

Dr Borislav Samardžić

PU „Radosno detinjstvo“, Novi Sad

FAKTORSKA STRUKTURA MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI UČENIKA

1. UVOD

Motoričke sposobnosti učenika imaju višestruk značaj u teoriji i praksi fizičkog vaspitanja i sporta. One obuhvataju po kibernetičkoj koncepciji skup bio-fizio-mehaničkih presudnih faktora koji su redukovani na manji broj osnovnih latentnih dimenzija.

Prema Kureliću i saradnicima (1975) relevantni aspekti motoričkog statusa, tj. osnovne latentne dimenzije definisane su kao: snaga, brzina, koordinacija pokreta, fleksibilnost, ravnoteža, preciznost i izdržljivost. Pretpostavlja se da su tvorc ekstrasahovanih motoričkih faktora neuro-endokrini fiziološki regulativni mehanizmi, tj. hijerarhijski uređaji centralnog nervnog sistema, koji kao podstrekači ili restriktori, na sekundarnom ili tercijarnom nivou, regulišu i kontrolišu po zakonitostima kibernetike željeno izlazno stanje motoričkih aspekata kretnih struktura voljnih pokreta.

Više autora u svetu u istraživalo je strukturu motoričkih sposobnosti primenjujući multivarijantne analitičke postupke. Dobijeni teorijski modeli „skrivenih“ fundamentalnih faktora, koji objašnjavaju što veći deo zajedničke varijanse svih merenih varijabli, još uvek nisu potpunije dokazani i primenjeni, jer upoređuju različite merne instrumente, metode, transformacije i kriterijume ekstrakcije.

Pregledom dostupne literature naših autora, ustanovilo se da postoji mali broj istraživanja motoričkih sposobnosti u populaciji učenika prvog razreda osnovne škole. Zbog toga je u ovom radu pokušano da se primenom faktorskog modela identifikuje hijerarhijska latentna struktura motoričkih dimenzija kod najmlađih učenika, definišu linearne korelacije između ekstrasahovanih motoričkih latentnih dimenzija i objasni maksimalna količina varijabiliteta manifestnih varijabli.

2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA STRUKTURE MOTORIČKOG PROSTORA

2.1. Istraživanja latentne strukture motoričkih sposobnosti

Prvobitna istraživanja u motoričkom segmentu započela su krajem XIX veka. U poslednjih 30-40 godina u istraživanjima motoričkog prostora pokušavaju se identifikovati mehanizmi centralnog nervnog sistema koji upravljaju motorikom. U našoj zemlji malo je uočenih istraživanja koja su relevantna za utvrđivanje faktorske latentne strukture na uzorcima učenika u razrednoj nastavi.

Kurelić i saradnici (1975) su na uzorku od 693 ispitanika muškog pola, starosne dobi od 19-27 godina, modelom faktorske analize, ekstrasahovali četiri neuro-fiziološka mehanizma interpretirana kao: a) generalni mehanizam za regulaciju intenziteta ekscitacije, b) mehanizam za regulaciju trajanja ekscitacije, v) mehanizam za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa i g) mehanizam za strukturiranje kretanja.

Gređelj i saradnici (1975) su u motoričkom segmentu sekundarnih faktora izolovali četiri funkcionalna mehanizma diferenciranog hijerarhijskog položaja, kondenzovanih kao: (1) mehanizam za kortikalnu regulaciju kretanja, koji je odgovoran za motorič-

ku inteligenciju, (2) mehanizam za regulaciju energetskog izlaza, koji je odgovoran za primarni faktor telesne snage, (3) mehanizam za subkortikalnu regulaciju kretanja i (4) mehanizam za selektivnu kontrolu brzine transmisije impulsa kroz motoričke neurone, koji je odgovoran za primarni faktor brzine.

Korica (1987) je na uzorku od 56 učenika I i II razreda srednje škole primenom 22 merna instrumenta utvrdio sledeće motoričke faktore: specifična eksplozivna snaga, agilnost, čvrstoća koštano-zglobnog sistema i dinamička gipkost.

E. Lomen (1995) je faktorskim modelom, na uzorku od 75 plivača uzrasta od 10 do 16 godina, ekstrahovala u motoričkom prostoru dve latentne dimenzije definisane kao: faktor brzinska snaga, motorička brzina i fleksibilnost stopala.

Dragaš (1998) je na uzorku od 153 učenika uzrasta između 15 i 16 godina, metodom faktorske analize izdvojio latentne dimenzije, interpretirane kao petodimenzionalni model motoričkih faktora u koji spadaju: koordinacija, eksplozivna snaga, frekvencija pokreta, preciznost gađanja i preciznost ciljanja.

Doder (1998) je na uzorku od 177 učenika, uzrasta od 10 do 14 godina, izolovao u motoričkom prostoru četiri bazična faktora i to: koordinaciju, repetitivno - statičku snagu, eksplozivnu snagu i fleksibilnost.

Ivanović (2001) je na uzorku od 154 učenika starosne dobi od 12 godina, multivarijantnim analitičkim postupkom ekstrahovao petodimenzionalni model primarnih faktora, definisanih kao: brzina alternativnih pokreta i statička snaga, repetitivna snaga, eksplozivna snaga, fleksibilnost i koordinacija pokreta.

3. CILJ I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživanja je utvrđivanje hijerarhijske latentne strukture motoričkih sposobnosti učenika i statistički značajnih linearnih korelacija između latentnih motoričkih faktora.

Na osnovu cilja istraživanja definisane su dve alternativne hipoteze:

H1: Očekuje se da će model faktorske (komponentne) analize transformisati skup motoričkih manifestnih varijabli u minimalan broj relevantnih latentnih dimenzija.

H2: Očekuje se da će algoritam linearne korelacije utvrditi egzistenciju međusobnih (nenultih) povezanosti između izolovanih motoričkih faktora.

4. METOD ISTRAŽIVANJA

4. 1. Uzorak ispitanika i varijabli

Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 124 klinički zdrava učenika prvog razreda OŠ "Vasa Stajić" u Novom Sadu 1987. godine. Procena hijerarhijske latentne strukture motoričkih sposobnosti izvršena je prema funkcionalnom modelu (Kurelić i sar., 1975; Gredelja i sar., 1975), na osnovu baterije od 17 testova.

Motoričke varijable obuhvaćene istraživanjem su: kruženje rukom (TAPRUK), kruženje nogom (TAPNOG), izdržaj nogu na sanduku (IZDRŽN), horizontalni izdržaj na leđima (HORIZD), vis u zgibu pothvatom (VISZGI), zgibovi na vratilu pothvatom (ZGIPOT), zakloni trupom stojeći (ZAKTRS), dizanje nogu ležeći na leđima (DIZNOG), bacanje medicine ležeći na leđima (BACMED), sprint na 20 m iz visokog

starta (TRČ-20 M), skok udalj iz mesta (SKOUDM), čeonu špaga (ČŠPAGA), pretklon raskoračno (PRETRA), iskret sa palicom (ISKRET), vođenje lopte rukom (VOĐLOP), preskakanje horizontalnog konopca (PRESKK) i okretnost u vazduhu (OKRVAZ).

4.2. Metode obrade podataka

Provera postavljenih hipoteza izvršena je pomoću modela faktorske (komponentne) analize po metodi Hotellinga, po kojoj se početni prostori skupa manifestnih varijabli preoblikuju u glavne komponente. Broj značajnih glavnih komponenti odgovornih za izolovanu varijansu definisan je na osnovu Guttmann-Kaiserovog kriterijuma, koji zadržava kao značajne sve one karakteristične korenove, čija je vrednost veća ili jednaka 1,00 ($\lambda \geq 1,0$). Za svaku glavnu komponentu izračunate su veličine njihovih varijansi, a dobijeni faktori rotirani su pomoću oblimin kriterijuma.

Određivanje strukture latentnih dimenzija i međusobnih relacija latentnih motoričkih faktora izvršeno je na osnovu tri matrice i to:

(1) matrice karakterističnih korenova motoričkih varijabli i varijanse glavnih komponenata,

(2) matrice strukture (F-matrice) u kojoj se nalaze ortogonalne projekcije, odnosno korelacije vektora varijabli i latentnih dimenzija,

(3) matrice interkorelacija izolovanih faktora (M-matrice) definisanih oblimin transformacijom glavnih komponenata.

Sve analize su rađene u statističkom programskom paketu SPSS for WINDOWS, ver. 6.1.

5. INTERPRETACIJA REZULTATA

5.1. Faktorska struktura motoričkih sposobnosti

One se izvode iz rezultata dobijenih faktorskom (komponentnom) analizom prikazanom u tabelama 1, 2 i 3, a interpretiraće se samo najrelevantnije relacije po redosledu dobijanja.

U tabeli 1 sa (λ) su označeni karakteristični koreni, sa (v %) procenat ukupne varijanse, a sa (c %) kumulativne proporcije objašnjene ukupne varijanse analiziranih varijabli koji pripada tim komponentama.

Pregledom tabele uočava se da je primenjeni Guttman-Kaiserov kriterijum izolovao u motoričkom prostoru pet karakterističnih korenova LAMBDA (λ), sa karakterističnim korenom većim od 1. Oni sa svojstvenim maksimalnim vrednostima kumulativno objašnjavaju 60,59% ukupne varijanse sistema manifestnih motoričkih varijabli, što je značajan indikator za istraživanje skupa merenih varijabli.

Tabela 1: Karakteristični koreni i varijansa glavnih komponenata

Glavne komponente	Karakteristični koreni (λ)	Ukupna varijansa v (%)	Kumulativna varijansa c (cum %)
I	4,89	27,42	27,42
II	1,96	10,11	37,53

III	1,92	8,19	45,72
IV	1,14	7,65	53,37
V	1,02	7,22	60,59

Dominantno učešće u manifestnom sistemu varijabli ima prvi karakteristični koren ($\lambda = 4,89$). Njegove paralelne projekcije obuhvataju 27,42%, tj. oko jedne četvrtine zajedničke varijanse vektora varijabli. Drugi karakteristični koren ima vrednost ($\lambda = 1,96$) i učestvuje sa 10,11%, odnosno integriše aproksimativno jednu desetinu rezidualnog varijabiliteta. Treći karakteristični koren ima vrednost ($\lambda = 1,92$) i pokriva 8,19% proporcije preostale ukupne varijanse, dok četvrti pretposlednji karakteristični koren ima vrednost ($\lambda = 1,14$) i učestvuje sa 7,65% u ukupnoj varijansi. Poslednji, peti karakteristični koren ima minimalnu vrednost ($\lambda = 1,02$) i obuhvata 7,22% proporcije preostalog varijabiliteta analiziranog sistema varijabli.

Dobijenih pet rezultirajućih vektora, određenih zajedničkim varijabilitetom primenjenih motoričkih varijabli, sadrže sve validne informacije, što ukazuje na pouzdanost uzorka motoričkih testova, pouzdanu reprezentativnost merenja i njihovu zadovoljavajuću informativnu vrednost.

Tabela 2: Struktura latentnih motoričkih dimenzija (F-matrica)

VARIJABLE	OBL1	OBL2	OBL3	OBL4	OBL5
TAPNOG	.69	-.08	.23	.18	.44
TAPRUK	.65	.06	.14	.05	.09
IZDRŽN	.63	.15	.25	.22	.31
HORIZD	.59	.19	.17	.15	.19
VISZGI	.57	.25	.14	.11	-.08
ZGIPOT	.07	.70	.17	.09	.19
ZAKTRS	.09	.68	.27	-.03	.16
DIZNOG	.05	.61	.16	.41	-.25
BACMED	.26	.28	.80	.21	.34
TRČ-20	.11	.15	.77	.19	.30
SKOUDM	.19	.33	.75	.11	.19
ČŠPAGA	.42	.29	-.05	.79	.39
PRETRA	.15	.02	.02	.68	.06
ISKRET	.22	-.07	.32	.60	.02
VODLOP	.14	.14	.08	.21	.66
PRESKK	-.02	.30	.16	.19	.63
OKRVAZ	.28	.16	.09	.31	.57

Posle izolovanja karakterističnih korenova, izvršena je rotacija latentnih dimenzija metodom za kosu transformaciju faktora (direktan oblmin). U tabeli 2 prikazana je stepenasta struktura glavnih komponenti motoričkih sposobnosti ispitanika (F – matrica).

Pregledom faktorske matrice uočava se da varijansu testova za procenu najznačajnije prve izolovane latentne dimenzije generišu dve glavne komponente: a) **brzina alternativnih pokreta** i b) **statička snaga**. Očevidno je da koeficijenti zasićenja ovog prvoizolovanog generalnog heterogenog bloka, dele njegovu zajedničku varijansu na dva raznorodna podskupa.

Prvu integrisanu glavnu komponentu dominantno definišu najveće paralelne projekcije sledećih merenih varijabli: tapping nogom (.69), tapping rukom (.65), izdržaj nogu na sanduku (.63), horizontalni izdržaj na leđima (.59) i vis u zgibu pothvatom (.57). Prvu preovlađujuću kombinaciju integrisanog varijabiliteta motoričkih testova—*brzina alternativnih pokreta* – definišu jednostavni ciklični pokreti sa maksimalnom brzinom, stalnim balističkim amplitudama, usmerenim u dva suprotna smeru, sa što većim brojem ponavljanja u određenom vremenskom intervalu. Posmatrano s hipotetičkog aspekta odgovornost za varijabilitet ovog dual faktora na višem sekundarnom nivou, pripada (prema Gredelju i saradnicima, 1975) neuro-endokrino-fiziološkom mehanizmu centralnog nervnog sistema za sinergijsku regulaciju tonusa mišića.

Dobijeni rezultati u potpunosti su očekivani. Konfiguracija faktora brzine alternativnih pokreta podudarna je sa latentnom dimenzijom dobijenoj u ranijim nalazima Kurelića i saradnika (1975), Gredelja i saradnika (1975), Dragaša (1998) i Ivanovića (2001).

Druga glavna komponenta integrisanog varijabiliteta značajno je sastavljena od motoričkih testova *statičke snage*, koju karakteriše učvršćivanje mišića između dve pripojne anatomske tačke, odnosno mišićne kontrakcije bez pokreta, uz ostvarivanje kinetičke energije, bez kretanja. Prema Malacku (2000) ovaj rezultirajući vektor tipa izdržaja ima relativno nisku vrednost ($H^2=50\%$), što ukazuje na verovatnoću da je jedna polovina varijanse uzrokovana naslednim faktorom. To znači da se ova latentna dimenzija može u velikoj meri preoblikovati pod uticajem spoljašnjeg faktora telesnog kretanja—vežbanja.

Motoričke sposobnosti koje određuju varijansu testova za procenu ove integrisane latentne dimenzije u sekundarnoj zoni (na hipotetičkom nivou) uzrokuje (prema Gredelju i saradnicima, 1975) funkcionalni mehanizam centralnog nervnog sistema koji je odgovoran za regulaciju trajanja ekscitacije.

Ekstrahovana latentna dimenzija - statička snaga - ne razlikuje se značajno od dobijenih faktora u analizama Kurelića i saradnika (1975), Gredelja i saradnika Dodera (1998) i Ivanovića (2001).

Rezultati u faktorskoj matrici pokazuju da drugi ekstrahovani faktor, **repetitivna snaga**, određuju po redosledu statističke značajnosti vektori sledeće tri manifestne varijable: zgibovi na vratilu pothvatom (.70), zakloni trupom stojeći (.68) i dizanje nogu ležeći (.61). Ovu drugoizolovanu glavnu komponentu karakterišu naizmenične i dugotrajne izotoničke kontrakcije i relaksacije mišića, odnosno ciklični jednostavni pokreti, radi savlađivanja otpora kod premeštanja ili podizanja tela. Koeficijent urođenosti ove latentne dimenzije (prema Malacku, 2000) ima relativno nisku vrednost ($H^2 = .50$). To signalizuje da ovaj faktor nije nasledno uzrokovan, te da se na njega može u značajnom stepenu uticati pomoću trenažnih procesa.

Pretpostavlja se (prema Gredelju i saradnicima, 1975) da je varijabilitet repeti-

tivne snage, po zakonitostima kibernetike, na sekundarnom nivou, podređen funkcionalnom mehanizmu kontrolnih nervnih centara odgovornih za regulaciju trajanja ekscitacije.

Sklop faktora repetitivne snage sličan je sa latentnom dimenzijom dobijenom u ranijim istraživanjima Kurelića i saradnika (1975), Gredelja i saradnika (1975) i Ivanovića (2001).

Na treći izolovani faktor – **eksplozivna snaga** – projektuju se parametri tri sledeća testa: bacanje medicinke ležeći na leđima (.80), sprint na 20 m iz visokog starta (.77) i skok udalj iz mesta (.75). S biomehaničkog aspekta varijabilitet ove glavne komponente karakteriše nagli odraz donjih udova i aktiviranje najvećeg broja izometrijskih mišićnih jedinica radi ubrzanja kretanja tela. Pri tome eksplozivni sudar tela ispitanika (sila akcije) i podloge (sila reakcije), ostvaruje se dinamičkim kontrakcijama mišića, u što kraćem vremenskom intervalu.

Koeficijent urođenosti faktora repetitivne snage, prema Malacku, (2000) ima relativno visoke vrednosti ($H^2 = .80$). To znači da je varijansa ove latentne dimenzije pod značajnim uticajem nasledne osnove organizma. Dakle, uticaj na njen razvoj može se izvršiti kod dece između 5 i 7 godina. Varijabilitet faktora repetitivne snage verovatno generiše (prema Gredelju i saradnicima, 1975), mehanizam za regulaciju intenziteta ekscitacije.

Struktura faktora eksplozivne snage analogna je latentnoj dimenziji dobijenoj u ranijim analizama Kurelića i saradnika (1975), Gredelja i saradnika (1975), Korice (1987), Dragaša (1998), Dodera (1988) i Ivanovića (2001).

Četvrti pretposlednji ekstrahovani faktor – **gipkost** – dominantno determinišu vektori tri primenjene posmatrane varijable i to: čeona špaga (.79), pretklon raskoračno (.68) i iskret sa palicom (.60). Varijabilitet ove glavne komponente tipa gipkosti čine mišićne reakcije koje uslovljavaju maksimalna savijanja i opružanja koštanih poluga, odnosno najveće rastezanje mišića i najveću amplitudu pokreta.

Koeficijent urođenosti faktora - gipkost - prema Malacku, (2000) ima relativno niske vrednosti. To znači da je ova latentna dimenzija pod najmanjim uticajem naslednih činilaca Zato se ona može preoblikovati u znatnoj meri pomoću telesnih kretanja – vežbanja.

Motoričke sposobnosti koje određuju varijabilitet ovog rezultirajućeg vektora u sekundarnoj zoni uzrokuju s hipotetičkog aspekta (prema Gredelju i saradnicima, 1975) dva funkcionalna mehanizma centralnog nervnog sistema odgovorna za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa.

Ekstrahovana latentna dimenzija - gipkost- po sadržaju odgovara onima iz prethodnih istraživanja Kurelića i saradnika (1975), Gredelja i saradnika (1975), E. Lomen (1995), Dodera (1998) i Ivanovića (2001).

Na peti poslednji faktor, **koordinacija pokreta** projektuju se po redosledu statističke značajnosti vektori tri manifestne varijable: vođenje lopte rukom (.66), preskakanje horizontalnog konopca (.63) i okretnost u vazduhu (.57). Varijabilitet ove glavne komponente, koja je odgovorna za usaglašenost pokreta, ispoljava se hitrim složenim pokretima u određenom vremenskom intervalu.

Motoričke aktivnosti, koje određuju varijabilitet ovog rezultirajućeg vektora u sekundarnoj zoni verovatno generiše (prema Gredelju i saradnicima, 1975) funkcionalni mehanizam centralnog nervnog sistema odgovoran za strukturiranje kretanja. Ekstrahovana latentna dimenzija — koordinacija pokreta, koja je prvenstveno uzrokovana mogućnostima centralnog nervnog sistema i organa za kretanje slična je dobijenim faktorima u nalazima Kurelića i saradnika (1975), Gredelja i saradnika (1975), Dragaša (1998), Dodera (1998) i Ivanovića (2001).

Tabela 3: Koeficijenti interkorelacija definisanih motoričkih faktora (M-matrica)

FAKTORI	F1	F2	F3	F4	F5
F1	1.00				
F2	.61	1.00			
F3	.11	-.09	1.00		
F4	.48	.05	-.06	1.00	
F5	.26	.07	.33	.09	1.00

Interkorelacije ekstrahovanih latentnih dimenzija prikazane su u tabeli 3. Pregledom tabele uočavaju se statistički značajne linearne (nenulte) korelacije s pozitivnim smerom između sledećih faktora: a) prvog faktora - brzine alternativnih pokreta i statičke snage i drugog faktora - repetitivne snage ($r_{F1 F2}=.61$); b) prvog faktora - brzine alternativnih pokreta i četvrtog faktora – gipkosti ($r_{F1 F4}=.48$); v) prvog faktora - brzine alternativnih pokreta i petog faktora koordinacije pokreta ($r_{F1 F5}=.26$); g) trećeg faktora – eksplozivne snage i petog faktora koordinacije pokreta ($r_{F3 F5}=.33$).

Analizom glavnih komponenta potvrđene su obe testirane hipoteze, tj. očekivanje da će faktorski model rotirati skup manifestnih antropometrijskih varijabli u minimalan broj relevantnih motoričkih faktora (H1), odnosno da će se utvrditi postojanje linearnih (nenultih) korelacija između izolovanih motoričkih faktora – hipoteza (H2).

6. ZAKLJUČAK

Na uzorku ispitanika 124 učenika uzrasta od 7 do 8 godina \pm 6 meseci, primenjen je sistem od ukupno 17 varijable, sa ciljem da se utvrdi hijerarhijska latentna struktura motoričkih sposobnosti učenika i statistički značajnih linearnih korelacija između latentnih motoričkih faktora.

Na osnovu rezultata modela faktorske (komponentne) analize mogu se izvesti sledeći zaključci:

1. Primenjeni multivarijantni analitički postupak je sistem manifestnih motoričkih varijabli rotirao u petodimenzionalni model najznačajnijih glavnih komponenti, koje sa 60,59% ukupnog varijabiliteta opisuju primenjene motoričke testove. Dobijena struktura latentnih dimenzija može se interpretirati kao:

a) objedinjeni bazični faktor brzina alternativnih pokreta i statička snaga – koji objašnjava 27,42% zajedničke varijanse analiziranog sistema varijabli i odgovoran je za varijabilitet ponavljajućih pokreta izvedenih maksimalnom brzinom, sa konstantnim amplitudama usmerenim u dva smera;

b) faktor repetitivna snaga – iscrpeo je oko 10% zajedničke varijanse, i odgovoran je za varijabilitet pokreta kojima se savlađuje otpor ili podiže telo;

v) faktor eksplozivna snaga – generiše oko 8% rezidualne zajedničke varijanse i odgovoran je za varijabilitet ubrzanog kretanja tela ili njegovih pojedinih delova, u što kraćem vremenskom intervalu;

g) faktor gipkost – obuhvata 7,65% zajedničke varijanse, odgovoran je za varijabilitet pokreta izvedenih sa maksimalnim amplitudama;

d) faktor koordinacija pokreta, objašnjava najmanju količinu preostale varijanse (7,22%), te je odgovoran je za varijabilitet usaglašenosti pokreta u određenom vremenskom intervalu.

Analizom tabele linearnih korelacija utvrđena je statistički značajna povezanost, pozitivno usmerena, između sledećih latentnih dimenzija: a) brzine alternativnih pokreta i statičke snage i repetitivne snage ($r_{F1F2} = .61$); b) brzine alternativnih pokreta i gipkosti ($r_{F1F4} = .48$); v) brzine alternativnih pokreta koordinacije pokreta ($r_{F1F5} = .26$); g) eksplozivne snage i koordinacije pokreta ($r_{F3F5} = .33$).

Posmatrajući prikazane nalaze u celini, izvodi se zaključak da su rezultati faktorske analize značajni za teoriju i praksu u fizičkom vaspitanju. Redukovana hijerarhijska latentna struktura motoričkih dimenzija i utvrđena egzistencija međusobnih (nenultih) povezanosti između izolovanih motoričkih faktora, omogućuje pouzdanu osnovu za predviđanje, programiranje i razvoj motoričkih sposobnosti kod učenika prvog razreda osnovne škole.

7. LITERATURA

1. **Bala, G.** (2003). *Metodološki aspekti kinezioloških merenja (sa posebnim osvrtom na merenja motoričkih sposobnosti)*. Novi Sad: Samostalno izdanje autora.
2. **Gredelj, M., Metikoš, D., A. Hošek, Momirović K.** (1975). *Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti*. Kineziologija, 5 (1 - 2): 7-81.
3. **Doder, D.** (1998). *Relacije između sistema kriterijumskih specifično motoričkih varijabli, morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti kod karatista dečjeg uzrasta*. Magistarska teza, Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet za fizičku kulturu.
4. **Dragaš, M.** (1998). *Antropološke dimenzije u nastavi fizičkog vaspitanja i sportu*. Podgorica: Prosvetni rad.
5. **E., Lomen** (1995). *Relacije između morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i takmičarskih rezultata u plivanju*. Doktorska disertacija, Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet za fizičku kulturu.
6. **Ivanović, M.** (2001). *Struktura morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti i njihove relacije kod učenika uzrasta od 12 godina*. Doktorska disertacija, Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet za fizičku kulturu.
7. **Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ., N. Viškić - Štalec** (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje.
8. **Malacko, J., Popović, D.** (2001). *Metodologija kineziološko-antropoloških istraživanja*. Leposavić: Fakultet za fizičku kulturu Univerziteta u Prištini.

THE FACTOR STRUCTURE OF MOTORIC ABILITIES AT PUPILS OF FIRST FORM IN PRIMARY SCHOOLS

In the sample of pupils ($N = 124$), age 7 to 8, by a factor (component) analysis, there was analysed the latent structure of motoric abilities and the relation between its latent dimensions.

The algorithm of the model of multi-variant factor (component) analysis, on the basis of 17 motoric measuring instruments, transformed main components into a five-dimensional model of motoric factors defined as: a) speed of alternative movements and static one b) repetitive strength c) explosive strength d) flexibility e) movement coordination.

There were also set statistically important linear - non-zero - correlations between the following latent dimensions: a) speed of alternative movements and the static strength and the repetitive strength b) speed of alternative movements and flexibility c) speed of alternative movements and coordination of movements d) explosive strength and coordination of movements.

Extracted latent hierarchic motoric structure and obtained significant connections between motoric factors are a relevant generator for the prediction and development of motoric abilities as well as for the planning of training operators in class work of physical education.

Key words: *factor structure, motoric abilities, mutual variance, latent dimensions, motoric factors.*



Sa proglašenja sportiste Crne Gore za 2009. godinu