika je od 16,8 (SD = 2,7) u 1. razredu do 18,92 (SD = 3,3) u 4. razredu. Indeks tjelesne mase učenica je od 16,54 kg (SD = 2,6) u 1. razredu do 19,91 (SD = 4,5) u 4. razredu. Djevojčice su nešto većeg indeksa tjelesne mase u 4. razredu, dječaci su nešto većeg indeksa tjelesne mase u 3. razredu, no bez učenih razlika s obzirom na dob (Tablica 6.).

Tablica 7. Vrijednosti pokazatelja opisne statistike varijable prenošenje spužve pretrčavanjem (MAGPRP) – učenici i učenice

Razred	1.OŠ	2.OŠ	3.OŠ	4.OŠ	1.OŠ	2.OŠ	3.OŠ	4.OŠ
	UČENICI				UČENICE			
AS	14,71	13,53	12,73	13,01	14,64	13,89	13,57	13,11
SD	1,65	1,52	1,74	1,79	1,33	1,27	1,65	1,33
MIN	12,0	10,8	10,8	10,6	10,8	11,2	11,0	10,7
MAX	20,9	18,9	20,2	23,0	17,8	16,5	21,4	18,7
RAS	8,9	8,1	9,4	12,4	7,1	5,3	10,4	8,0

Legenda: OŠ – osnovne škole, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MIN – minimum, MAX – maksimum, RAS – raspon

U varijabli prenošenje spužve pretrčavanjem (MAGPRP) učenici i učenice se ne razlikuju s obzirom na dob u 1. i 2. razredu, dok dječaci postižu nešto bolje vrijednosti u 3. i 4. razredu.

Tablica 8. Vrijednosti pokazatelja opisne statistike varijable pretklon u uskom raznoženju (MFLPRU) – učenici i učenice

Razred	1.OŠ	2.OŠ	3.OŠ	4.OŠ	1.OŠ	2.OŠ	3.OŠ	4.OŠ
	UČENICI				UČENICE			
AS	39,73	38,92	38,26	37,54	45,01	43,73	42,70	45,17
SD	5,73	7,08	8,78	8,45	6,83	7,80	8,71	9,05
MIN	29,0	22,0	19,0	16,0	28,0	26,0	10,0	24,0
MAX	55,0	64,0	58,0	54,0	65,0	60,0	57,0	63,0
RAS	26,0	42,0	39,0	38,0	37,0	34,0	47,0	39,0

Legenda: OŠ – osnovne škole, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MIN – minimum, MAX – maksimum, RAS – raspon

U varijabli pretklon u uskom raznoženju (MFLPRU) učenice postižu nešto bolje vrijednosti u odnosu na dječake te s obzirom na dob.

Tablica 9. Vrijednosti pokazatelja opisne statistike varijable podizanje trupa iz ležanja (MRSPTL) – učenici i učenice

Razred	1.OŠ	2.OŠ	3.OŠ	4.OŠ	1.OŠ	2.OŠ	3.OŠ	4.OŠ
	UČENICI				UČENICE			
AS	26,67	34,52	37,66	39,75	25,08	33,35	32,63	38,57
SD	8,39	8,96	12,34	11,27	6,21	10,00	12,64	13,62
MIN	8,0	15,0	1,0	12,0	5,0	14,0	10,0	,0
MAX	45,0	52,0	65,0	66,0	39,0	50,0	61,0	68,0
RAS	37,0	37,0	64,0	54,0	34,0	36,0	51,0	68,0

Legenda: OŠ – osnovne škole, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MIN – minimum, MAX – maksimum, RAS – raspon

U varijabli podizanje trupa iz ležanja (MRSPTL) učenici u svim razredima postižu nešto bolje prosječne vrijednosti u odnosu na učenice.

Tablica 10. Orijentacijske vrijednosti (norme) testova za procjenu kinantropoloških obilježja učenika i učenica 1. razreda osnovne škole

Test	Izrazito ispodprosječno	Umjereno ispodprosječno	Prosječno	Umjereno iznadprosječno	Izrazito iznadprosječno
UČENICI					
ATJVIS	< 116,5	116,5 – 122,6	122,6 – 134,9	134,9 – 141,1	> 141,1
ATJTEZ	< 15,9	15,9 – 22,1	22,1 – 34,6	34,6 – 40,8	> 40,8
APOSMA	< 5,3	5,3 – 12,7	12,7 – 27,6	27,6 – 35	> 35
AITJMS	< 23,1	23,1 – 26,5	26,5 – 33,3	33,3 – 36,8	> 36,8
MAGPRP	< 11,4	11,4 – 13,1	13,1 – 16,4	16,4 – 18	> 18
MFLPRU	< 28,3	28,3 – 34	34 – 45,5	45,5 – 51,2	> 51,2
MRSPTL	< 9,9	9,9 – 18,3	18,3 – 35,1	35,1 – 43,5	> 43,5
UČENICE					
ATJVIS	< 117,6	117,6 – 123,1	123,1 – 134,3	134,3 – 139,8	> 139,8
ATJTEZ	< 16,1	16,1 – 21,9	21,9 – 33,3	33,3 – 39,1	> 39,1
APOSMA	< 1,8	1,8 – 9,5	9,5 – 25	25 – 32,8	> 32,8
AITJMS	< 24,9	24,9 – 27,6	27,6 – 32,9	32,9 – 35,6	> 35,6
MAGPRP	< 12	12 – 13,3	13,3 – 16	16 – 17,3	> 17,3
MFLPRU	< 31,3	31,3 – 38,2	38,2 – 51,8	51,8 – 58,7	> 58,7
MRSPTL	< 12,6	12,6 – 18,9	18,9 – 31,3	31,3 – 37,5	> 37,5

Legenda: ATJVIS – visina, ATJTEZ – težina, APOSMA – postotak masnog tkiva, AITJMS – indeks tjelesne mase, MAGPRP-test prenošenje spužve za procjenu koordinacije, agilnosti i eksplozivne snage donjih ekstremiteta, MFLPRU-test pretklon u uskom raznožnom položaju za procjenu fleksibilnosti, MRSPTL-test podizanje trupa iz ležanja za procjenu repetitivne snage

Tablica 11. Orijentacijske vrijednosti (norme) testova za procjenu kinantropoloških obilježja učenika i učenica 2. razreda osnovne škole

Test	Izrazito ispodprosječno	Umjereno ispodprosječno	Prosječno	Umjereno iznadprosječno	Izrazito iznadprosječno
UČENICI					
ATJVIS	< 125,4	125,4 – 130,8	130,8 – 141,4	141,4 – 146,8	> 146,8
ATJTEZ	< 17,8	17,8 – 25,2	25,2 – 40,2	40,2 – 47,7	> 47,7
APOSMA	< 3,1	3,1 – 11,4	11,4 – 28,1	28,1 – 36,4	> 36,4
AITJMS	< 28,6	28,6 – 30,6	30,6 – 34,5	34,5 – 36,5	> 36,5
MAGPRP	< 10,5	10,5 – 12	12 – 15	15 – 16,6	> 16,6
MFLPRU	< 24,8	24,8 – 31,8	31,8 – 46	46 – 53,1	> 53,1
MRSPTL	< 16,6	16,6 – 25,6	25,6 – 43,5	43,5 – 52,4	> 52,4
UČENICE					
ATJVIS	< 122,2	122,2 – 128,9	128,9 – 142,4	142,4 – 149,1	> 149,1
ATJTEZ	< 18	18 – 25,2	25,2 – 39,7	39,7 – 47	> 47
APOSMA	< 2,7	2,7 – 11,1	11,1 – 27,7	27,7 – 36	> 36
AITJMS	< 27,3	27,3 – 29,5	29,5 – 33,8	33,8 – 35,9	> 35,9
MAGPRP	< 11,4	11,4 – 12,6	12,6 – 15,2	15,2 – 16,4	> 16,4
MFLPRU	< 28,1	28,1 – 35,9	35,9 – 51,5	51,5 – 59,3	> 59,3
MRSPTL	< 13,3	13,3 – 23,4	23,4 – 43,4	43,4 – 53,4	> 53,4

Legenda: ATJVIS – visina, ATJTEZ – težina, APOSMA – postotak masnog tkiva, AITJMS – indeks tjelesne mase, MAGPRP-test prenošenje spužve za procjenu koordinacije, agilnosti i eksplozivne snage donjih ekstremiteta, MFLPRU-test pretklon u uskom raznožnom položaju za procjenu fleksibilnosti, MRSPTL-test podizanje trupa iz ležanja za procjenu repetitivne snage

Tablica 12. Orijentacijske vrijednosti (norme) testova za procjenu kinantropoloških obilježja učenika i učenica 3. razreda osnovne škole

Test	Izrazito ispodprosječno	Umjereno ispodprosječno	Prosječno	Umjereno iznadprosječno	Izrazito iznadprosječno
UČENICI					
ATJVIS	< 129,7	129,7 – 135,7	135,7 – 147,6	147,6 – 153,6	> 153,6
ATJTEZ	< 19,1	38 – 28,5	28,5 – 47,5	47,5 – 57	> 57
APOSMA	< 2,6	2,6 – 11,7	11,7 – 29,9	29,9 – 39	> 39
AITJMS	< 29,1	29,1 – 31,3	31,3 – 35,6	35,6 – 37,8	> 37,8
MAGPRP	< 9,2	9,2 – 11	11 – 14,5	14,5 – 16,2	> 16,2
MFLPRU	< 20,7	20,7 – 29,5	29,5 – 47	47 – 55,8	> 55,8
MRSPTL	< 13	13 – 25,3	25,3 – 50	50 – 62,3	> 62,3
UČENICE					
ATJVIS	< 127,4	127,4 – 133,8	133,8 – 146,7	146,7 – 153,1	> 153,1
ATJTEZ	< 21,1	35,4 – 28,2	28,2 – 42,6	42,6 – 49,8	> 49,8
APOSMA	< -20	-20 – 2,2	2,2 – 46,6	46,6 – 68,9	> 68,9
AITJMS	< 25,7	25,7 – 28,7	28,7 – 34,7	34,7 – 37,6	> 37,6
MAGPRP	< 10,3	10,3 – 11,9	11,9 – 15,2	15,2 – 16,9	> 16,9
MFLPRU	< 25,3	25,3 – 34	34 – 51,4	51,4 – 60,1	> 60,1
MRSPTL	< 7,4	7,4 – 20	20 – 45,3	45,3 – 57,9	> 57,9

Legenda: ATJVIS – visina, ATJTEZ – težina, APOSMA – postotak masnog tkiva, AITJMS – indeks tjelesne mase, MAGPRP-test prenošenje spužve za procjenu koordinacije, agilnosti i eksplozivne snage donjih ekstremiteta, MFLPRU-test pretklon u uskom raznožnom položaju za procjenu fleksibilnosti, MRSPTL-test podizanje trupa iz ležanja za procjenu repetitivne snage

Tablica 13. Orijentacijske vrijednosti (norme) testova za procjenu kinantropoloških obilježja učenika i učenica 4. razreda osnovne škole

Test	Izrazito ispodprosječno	Umjereno ispodprosječno	Prosječno	Umjereno iznadprosječno	Izrazito iznadprosječno
UČENICI					
ATJVIS	< 132,4	132,4 – 139,6	139,6 – 154	154 – 161,2	> 161,2
ATJTEZ	< 21	41,1 – 31	31 – 51,1	51,1 – 61,2	> 61,2
APOSMA	< 4,9	4,9 – 13	13 – 29,1	29,1 – 37,2	> 37,2
AITJMS	< 25,8	25,8 – 30	30 – 38,4	38,4 – 42,6	> 42,6
MAGPRP	< 9,4	9,4 – 11,2	11,2 – 14,8	14,8 – 16,6	> 16,6
MFLPRU	< 20,6	20,6 – 29,1	29,1 – 46	46 – 54,4	> 54,4
MRSPTL	< 17,2	17,2 – 28,5	28,5 – 51	51 – 62,3	> 62,3
UČENICE					
ATJVIS	< 132,1	132,1 – 139,5	139,5 – 154,3	154,3 – 161,7	> 161,7
ATJTEZ	< 19,1	43,5 – 31,3	31,3 – 55,7	55,7 – 67,8	> 67,8
APOSMA	< 2,4	2,4 – 12,6	12,6 – 32,9	32,9 – 43,1	> 43,1
AITJMS	< 26,9	26,9 – 29,8	29,8 – 35,7	35,7 – 38,7	> 38,7
MAGPRP	< 10,5	10,5 – 11,8	11,8 – 14,4	14,4 – 15,8	> 15,8
MFLPRU	< 27,1	27,1 – 36,1	36,1 – 54,2	54,2 – 63,3	> 63,3
MRSPTL	< 11,3	11,3 – 25	25 – 52,2	52,2 – 65,8	> 65,8

Legenda: ATJVIS – visina, ATJTEZ – težina, APOSMA – postotak masnog tkiva, AITJMS – indeks tjelesne mase, MAGPRP-test prenošenje spužve za procjenu koordinacije, agilnosti i eksplozivne snage donjih ekstremiteta, MFLPRU-test pretklon u uskom raznožnom položaju za procjenu fleksibilnosti, MRSPTL-test podizanje trupa iz ležanja za procjenu repetitivne snage

Tablice 10., 11., 12. i 13. prikazuju nove Orijentacijske vrijednosti (norme) testova za procjenu kinantropoloških obilježja učenika i učenica od 1. do 4. razreda osnovne škole.

Rasprava

S obzirom na visoke vrijednosti pouzdanosti – Cronbachov alpha (α) od 0,87 do 0,99 kod svih testova za procjenu motoričkih sposobnosti (Tablica 2.) može se ustvrditi da su testovi primjenjivi i pouzdani za procjenu promatranih motoričkih sposobnosti u razdoblju razredne nastave. Slične, visoke rezultate pouzdanosti (0,89 – 0,99) u ovim testovima dobili su Neljak i sur. (2011) na populaciji učenika od 5. do 8. razreda. Samo dvije vrijednosti pouzdanosti su nešto niže kod dječaka u 1. razredu (0,87) i u 4. razredu (0,87) u testu MAGPRP, dok su sve ostale vrijednosti pouzdanosti više od 0,90 što se smatra visokom pouzdanošću. Tako se može ustvrditi kako je test MFLPRU na višoj razini pouzdanosti od testa MAGPRP kao i u dosadašnjem istraživanju na starijoj populaciji učenika (Neljak i sur., 2011) dok oba testa zadovoljavaju visoku kriterijsku vrijednost od 0,90 te se kao takvi mogu koristiti kao testovi u školama u Republici Hrvatskoj.

Test pretklon u uskom raznožnom položaju (MFLPRU) procjenjuje fleksibilnost koja je jednodimenzionalna motorička sposobnost neovisnija o ostalim motoričkim sposobnostima (Sekulić, Metikoš, 2007) i kao takva za očekivati je da će imati višu razinu pouzdanosti od testa MAGPRP koji je višedimenzionalan i procjenjuje koordinaciju, agilnost i eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta.

Tjelesna masa djevojčica i dječaka (Tablica 4.), prosječna je za dob uzimajući u obzir pripadnost percentilnim vrijednostima s nešto višom prosječnom masom i sličnim standardnim varijacijama što ukazuje na porast tjelesne mase u odnosu na ranija istraživanja (Jureša, Musil i Kujundžić Tiljak, 2012). U ovom razdoblju djevojčice godinu do dvije prije dječaka počinju dobivati nešto veću tjelesnu masu (Mišigoj Duraković, 2008). Iz vrijednosti varijable visina tijela koje su prikazane u Tablici 3., može se vidjeti da su učenici neznatno viši od učenica tijekom 1., 2. i 3. razreda, dok u 4. razredu učenice imaju neznatno više prosječne vrijednosti visine tijela (Srpak, Tomac, Vidranski, 2015). To je naznaka ranijeg ulaska djevojčica u razdoblje prepuberteta. S morfološkog stajališta tijekom prepuberteta djevojčice prosječno imaju malo više vrijednosti mjere visina tijela od dječaka, ali ta razlika se može smatrati zanemarivom. U ovom razvojnom razdoblju prirast visine kod dječaka iznosi godišnje od 5 do 6 cm, a kod djevojčica iznosi od 6 do 7 cm.

Vrijednosti tjelesne visine učenika koji su prikazani u Tablici 3., ukazuju da su učenici u 1. razredu prosječno visoki 128,7 cm (SD = 6,1 cm), dok u 4. razredu osnovne škole vrijednost iste varijable iznosi 146,79 cm (SD = 7,2 cm). Razlike u visini tijela između ove dvije vremenske točke ukazuju da prirast visine tijela kod učenika, tijekom četiri godine razredne nastave, kumulativno iznosi nešto manje od 20 cm. Vrijednosti kumulativnog prirasta u varijabli visina tijela kod učenica u

istom razdoblju vrlo su slične učenicima. One iznose kod učenica od 128,7 cm (SD = 5,5 cm) u 1. razredu do 146,92 cm (SD = 7,4 cm) u 4. razredu osnovne škole. Ako se usporede rezultati u tjelesnoj visini s dosadašnjim istraživanjima djevojčica i dječaka (Jureša, Musil i Kujundžić Tiljak, 2012) u Republici Hrvatskoj, primijetit će se ista pripadnost percentilnim vrijednostima.

Opisane vrijednosti ove morfološke mjere ukazuju na veći prirast i veće apsolutne vrijednosti visine tijela kod učenika i učenica u ovom istraživanju, u odnosu na izvorne vrijednosti ove morfološke mjere u istraživanjima provedenim prije 20-ak godina (Prebeg, 2002).

Vrijednosti pokazatelja opisne statistike varijable postotak masti (APOSMA) prikazanih u Tablici 4. kod djevojčica i dječaka obuhvaćene ovim istraživanjem raste s dobi i ne razlikuje se po spolu osim u 1. razredu gdje djevojčice imaju nešto niži postotak masnog tkiva od dječaka (17,28 % / 20,14 %).

Kada je riječ o količini masnog tkiva kod odraslih, a tako i kod djece, navedena je definirana nasljednim predispozicijama, prehranom, životnim navikama i fizičkom aktivnošću. Najveći postotak masnog tkiva, nešto izraženiji kod djevojčica starosti 9 godina, uočava se u dobi od 9 i 10 godina što odgovara pretpubertetskom razvoju (Mišigoj Duraković, 2008).

Varijabla indeks tjelesne mase (AITJMS) u širokoj je upotrebi (Tablica 6.) kao pokazatelj određivanja stupnja uhranjenosti pojedinca. Ovaj izračun indeksa tjelesne mase dobije se odnosom između parametara tjelesne težine i visine na kvadrat određene po spolu, a granične su vrijednosti literarno lako dostupne i standardizirane kako za djecu tako i za odrasle. Ograničenje ovog indeksa je nemogućnost razlikovanja mišićnog od masnog tkiva u ukupnoj masi pojedinca u razvoju (Mišigoj Duraković, 2008).

Visok indeks tjelesne mase kod odraslih i djece povezan je s većim rizikom oboljenja od kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa, mišićno-koštanih bolesti i pojedinih karcinoma (CroCOSI, 2015/2016). U 2016. godini 41 milijun djece mladih od 5 godina i 340 milijuna djece u dobi od 5 do 19 godina su prekomjerne težine ili pretili. Neki od glavnih razloga ovih rezultata sjedilački je način života i povećan energetski unos hrane (WHO, 2019).

Vrijednosti pokazatelja opisne statistike varijable pretklon u uskom raznoženju (MFLPRU) ukazuju kako postoje spolne razlike u rezultatima fleksibilnosti tijekom perioda rasta (Tablica 7.). Djevojčice su fleksibilnije od dječaka dok se porastom dobi fleksibilnost smanjuje kod oba spola, a djevojčice u 4. razredu postižu veće vrijednosti kao i u 1. razredu. Ovi rezultati potvrđuju i rezultate dosadašnjih istraživanja koje su proveli Malina, Bouchard, i Bar-Or, 2004; Guerwitsch, O'Neill, 1944; Gabbard, Tandy, 1988.

Vrijednosti pokazatelja opisne statistike varijable prenošenje spužve pretrčavanjem (MAGPRP) ne ukazuju na spolne razlike i s tendencijom su prirasta boljih vrijednosti u odnosu na porast dobi (Tablica 7.). Fizički rast djeteta u ovom razdoblju se ravnomjerno povećava te dolazi do razvoja muskulature i mišićne mase (Vidaković, Pavelić Karamatić, Samaržija, 2011), a time i viših vrijednosti rezultata u ovom testu.

Spolne razlike u testovima za procjenu koordinacijskih sposobnosti, agilnosti i snage nisu očekivane u ovoj dobi s obzirom na to da se javljaju tek nakon 12. godine u korist dječaka (Hirtz, 1985; Mišigoj-Duraković, 2018).

U testu podizanje trupa iz ležanja u 30 sekundi kojim se procjenjuje repetitivna snaga trupa, učenici u svim razredima postižu sustavno nešto veće vrijednosti u odnosu na učenice (Tablica 9.). Rezultati dobiveni u ranijim istraživanjima (Vidranski, Tomac i Otković, 2017) potvrđuju da postoje statistički značajne razlike između učenika i učenica u testovima za procjenu relativne repetitivne snage trupa kod djece mlađe školske dobi. Očito su učenici već polaskom u školu dominantniji u prostoru mišićne jakosti od svojih vršnjakinja. Najčešće se ovako dobivene razlike u snazi između učenika i učenica objašnjavaju različitim tipovima mišićnih vlakana, iako za ovako navedene razlike u distribuciji mišićnih vlakana nema snažnih znanstvenih dokaza (Šalaj Šimek, 2008). Uvidom u biopsiju mišića također nema dokaza da se tipovi mišićnih vlakana razlikuju unutar pojedinog mišića kod muškaraca i kod žena (Wilmore & Costill, 1997; Fleck & Kraemer, 1997). Postoje samo neke naznake u razlikama između učenika i učenica u gradijentu sile, koje bi donekle mogle objasniti razlike u snazi (Komi & Karlsson, 1978; Ryushi, Hakkinen, Kauhanen & Komi, 1988). Ako se jakost pojedinih mišića iskaže u omjerima prema tjelesnoj težini pojedinca, prema nemasnoj masi ili poprečnom presjeku mišića, razlike u snazi između učenika i učenica uvelike se smanjuju, čak i nestaju (Castro, McCann, Shaffrath & Adams, 1995; Miller, MacDougall, Tarnpolsky M.A., Sale D.G., 1993). S obzirom na to da postoje razlike u vrijednostima prirasta indeksa tjelesne mase, a time i sastava tijela između učenika i učenica rane školske dobi, za očekivati je da te razlike uzrokuju odnose u relativnoj repetitivnoj snazi između učenika i učenica (Vidranski, Tomac i Otković, 2017).

Orijentacijske vrijednosti (norme) testova za procjenu kinantropoloških obilježja učenika i učenica 1., 2., 3. i 4. razreda osnovne škole (Tablica 10., 11., 12. i 13.) predstavljaju originalne vrijednosti pomoću kojih je moguće utvrditi i usporediti rezultate početnog i završnog stanja učenika u kinantropološkim obilježjima. Ovi podaci o stanju učenika izravno se koriste za postupke izvedbenog planiranja i programiranja nastavnog procesa početkom nastavne godine. Navedeni podaci mogu se koristiti za analizu kumulativnih učinaka, posebice u kinantropološkoj smjernici čime se u biti procjenjuju ishodi nastavnog procesa. Tako se ovim vrijednostima (Tablica 10., 11.,

12. i 13.) omogućuje usporedba vrijednosti završnog provjeravanja kinantropoloških obilježja s referentnim pokazateljima u Republici Hrvatskoj ili usporedba s podacima iz prethodnih generacija te se može objektivno izvršiti procjena ishoda odgojno obrazovnog procesa prema metodologiji Neljak, 2013.

Zaključak

Provedenim istraživanjem može se zaključiti da su testovi upotrijebljeni u ovom istraživanju pouzdani te ih kao takve učitelji mogu upotrijebiti u nastavnom procesu u razrednoj nastavi. Prikazane orijentacijske vrijednosti CROFIT testova u razrednoj nastavi u skladu su s dobnim i spolnim značajkama rasta i razvoja djece s tendencijom prirasta visine i mase tijela, ali još uvijek u skladu s transverzalnima standardima za hrvatsku populaciju djece.

Na ovaj način omogućuje se učiteljima dobivanje pouzdanih informacija o antropološkim obilježjima učenika s ciljem dijagnoze i prognoze stanja te postizanja ishoda odgojno-obrazovnog rada u skladu s razvojnim karakteristikama učenika u razdoblju od 1. do 4. razreda osnovne škole.

Daljnijim istraživanjima, na većem uzorku ispitanika potrebno je nadograditi i utvrditi pragmatičnu valjanost prikazanih testova i orijentacijskih normi, a svakako nakon desetogodišnje uporabe testova s obzirom na trend razvojnih promjena u visini i masi tijela djece.

Literatura

- Castro, M.J., McCann, D.J., Shaffrath, J.D., Adams, W.C. (1995). Peak torque per unit cross-sectional area differs between strength-trained and untrained young adults. *Medicine&Science in Sports&Exercise*, 27(3): 397-403.
- Cole, T., Bellizzi, J., Mary, C., Flegal Katherine, M. & Dietz William, H (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey, *British med journal* 320/7244. 1240-1243.
- Dizdar, D. (2015). *Osnove statistike i kineziometrije – priručnik za sportske trenere*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Europska inicijativa praćenja debljine djece, Hrvatska 2015./2016. (CroCOSI), Zagreb (2018). Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2018/05/CroCOSI-izvjesce-HR-web.pdf>. (25.2.2019.)
- Eid, L. (2010). *Motorfit*. Milano: Agenzia Nazionale per lo Sviluppo dell'Autonomia Scolastica.
- Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M., Neljak, B. (1996). *Primijenjena kineziologija u školstvu – NORME*, Zagreb: Hrvatski pedagoško-književni zbor.
- Fleck, W., Kraemer, S. (1997). *Designing resistance training programs*. Champaign, IL: Human Kinetics.

- Gabbard, C. & Tandy, R. (1988). Body composition and flexibility among prepubescent males and females, *J Human Move Stud* 14/4. 153-159.
- Guerwitsch, D. & O'Neill, M. (1944). Flexibility of healthy children, *Arch Phys Ther* 25/4. 216-221.
- Hirtz, P. (1985). *Koordinative Fähigkeiten im Schulsport : vielseitig - variationsreich – ungewohnt*, Berlin: Volk und Wissen.
- Jureša, V., Musil, V. i Kujundžić Tiljak, M. (2012). Growth charts for Croatian school children and secular trends in past twenty years. *Collegium antropologicum* 36/1. 47-57.
- Komi, P.V., Karlsson, J. (1978). Skeletal muscle fibre types, enzyme activities and physical performance in young males and females. *Acta Physiologica Scandinavica*, 103: 210-218.
- Malina, R., Bouchard, C. & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation and physical activity*, Champaign, SAD: Human Kinetics.
- Mraković, M., Findak, V., Gagro, I., Juras, V. i Reljić, J. (1986). *Metodologija praćenja i vrednovanja u tjelesnom i zdravstvenom odgojno-obrazovnom području*, Delegatski bilten. Zagreb: Savez samoupravnih interesnih zajednica odgoja i osnovnog obrazovanja SRH.
- Miller, A. E. J., MacDougall, J. D., Tarnpolsky, M. A., Sale, D. G. (1993). Gender differences in strength and muscle fiber characteristics. *European Journal of Applied Physiology*, 66: 254-262.
- Mišigoj-Duraković, M. (2008). *Kinantropologija: biološki aspekti tjelesnog vježbanja*, Zagreb: Kineziološki fakultet.
- Mišigoj-Duraković, M. (2018). *Tjelesno vježbanje i zdravlje*, Zagreb: Znanje.
- Neljak, B., Novak, D., Sporiš, G., Visković, S. i Markuš, D. (2011). *Metodologija vrjednovanja kinantropoloških obilježja učenika u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi CRO-FIT NORME*, Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Neljak, B. (2013). *Kineziološka metodika u osnovnom i srednjem školstvu*, Zagreb: Gopal d.o.o.
- Prebeg, Ž. (2002). Growth of school children in Croatia in the last decade of the second millennium, *Liječ Vjesn* 124. 3-9.
- Ryushi, T., Hakkinen, K., Kauhanen, H., Komi, P.V. (1988). Muscle fiber characteristics, muscle cross-sectional area and force production in strength athletes, physically active males and females. *Scandinavian Journal of Sports Science* 10: 7-15.
- Vidaković, S., Pavelić Karamatić L., Samaržija, D. (2011). Utjecaj morfoloških karakteristika na motoričke i funkcionalne sposobnosti učenika. *Zbornik radova 20. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske, Dijagnostika u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije* 263-269. Poreč: Hrvatski kineziološki savez.
- Sekulić, D. i Metikoš, D. (2007). *Uvod u transformacijske postupke u kineziologiji*, Split: Fakultet PMZK Split.
- Srpak, S., Tomac, Z., Vidranski, T. (2015). Application of modify Crofit battery in elementary school. U G. Kasum, i M. Mudrić (Ur.), *International Scientific Conference „Effects of Physical Activity Application to Anthropological Status with Children, Youth and Adults”* 26-275. Srbija, Beograd: University of Belgrade, Faculty of Sport and Physical Education
- Strel, J., Kovač, M., Jurak, G., Bednarik, J., Leskošek, B., Starc, G., Majerič, M. i Filipčić, T. (2003). *Nekateri morfološki, motorični, funkcionalni in zdravstveni parametri otrok*

in mladine v Sloveniji v letih 1990-2000, Ljubljana: Fakulteta za šport: Inštitut za kineziologijo.

Šalaj Šimek, S. (2008). Trening jakosti i snage kod žena, *6. godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša*, Zagreb, Hrvatska, 22-23.

Wilmore, J., Costill, D. (1997). *Physiology of sport and exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Vidranski, T., Tomac, Z., Otković, P. (2017). The application of the raising of the torso from alying position test (MRSPTL) in 30 and 60 seconds in elementary school pupils, U: Grgantov, Zoran (Ur.), *Proceedings book the international scientific conference, contemporary kinesiology*, Split, 281-288.

WHO statistički podaci o BMI. Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (24.1.2019.)

Reliability and orientation values of CROFIT tests in elementary school

Abstract

The aim of this paper was to determine the reliability and orientation values of CROFIT tests in primary education.

558 pupils participated in this study, of which 277 girls and 281 boys. Pupils were of 1st, 2nd, 3rd and 4th grade of primary schools from three Croatian regions (Central, Eastern and Dalmatia).

To assess the kinanthropological features, the methodology of monitoring pupils from the 5th to 8th grade of elementary school according to "CROFIT NORMS" was used (Neljak et al., 2011).

The results indicate high reliability (Cronbach's alpha $\alpha = 0.87 - 0.99$) of the observed tests and as such are recommended for use in the teaching process. The presented orientation values are in line with the age and gender characteristics of growth and development of children with a tendency to increase the height and body weight, but still in line with transfer standards for the Croatian population of children.

The conclusion is that further research should confirm the pragmatic validity of the presented tests and orientation standards, and certainly after ten years of use with regard to the trend of developmental changes in height and body weight.

Key words: evaluation, physical anthropology, primary school, teaching methods