

**Branko Krsmanović,**

**Tijana Krsmanović,** *Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Novi Sad*

**Milan Dolga,** *Smartline, Novi Sad*

## KVANTITATIVNA I KVALITATIVNA ANALIZA EFEKATA RAZLIČITIH EKSPERIMENTALNIH TRETMANA

### 1. Uvod

Problemi koji se odnose na procenu rezultata primene različitih eksperimentalnih tretmana na pojedine prostore antropološkog statusa u najvećoj meri su do sada istraživani na osnovu promena u pojedinim varijablama između inicijalnog i finalnog merenja, odnosno stanja.

Drugi pristup je da se utvrđuju razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe u sistemu primenjenih varijabli, kao i između pojedinih varijabli.

Treći pristup je da se na osnovu promena nastalih između inicijalnog i finalnog stanja razlike utvrđuju analizom kovarijanse, jer se tim postupkom obezbeđuje izjednačavanje ispitanika na inicijalnom merenju, te se na osnovu rezultata šta se desilo u toku eksperimentalnog tretmana procenjuje šta bi bilo da su ispitanici u inicijalnom merenju bili isti.

Četvrti pristup se odnosi na utvrđivanje faktorske strukture na inicijalnom i finalnom merenju pa se na osnovu analize kongruencije faktora utvrđuju promene nastale između inicijalnog i finalnog stanja. Ovaj pristup se veoma retko koristi jer da bi došlo do značajnije promene strukture faktora potreban je dugotrajan proces i pitanje je da li je to potrebno i u kojim slučajevima.

Međutim, savremene statističke procedure dozvoljavaju i primenu konfirmativne faktorske analize, koja se u našim istraživanjima nešto manje primenjivala, upravo iz tih razloga opredelili smo se da je pobliže obrazložimo i pokažemo rezultate koje njom možemo dobiti.

### 2. Uzorak i metode

Uzorak ispitanika čini 98 učenica osnovne škole starih 10 godina +\_ 6 meseci, od čega 57 u eksperimentalnoj grupi i 41 ispitanica kontrolne grupe. One su testirane Eurofit baterijom testova za procenu motoričkih sposobnosti, dok je procena specifičnih motoričkih sposobnosti, koje proizilaze iz programskih sadržaja, odnosno minimalnih obrazovnih zahteva učenika petih razreda, dobijena faktorizacijom.

Kao metoda obrade podataka korišćena je Konfirmativna faktorska analiza. Ova analiza je korišćena kako bi se utvrdila veličina uticaja pojedinih činilaca na određene manifestacije. Sasvim je izvesno da se ova analiza uglavnom primenjuje kad su činioici neke pojave poznati na osnovu ranijih istraživanja, u ovom slučaju radi se o prostoru motoričkih sposobnosti.

Faktorizacijom obeležja izvršena je redukcija i generalizacija istraživanog prostora na dva relativno nezavisna faktora. Prvi faktor čine bazične motoričke sposobnosti, a drugi specifične motoričke sposobnosti.

### 3. Rezultati i diskusija

Korelacionom analizom konstatovano je da je najveća pozitivna statistički značajna korelaciona povezanost između varijabli za procenu izdržljivosti u trčanju (ISTT), trčanju na 600 m (M600) i snage ruku i ramenog pojasa (VZGB). Povezanost između varijabli za procenu izdržljivosti i statičke snage ruku i ramenog pojasa (ISTT i VZGB) je logična jer se radi o varijablama za procenu izdržljivosti, odnosno, statičke snage koje u hipotetskom modelu Kurelić i sar. (1975) pripadaju faktoru regulacije trajanja ekscitacije.

Slično se može tumačiti i visoka negativna korelacija između varijable M600 (bolji rezultati manja numerička vrednost) i istrajnog trčanja, ISTT, bolji rezultati veća numerička vrednost. Dugogodišnje iskustvo u nastavnom procesu i trenažnom procesu ukazuje da je za školsku decu tog uzrasta i tog nivoa pripremljenosti test trčanja na 600 m u stvari test za procenu izdržljivosti, čime se može objasniti i suštinski pozitivna povezanost između varijable M600 i VZGB.

Inspekcijom tabele 1., gde su prikazani izdvojeni faktori motoričkih sposobnosti, potvrđuje se egzistencija dva faktora ispitivanog prostora.

Prvi faktor, bazične motoričke sposobnosti, čini sedam varijabli (za procenu brzine alternativnih pokreta ruku, eksplozivne snage nogu, repetitivne snage trbušnih mišića, snage ruku i ramenog pojasa, agilnosti i izdržljivosti).

Drugi faktor, specifične motoričke sposobnosti, sačinjavaju varijable za procenu sprinterskog trčanja, za procenu skočnosti (skoka uvis), za procenu efikasnosti bacanja i izdržljivosti u trčanju na 600 m.

Pregledom tabele (Izdvojeni faktori motoričke varijable) uočava se da je komunalitet (zbir doprinosa izdvojenih faktora) najveći kod varijable za procenu snage ruku i ramenog pojasa (VZGB), iznosi  $q_{lt} = 472$ , zatim kod varijable za procenu izdržljivosti istrajno trčanje (ISTT) 434 i varijable za procenu izdržljivosti u trčanju (M600) 410.

Prvi faktor, koji se može imenovati kao **faktor bazičnih motoričkih sposobnosti**, najviše doprinosi varijabli za procenu statičke snage ruku i ramenog pojasa, izdržaj u zgibu (VZGB), korelacija = 472, zatim obeležju istrajno trčanje (ISTT), korelacija = 430.

Kada je reč o drugom izolovanom faktoru (**faktor specifičnih motoričkih sposobnosti**), na osnovu visine korelacije, može se reći da dati faktor najviše doprinosi varijabli za procenu eksplozivne snage ruku i ramenog pojasa (BCLP), bacanje loptice, korelacija = 311.

Ako se posmatraju doprinosi pojedinih obeležja izolovanim faktorima (CTR), za paža se sledeće:

- faktoru bazičnih motoričkih sposobnosti najviše doprinose varijable izdržaj u zgibu VZGB i istrajno trčanje ISTT,
- faktor specifičnih motoričkih sposobnosti, najviše objašnjavaju varijable bacanje loptice BCLP i trčanje na 600 m (M600).

**Tabela 1.** Izdvojeni faktori u prostoru motorike

	Varijabl	qlt	1#F	cor	ctr	2#F	cor	ctr
1	TapR	6	-22	0	0	-71	5	6
2	DPrt	248	494	244	114	-58	3	4
3	SkDM	335	578	334	156	39	2	2
4	LSed	243	491	242	113	-37	1	2
5	Vzgb	472	687	472	220	20	0	1
6	CunT	34	78	6	3	167	28	35
7	IstT	434	656	430	201	-60	4	5
8	ML20	254	-347	121	56	366	134	166
9	M600	410	-495	245	114	407	165	205
10	VIS	161	94	9	4	390	152	189
11	BcLp	352	203	41	19	557	311	386
					1000			1000

Rezultati dobijeni ovom analizom poslužili su za dodatno proveravanje efekata tretmana. Dobijeni rezultati su prikazani u Tabeli 2. i grafički, Grafikon 1.

**Tabela 2.** Elipse intervala poverenja u prostoru 1 i 2 faktora u prostoru motorike

GRUPA	gl.poluosa	poluosa	ekscentricitet	ugao
Eksp.inic. merenje	.621	.204	.945	-5
Kont. inic. merenje	.670	.259	.922	-11
Eksp.final.merenje	.626	.206	.944	-6
Kont.final.merenje	.684	.256	.928	-12

Na osnovu grafikona i tabele može se konstatovati:

- razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe na inicijalnom merenju;
- razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe na finalnom merenju;
- razlike između inicijalnog i finalnog merenja za eksperimentalnu grupu;
- razlike između inicijalnog i finalnog merenja za kontrolnu grupu.

Na bazi ovih informacija mogu se sagledati efekti primenjenih tretmana.

Uvidom u grafikon uočavaju se razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe na inicijalnom i finalnom merenju. Evidentan uticaj tretmana na eksperimentalnu grupu očituje se sa grafikona, gde se vidi da su elipse finalnog merenja pomerene ka većim vrednostima I i II faktora u odnosu na inicijalno stanje. Pomeranje je značajno jer se elipse ne poklapaju, a to znači da su sve ispitanice eksperimentalne grupe značajno napredovale.

Za kontrolnu grupu ispitanica se to ne može konstatovati. Elipse inicijalnog i finalnog merenja eksperimentalne grupe (koje se skoro dodiruju) pokazuju da je tu razlika u rezultatima najmanja. Uočeno je da su rezultati inicijalnog i finalnog merenja bliski kod kontrolne grupe ispitanica, odnosno elipse se preklapaju a to ukazuje da kontrolni tretman nije značajnije doprineo razvoju motorike.

Grafikon 1.

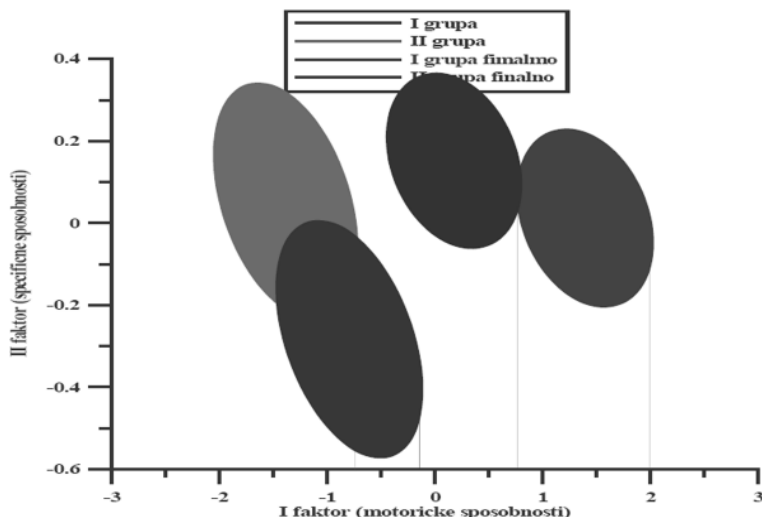


Tabela 3. Značajnost razlika između grupa u motoričkom prostoru

	n	F	P
MANOVA	2	9.171	.000
DISKRIMINATIVNA	2	9.488	.000

Multivarijantna analiza na redukovanom prostoru dobijenom faktorskom analizom (čine ga 2 faktora: bazične motoričke i specifične motoričke sposobnosti), prikazana je u gornjoj tabeli (3).

Rezultati multivarijantne analize varijanse (MANOVA) pokazuju da postoji značajne razlike između grupa na posmatranom prostoru.

Analizom kvalitativnih promena za vreme eksperimentalnog tretmana pokazuju da je došlo do značajnijih promena u obe grupe ispitanika (Tabela 4., Tabela 5. ) u toku tretmana, ali su promene daleko više izražene u eksperimentalnoj grupi. Dakle, rezultati analize profila, kako homogenosti tako i profila to potvrđuju.

Tabela 4. Homogenost grupa u prostoru bazičnih i specifičnih motoričkih sposobnosti

grupe	n/m	%
E i	10/57	17.544
K i	23/41	56.098
E f	31/57	54.386
K f	7/41	17.073

**Tabela 5.** Distanca između grupa u latentnom motoričkom prostoru

	I	II	III	IV
I	.000	.782	.540	.812
II	.782	.000	1.289	.419
III	.540	1.289	.000	1.199
IV	.812	.419	1.199	.000

## 5. Zaključak

Na osnovu prikaza rezultata izvršenih na uzorku dve grupe ispitanica u dva prostora konfirmativnom faktorskom analizom moguće je veoma brzo i pregledno utvrditi prostore kako na inicijalnom tako i na finalnom stanju. Pored toga, moguće je sagledati promene u tim prostorima koje su se dogodile u toku eksperimentalnog tretmana. Dalje analize su potvrdile značajnost razlika između grupa i između inicijalnog i finalnog stanja, što upućuje na veću efikasnost primenjenog eksperimentalnog tretmana. Kvalitativne promene u grupama analizirane su analizom profila i potvrdile efikasnost eksperimentalnih tretmana i kvalitativne promene koje se mogu dalje analizirati.

## 6. Literatura

1. Anderson, T.W. (1984). An introduction to multivariate statistical analysis. John Wiley & Son.
2. Ivanović, K. (1989). Analiza rezultata programiranog treninga repetitivne snage kod učenika, Zagreb: Kineziologija, vol 20. br 2.
3. Krsmanović, B. (1985). Struktura morfoloških dimenzija učenika, Podgorica: Fizička kultura, br. 3.
4. Krsmanović, B., L. Berković (1999). Teorija i metodika fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu.
5. Hadžić, O. (1989). Numeričke i statističke metode u obradi eksperimentalnih podataka. Institut za matematiku, Novi Sad.

## SUMMARY

### QUANTITATIVE AND QUALITATIVE ANALYSIS OF THE EFFECTS OF DIFFERENT EXPERIMENTAL TREATMENTS

*On a specimen of 98 tested girls in 5<sup>th</sup> grade of elementary school, aged 10 ± 6 months, 57 in the experimental group and 41 in the control group, the effects of the experimental treatment were monitored by Eurofit Battery Test and the tests for evaluation of specific motor skills. In the process, beside Multivariate Analysis of Variance and Covariance, the effects were determined by Confirmatory Factor Analysis in order to get to see qualitative changes on isolated factors. The results showed significant differences between the groups and between the initial and final conditions, which refers to the greater efficiency of the experimental treatment applied. Qualitative changes in the groups were analyzed by Profile Analysis and they confirmed the efficiency of experimental treatments, as well as the qualitative changes which can be analyzed further.*

**Key words:** elementary school, motor skills, Confirmatory Factor Analysis