

755/411

**FAKULTET ZA FIZIČKU KULTURU
UNIVERZITETA U BEOGRADU**

Mr RADOJICA MARUŠIĆ

**UTICAJ IZBORNE NASTAVE FIZIČKOG VASPITANJA SA AKCENTOM NA SPORTSKU
GIMNASTIKU NA NEKE POKAZATELJE ANTROPOLOŠKOG STATUSA UČENIKA
OSNOVNIH ŠKOLA**

(doktorska disertacija)

MENTOR

Dr Jovan Petrović, redovni prof

B e o g r a d 1994.

V 8173

7554/511

FAKULTET ZA FIZIČKU KULTURU
UNIVERZITETA U BEOGRADU

Mr RADOJICA MARUŠIĆ

UTICAJ IZBORNE NASTAVE FIZIČKOG VASPITANJA SA AKCENTOM NA
SPORTSKU GIMNASTIKU NA NEKE POKAZATELJE ANTROPOLOŠKOG STATUSA
UČENIKA OSNOVNIH ŠKOLA

(DOKTORSKA DISERTACIJA)



MENTOR:
DR JOVAN PETROVIĆ, redovni profesor

BEOGRAD, 1994.

Realizacija ovog istraživanja ostvarena je zahvaljujući razumijevanju Poslovodnih struktura osnovnih škola u kojima je sprovedeno.

Autor duguje punu zahvalnost Ankici Bečanović, Simu Jocoviću, Veselinu Božoviću, Dragiću Nikoliću i Miodragu Perunoviću, nastavnicima fizičkog vapsitanja koji su svojim savjesnim stručnim radom omogućili da se ostvari planirani program istraživanja, kao i grupi studenata Filozofskog fakulteta iz Nikšića Odsjeka za fizičku kulturu koji su izuzetnim zalaganjem uspješno realizovali program mjerenja predviđen ovim istraživanjem.

Vleiku zahvalnost autor duguje dr Vladimiru Peleksiću, redovnom profesoru Fakulteta za fizičku kulturu u Sarajevu koji mu je davao nesebičnu pomoć i podršku počev od izrade projekta, pa sve do pripreme i realizacije eksperimenta.

Izuzetnu zahvalnost autor izražaa dr Mihailu Mijanoviću, vanrednom profesoru Fakulteta za fizičku kulturu u Sarajevu na dragocjenoj pomoći i efikasnoj obradi podataka.

Posebnu zahvalnost autor duguje svom mentoru dr Jovanu Petroviću, redovnom profesoru Fakulteta za fizičku kulturu u Beogradu, koji je svojim nesebičnim angažovanjem omogućio da dodje do završetka doktorske disertacije i koji je svojim savjetima i sugestijama dao dragocjeni doprinos u završnoj fazi ovog istraživanja.

a u t o r

S A D R Ź A J

1. UVOD	
2. PREDMET ,PROBLEM I CILJEVI ISTRAŽIVANJA	5
3. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA	10
3.1. Istraživanja morfološkog prostora	11
3.2. Istraživanja biomotoričkog prostora	18
3.3. Pregled nekih istraživanja uticaja posebno programirane i akcentovane nastave fizičkog vaspitanja na transformaciju nekih dimenzija antropološkog statusa učenika.....	34
4. OSNOVNE HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA.....	40
5. NAUČNI I PRAKTIČNI ZNAČAJ ISTRAŽIVANJA.....	42
6. METODE ISTRAŽIVANJA	44
6.1. Uzorak ispitanika	44
6.1.1. Izbor eksperimentalnog uzorka	45
6.1.2. Izbor kontrolnog uzorka	46
6.2. Uzorak varijabli	46
6.2.1. Uzorak varijabli za procjenu antropometrijskih dimenzija	47
6.2.2. Uzorak varijabli za procjenu funkcionalnih sposobnosti	48
6.2.3. Uzorak varijabli za procjenu biomotoričkih sposobnosti	48
6.3. Organizacija i postupci mjerenja	51
6.3.1. Program i postupci mjerenja antropometrijskih dimenzija	51
6.3.1.1. Uslovi mjerenja	51
6.3.1.2. Antropometrijske tačke i nivoi	52
6.3.1.3. Tehnika mjerenja	52
6.3.2. Program i postupci mjerenja funkcionalnih sposobnosti	54
6.3.2.1. Uslovi mjerenja	54
6.3.2.2. Tehnika mjerenja	55

6.3.3. Program i postupci mjerenja biomotoričkih sposobnosti	57
6.3.3.1.Uslovi mjerenja	57
6.3.2.2.Tehnika mjerenja	58
6.4.Eksperimentalni postupak	70
6.4.1. Struktura ekseprimentalnog časa	72
6.4.2. Program eksperimentalnog tretmana	73
6.5.Metode obrade rezultata	78
7.REZULTATI I DISKUSIJA	81
7.1.Interperatacija rezultata kontrolne grupe dječaka.....	83
7.2.Interpretacija rezultata eksperimentalne grupe dječaka	100
7.3.Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe dječaka	112
7.4.Interpretacija rezultata eksperimentalne grupe djevojčica	124
7.5.Interpretacija rezultata kontrolne grupe djevojčica.....	135
7.6.Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe djevojčica	143
8.ZAKLJUČAK	154
9.LITERATURA	160

1. U V O D

Savremeno društvo ulaže velike napore kako bi, reformom obrazovanja, postiglo potpunije usaglašavanje sistema obrazovanja i vaspitanja sa savremenim društvenim odnosima i potrebama njihovog daljeg usavršavanja. Ali, samo ako taj proces razvijanja sistema vaspitanja i obrazovanja bude praćen adekvatnim naučnim istraživanjima koja omogućavaju sticanje valjanih informacija moguće je očekivati njegov optimalni efekat.

Potreba za naučnim praćenjem efekata rada je izuzetno aktuelna i u području fizičkog vaspitanja, jer ono ima kompleksniji uticaj na ličnost učenika, odnosno utiče na veći obim dimenzija ličnosti nego ma koje drugo područje vaspitno-obrazovnog rada. Nadalje, postoji izuzetno veliki broj varijanti i metoda rada u realizaciji nastavnih programa fizičkog vaspitanja, ali je njihov uticaj na antropološki status učenika još uvijek nedovoljno istražen.

Pored brojnih otvorenih pitanja, nauka u fizičkoj kulturi je došla do takvog stepena razvoja da može sa sigurnošću donositi naučno valjane zakone o uticaju fizičkog vaspitanja na promjene antropoloških dimenzija. Zbog toga su postala moguća, pa i nužna, istraživanja koja će obezbijediti utvrđivanje ovih zakona i tako omogućiti izradu takvog modela, sadržaja i metoda rada čijom primjenom će se uspješno mijenjati ličnost učenika u cilju njihove bolje i brže adaptacije na savremene uslove života i rada.

Dosadašnje, na spekulativan način formirane koncepcije rada dolaze u sve veći raskorak sa potrebama koje pred fizičko vaspitanje postavljaju izmijenjeni uslovi života, tako da i problem izbora metoda i sadržaja rada u fizičkom vaspitanju u



školama postaje sve više aktuelan. Savremenija i efikasnija koncepcija fizičkog vaspitanja u najvećoj mjeri može doći do izražaja u osnovnom obrazovanju. Ono obuhvata uzrasno razdoblje u kome, zbog izuzetno brzog tempa rasta i sazrijevanja, dolazi do velikih promjena antropoloških dimenzija učenika. No, bez obzira na prirodnu dinamiku promjena ovih dimenzija, njihovo mijenjanje u željenom pravcu putem motoričkih aktivnosti je neuporedivo efikasnije. Zbog toga proučavanje zakonitosti koje ukazuju na promjene antropološkog statusa učenika osnovnih škola pod uticajem programirane motoričke aktivnosti zaslužuje naročitu pažnju.

Izbor sadržaja i metoda fizičkog vaspitanja u osnovnom obrazovanju je bio u našoj zemlji realativno dugo pod dominacijom koncepcije "opšteg-fizičkog vaspitanja". U težnji ka svestranosti, obim motoričkih aktivnosti u ovakvoj koncepciji je bio veoma širok, sa često više formalnim nego savremenim sadržajem. To je nužno dovodilo do površne, formalne "prerade" sadržaja nastave, bez mogućnosti da se prodube do same suštine pojedine sportske aktivnosti. Površan pristup ka vježbanju pojedinih sportova, sa uključivanjem samo nekih i to najlakših elemenata, a ne kompletnog procesa motoričkih aktivnosti, ne obezbeđuje dovoljan stepen angažovanosti učenika. Pretežan dio sadržaja vježbanja otpada na savladjivanje strukture pokreta u grubim osnovama, a zbog malog fonda nastavnih časova ne dolazi do dovoljne količine vježbanja.

Nezadovoljavajući efekti ovakve koncipirane nastave uticali su na traženje boljih rješenja i taj proces je u stvari permanentan u mnogim zemljama. Kod nas je bilo više pokušaja revizije nastavnih planova i programa u smislu redukovanja obima

programa, a sa ciljem temeljitije obrade manje količine različitih motoričkih aktivnosti.

Jedno od radikalnijih rješenja u ovim nastojanjima je sprovođenje nastave fizičkog vaspitanja sa više ili manje snažnim akcentom na jedan sport. No, polazeći od pretpostavke da tjelesne aktivnosti realizovane u nedeljnom fondu od dva školska čaa, pa ma kako radikalno rješenje primijenili, ne mogu dovoljno uticati na transformaciju antropoloških dimenzija učenika, to se kao imperativ nameće pitanje nedeljnog fonda časova.

Vjerovatno iz tih razloga i zakonodavac je u novom zakonu osnovnog vaspitanja i obrazovanja Republike Crne Gore propisao da se u četvrtom, petom i šestom razredu osnovne škole nastava fizičkog vaspitanja izvodi uz dvočasovni rad u okviru redovne nastave i sa jednim časom vježbanja sprovedjenim kroz izbornu nastavu po izboru učenika. Ovakav model nastave fizičkog vaspitanja predpostavlja da učenici dovoljno poznaju izbornu aktivnost, da su u odredjenom stepenu ovladali njenim motoričkim sadržajem i naravno da posjeduju interesovanje da njom ovladaju na većem nivou.

Postavlja se pitanje, da li su učenici četvrtog, petog ili šestog razreda sposobni da sami izaberu aktivnost kojom će se baviti u procesu izborne nastave, na koji način u postojećim uslovima rada u školama to organizovati, ili bi možda valjanije bilo da taj dodatni čas izborne nastave bude "dirigovan" od strane nastavnika, sa akcentom na jednu ili srodnu grupu sportskih aktivnosti tokom jedne školske godine. Odgovor na ovo pitanje jedino možemo dobiti pod uslovom da nam je poznat uticaj pojedinih sadržaja vježbanja na dimenzije antropološkog statusa učenika. To bi nam omogućilo da odaberemo one modele i metode

rada koji će najefikasnije djelovati na njiovu pozitivnu transformaciju.

Pretpostavlja se da će ovo istraživanje dati preciznije odgovore i omogućiti objektivnije sagledavanje ove problematike.

2. PREDMET, PROBLEM I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Nastava fizičkog vaspitanja još uvijek ne daje one rezultate koji se od nje očekuju. Razlozi takve neefikasnosti su različiti, a osnovni su loša koncepcija modelovanja nastavnih programa i mali nedeljni fond časova.

U nastavnoj praksi još uvijek egzistira "Klasična" koncepcija koja zahtijeva od učenika da savladaju mnogobrojne motoričke zadatke iz širokog područja disciplina fizičke kulture. Osnovni nedostatak takve nastave je dosta površno sagledavanje samo najosnovnijih elemenata pokreta. Takva koncepcija koja teži tzv. svestranošću učenika ne omogućuje automatizaciju i potpuno ovladavanje najvećim brojem programa motoričkih pokreta, a time i njihovu primjenu u običnom životu i sportskom takmičenju. Ovakva nastava uslovljava, ne samo nisku energetska komponentu, koja je neophodna da bi se postigle bilo kakve pozitivne transformacije antropološkog statusa učenika, već i nisku emocionalnu angažovanost učenika. Mali nedjeljni fond časova potencira ovu lošu koncepciju nastave, jer ne osigurava dovoljan broj ponavljanj motoričkih pokreta, što je osnovni uslov za bilo kakvu kvantitativnu i kvalitativnu promjenu dimenzija antropološkog statusa. U cilju povećanja efikasnosti nastave fizičkog vaspitanja neophodno je mijenjati koncepciju nastavnog procesa i povećati nedeljni broj časova. Dok je povećanje broja časova dug i složen proces, koji ne zavisi samo od stručnjaka-pedaoga fizičke kulture, već i od shvaćanja problema osnovnog obrazovanja i značaja fizičkog vaspitanja u okviru njega. Postojeću koncepciju fizičkog vaspitanja u okviru raspoloživog

broja časova moguće je relativno lako promijeniti. Da bi se uklonili pomenuti nedostaci ovakve koncepcije, mnogi istraživači u poslednjih desetak godina usmjeravaju svoja istraživanja na koncepciju programirane nastave prema biopsihosocijalnim motivima za kretanje, kao izrazu zadovoljenja egzistencijalnih potreba čovjeka. Zbog toga se transformacija antropološkog statusa učenika definiše kao primaran zadatak nastave fizičkog vaspitanja. Realizacija ovog zadatka nezamisliva je bez sticanja i određenog fonda motoričkih informacija i postizanja individualnih motoričkih dostignuća u pojedinim sportskim aktivnostima. Ovakve pozitivne tendencije, promjene tradicionalne koncepcije zadataka nastave fizičkog vaspitanja, postavljaju i nove istraživačke zadatke o uticaju različitih programskih motoričkih aktivnosti na transformaciju pojedinih dimenzija antropološkog statusa. Da bi se utvrdila relativna vrijednost pojedinih sportskih aktivnosti potrebno je provesti niz istraživanja njihovog uticaja na dimenziju antropološkog statusa i to prvenstveno u onom razdoblju života kada su ti uticaji najviši ili uopšte mogući. One čija je pedagoška vrijednost najveća i čija je sportska efikasnost visoka treba obuhvatiti nastavnim programima.

Sve ove činjenice, kao i izuzetna aktuelnost ove problematike u Republici Crnoj Gori, bitno su uticali na opšte opredjeljenje ovog istraživanja i na njegov sadržaj. U stvari to je i bio osnovni podsticaj da se u žiži interesovanja postavi pitanje efikasnosti nastave fizičkog vaspitanja, i da se ono uvodjenjem inovacija, bitnije uveća. U najširem smislu, dakle, osnovni problem u ovom istraživanju je optimalizacija nastave fizičkog vaspitanja u sferi njezine operativne efikasnosti, koji

je definisan kao mogućnost uticaja izborne nastave sa akcentom na sportsku gimnastiku na razvoj nekih morfoloških i motoričkih dimenzija i funkcionalnih sposobnosti polaznika osnovne škole uzrasta 11 i 12 godina.

Polzeći od činjenice da se nastava fizičkog vaspitanja u osnovnim školama na teritoriji Republike Crne Gore, po novom nastavnom planu i programu, od nedavno izvodi¹, a da do sada nije istražen njen uticaj na antropološki status učenika neophodno je da se objektivnim pokazateljima provjeri i verifikuje postojeće stanje kao i ispitaaju najoptimalniji postupci za povećanje efikasnosti njenih uticaja na transformaciju dimenzija antropološkog statusa učenika.

S obzirom da ponudjeni model 2+1 čas nije egzaktno postavljen da nije utvrđen njegov uticaj, da već na startu, postoje teškoće u realizaciji izbornog časa, smatramo da bi bilo efikasnije izborni čas organizovati sa akcentom na neki bazični sport. U ovom istraživanju opredijelili smo se, ne slučajno, za sportsku gimnastiku, jer vježbe na: razboju, vratilu, krugovima, konju sa hvataljkama, tlu kao i preskoci omogućuju izvodjenje vrlo različitih pokreta, što je od velikog značaja za rast i razvoj djece i omladine. Raznovrsnot gimnastičkih elemenata i plastičnost nervno-mišićnog sistema čine osnovu za pozitivno uzajamno djelovanje. Efikasnost gimnastičkih elemenata, veza i spojeva direktno je uslovljen u najvećoj mjeri snagom, naročito eksplozivnom snagom ramenog pojasa i nogu, koordinacijom cijelog tijela, fleksibilnošću u svim mogućim oblicima, ravnotežom u

¹Nastavni plan i program prijenjuje se postupno: u šk.1983/84. u prva četiri razreda, u petom šk.184/85. , da bi u cjelini bio primijenjen u svim razredima šk.1985/86.godne.



potpornoj i bespotpornoj situaciji, brzinom premještanja tijela u prostoru, preciznošću i izdržljivošću kod većih napora kao i izražajnošću pokreta. Ove osobine predstavljaju osnov za izvodjenje tehnike više ili manje složenih elemenata, njihovih veza i spojeva, kao što i gimnastički elementi mogu u znatnoj mjeri uticati na njihov razvoj.

Bez ikakve obrade može se konstatovati da sportska gimnastika predstavlja jednu od osnovnih grana fizičkog vaspitanja i da se savremeno fizičko vaspitanje ne može zamisliti bez primjene i realizacije sadržaja sportske gimnastike. One pozitivne transformacije antropološkog statusa do kojih sportska gimnastika može dovesti ne možemo izazvati zamjenom bilo koje druge grane sporta. U praksi se često zaboravlja na značaj i neophodnost realizacije sadržaja sportske gimnastike za ispunjenje osnovnih ciljeva i zadataka fizičkog vaspitanja, pa se časovi koji su planom predviđeni za sportsku gimnastiku zamjenjuju nekom drugom aktivnošću. Ovakva praksa je posebno prisutna u školskom fizičkom vaspitanju na prostorima Republike Crne Gore.

Navedene činjenice, posebno su uticale na opredjeljenje predmeta i ciljeva ovog istraživanja. Shodno tome predmet ovog istraživanja bio bi utvrđivanje uticaja obavezne izborne nastave sa akcentom na sportsku gimnastiku na transformaciju nekih dimenzija antropološkog statusa učenika petih razreda osnovne škole u Nikšiću, kao i da se ispita vrijednost postojećeg modela nastave.

Na osnovu stavova u uvodnom izlaganju i predmeta istraživanja definisani su i ciljevi istraživanja kojima treba da se :

- utvrdi nivo antropometrijskih i motoričkih dimenzija, te funkcionalnih sposobnosti učenika eksperimentalnog i kontrolnog uzorka na početku školske godine, prije početka eksperimentanog postupka;

- realizuje eksperimentalni postupak u toku cijele školske godine;

- utvrdi uticaj pojedinih programa fizičkog vaspitanja na transformaciju nekih dimenzija antropološkog statusa učenika petih razreda osnovnih škola u Nikšiću;

- provjeri koji od primijenjenih programa više doprinosi diskriminaciji testiranih grupa i na kom nivou značajnosti;

- utvrdi uticaj različitih programa fizičkog vaspitanja u odnosu na pol;

Generalni cilj ovog istraživanja je da se utvrdi model nastavnog rada kojim će se postizati što bolje zadovoljenje biopsihosocijalnih motiva za kretanjem i tako uvećaju adaptivne i stvaralačke sposobnosti čovjeka u savremenim uslovima života i rada.

Posebni cilj ovog istraživanja je da utvrdi što optimalniji izbor programa fizičkog vaspitanja koji u uslovima sve manje motoričke aktivnosti savremenog čovjeka može povoljno uticati na homeostazu organizma.

3. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Analizom dosadašnjih istraživanja iz oblasti fizičke kulture, može se konstatovati da je samo djelimično proučavana problematika uticaja izborne nastave na neke antropološke karakteristike školske omladine. Medjutim, i kod tog malog broja publikovanih radova postoje mnoge različitosti, kako u pogledu programskih sadržaja tako i u metodološkom pristupu, izboru mjernih instrumenata, uzorku ispitanika i obradi rezultata. To sve otežava mogućnost komparacije rezultata sa rezultatima našeg istraživanja.

Očito je, da za sada, ne postoji dovoljna količina pouzdanih informacija, koja bi mogla poslužiti za formiranje teorije o uticaju izborne nastave na antropološke karakteristike školske omladine, i time uticati da se izrade valjaniji modeli sadržaja i metoda rada. Ipak, polazeći od predmeta i ciljeva ovoga istraživanja, od značaja za njegovu realizaciju su sva istraživanja koja su se bavila problemom fizičkog razvoja i biomotoričkih sposobnosti čovjeka. Od posebnog značaja za realizaciju ove studije su ona istraživanja koja su sprovedena na populaciji školske omladine različitog uzrasta.

U daljem izlaganju biće analizirana neka od dosadašnjih istraživanja koja bi trebala po svojoj metodološkoj strukturi da budu bliska ovom istraživanju, kao i ona koja će na oredjeni način pomoći u sagledavanju problema koji se u njemu istražuje.

3.1. ISTRAŽIVANJA MORFOLOŠKOG PROSTORA

Još daleke 264. godine nove ere (po Titelu 1972.), kako navodi Blašković (1979.) Philostratus Elavius u svom djelu "Kalogathija" opsuje idealnu gradju tijela grčkog takmičara kao osnovu za mogućnost pobjede na Olimpijskim igrama. Ali tek u drugoj polovini XX. vijeka javljaju se značajnija istraživanja ovog segmenta antropološkog prostora.

Istraživanjem morfološkog prostora na jugoslovenskoj populaciji² medju prvim se bavio B.Škerlj. Medjutim, prvi radovi iz oblasti sporta i fizičkog vaspitanja, u kojima se istražuje morfološki prostor a koji su objavljeni počev od 1946. nadalje vezani su za B.Kesića, V.Smodlaku, M.Stojanovića, Ž.Gavrilovića i dr. Pored pomenutih autora istraživanjima morfoloških dimenzija bavili su se: M.Mihailović, (1948/49.), M.Mejovšek (1950.), B.Polić (1955.), N.Kurelić (1957.), M.Kaljšnik, J.Šturm i T. Pogačnik (1964.)

Polić i saradnici (1955.) su ispitivali fizički razvoj, funkcionalne i motoričke sposobnosti na uzorku od 2.000 učenika uzrasta 12,13,14 godina Beograda i Niša. Program je obuhvatio pet antropometrijskih varijabli, jednu funkcionalnu i deset motoričkih, što je svakako skromno, da bi se pokrila sva tri područja. Autori su izvršili komparaciju rezultata i zaključili da postoje značajne razlike izmedju subuzorka djece Beograda i Niša.

Petrović (1962.) je, po uzorku na prethodno istraživanje, sa četiri antropometrijske i četiri motoričke varijable na uzorku

²Pod jugoslovenskom populacijom, u ovom istraživanju, podrazumijeva se populacija stanovništva na prostorima bivše SFRJ.



od 8.756 ispitivao stanje fizičkog razvoja i fizičkih sposobnosti učenika od 11-19 godina u svetozarevačkom srezu. Upoređujući dobivene rezultate sa rezultatima učenika beogradskih i niških škola konstatovao je zaostajanje učenika svetozarevačkih škola i to: u visini tijela, masi tijela, snazi i izdržljivosti.

Jedno od najobimnijih istraživanja ovog prostora obavili su B.Polić, M.Šepa, M.Stojanović, V.Radmili i V.Horvat (1962.), na uzorku od 68.000 učenika i učenica od 7-19 godina iz svih krajeva bivše SFRJ. Uzorak je bio veoma reprezentativan, ali je broj varijabli primijenjenih u istraživanju (četiri antropometrijska parametra), kao i statistička obrada su bili skromni. Rezultati ovog istraživanja objavljeni su u dvije brošure JZFK i to 1964. (u globalu po godinama i polu) i 1965. (po republikama i pokrajinama sa nekim karakteristikama sredine).

U sklopu ovih istraživanja Radojević i Lešić (1965.) su izdvojili rezultate školske populacije Bosne i Hercegovine i na osnovu njih napravili i objavili tablice za ocjenu fizičkog razvitka i fizičkih sposobnosti sa nomogramima za učenike škola u toj republici.

Na populaciji školske omladine Repulike Crne Gore provedena su sljedeća istraživanja koja je neophodno istaći:

Ivanović (1969.) proveo je istraživanje na uzorku 2.014 učenika i učenica osnovnih i srednjih škola Titograda (sadašnje Podgorice). Ovim istraživanjem, koje je obuhvatilo mali broj varijabli morfološkog razvoja, utvrđeno je da apsolutni godišnji rast učenika i učenica ima trofaznu krivu. Prva faza je u uzrastu između 7 i 11 godina, druga od 11 do 15 i treća od 15 - te .Pored dinamike razvoja Ivanović je istraživanjem utvrdio da socijalno stanje u porodici ima veoma jak uticaj na fizički

razvoj i uzrast od 7 do 11 godina.

Upoređujući rezultate istraživanja sa odgovarajućim uzrasnim kategorijama slovenskih zemalja (Lenjingrada, Čehoslovačke i Bugarske), autor konstatuje da su učenici i učenice Titograda skoro u svim uzrasnim kategorijama viši i teži.

Poslije 10 godina Bojović i Kavarić (1979.) su izvršili antropometrijsko mjerenje djece Crne Gore 7 - 15 godina. Uzorak je obuhvatio 24.633 ispitanika sa gradskog područja i 3.856 sa seoskog područja. Rezultati ovog istraživanja ukazuju da su i dječaci i djevojčice viši i teži od svojih vršnjaka u istraživanjima Polića (1964.) i Ivanovića (1969.), što nesumnjivo ukazuje na akceleraciju koja je prisutna u svim istraživanjima. Kako su istraživanjem obuhvaćena djeca crnogorske, albanske, muslimanske i ostalih narodnosti, poredjenja su pokazala da su djeca crnogorske narodnosti po morfološkom razvoju bolja i u najvećem broju varijabli razlike su na granici statističke značajnosti.

Druga grupa istraživanja koja počinju kod nas od 1960. godine čine istraživanja manifestnih i latentnih morfološko-antropoloških i biomotoričkih dimenzija u kojima su u obradi podataka primjenjivane metode faktorskih analiza i drugih savremenih matematičkih procedura. U sadašnjoj tzv. "faktorskoj" fazi, osnovna svrha je utvrđivanje latentnih struktura antropometrijskih dimenzija. Naime, ovim postupkom se omogućuje da se putem spoljašnih manifestacija odredjenih pojava proдре u njiovu unutrašnju bit i na taj način otkriju latentne dimenzije, koje su i odgovorne za spoljašnju manifestaciju tih pojava.

Prvo istraživanje faktorske strukture antropometrijskih

dimenzija kod nas obavili su Momirović i saradnici (1960.) gdje su analizirali medjusobnu zaisnost potkožnog masnog tkiva i utvrdili jedan generalni faktor potkožnog masnog tkiva.

N.Viskić (1963.) analizirala je faktorsku strukturu tjelesne težine i izolovala tri faktora interpretirana kao faktor dimenzionalnosti skeleta, volumen mišićne mase i potkožno tkivo.

Momirović i saradnici (1966.) proučavajući uticaj latentnih antropometrijskih varijabli na orijentaciju i selekciju vrhunskih sportista uradili su četiri antropometrijska faktora koja su interpretirali kao: faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, transferzalnosti skeleta, volumen trupa i potkožnog masnog tkiva. Utvrdjene su i značajne razlike između različitih sportskih disciplina, kako u manifestnom tako i u latentnom prostoru.

Najveće i najznačajnije istraživanje faktorske strukture antropometrijskih varijabli objavili su Momirović i saradnici 1969. godine. Na uzorku od 4.040 ispitanika oba pola uzrasta od 12 do 22 godine primijenili su kompleks od 45 antropometrijskih varijabli. Ovo istraživanje je pružilo osnovne podatke o strukturi latentnog antropometrijskog prostora školske omladine i studenata SR Hrvatske, a povezivanje manifestnih i latentnih varijabli omogućilo je kondenzaciju različitih antropometrijskih mjera i mjernih instrumenata koje može dati kompleksan uvid u utvrdjene latentne dimenzije i u morfološke razvojne karakteristike. Dobivene su tri latentne dimenzije koje su interpretirane kao: longitudinalna dimenzionalnost volumen tijela i potkožno masno tkivo, dok je za četvrtu bilo dovoljno indicija, ali se nije pokazala, kao čvrsta dimenzija transverzalne dimenzionalnosti. Autori su izradili normative antropometrijskih

karakteristika školske omladine oba pola u SR Hrvatskoj za uzrast od 12 do 18 godina, sa pokazateljima medju godišnjeg prirasta.

Kurelić i saradnici (1971.) su na uzorku od 3.423 ispitanika oba pola, uzrasta 11 ,13 ,15 i 17 godina iz glavnih gradova svih naših republika i pokrajina izuzev Crne Gore izvršili istraživanja primjenjujući faktorsku analizu na 19 antropometrijskih varijabli. Istraživanja su objavljena u dvije etape. U prvoj etapi (1971.), prostor antropometrijskih dimenzija je pokriven sa samo pet varijabli, što je svakako bilo nedovoljno. I pored toga autori su u svakoj grupi definisanoj uzrastom i polom izdvojili tri do pet faktora iz domena morfoloških dimenzija. Na osnovu ovog istraživanja utvrđjeni su mjerni instrumenti za njihovo praćenje, uzimajući u obzir razlike u polu i uzrastu ispitanika.

U drugoj etapi istraživanja prostor antropometrijskih dimenzija pokriven je sa još 13 antropometrijskih varijabli, a rezultati su objavljeni 1975. godine. Faktorskom analizom utvrđjeni su faktori: dimenzionalnost skeleta, volumen i masa tijela i potkožno masno tkivo. U subpopulaciji žena, u prostoru drugog reda, izolovan je generalni faktor rasta.

Stojanović i saradnici (1975.) su na uzorku od 737 ispitanika muškog pola starosti od 19 do 27 godina analizirali latentnu strukturu antropometrijskih varijabli u antiimage. U obradi podataka primijenili su novu faktorsku proceduru sa posebno naglašenim postupkom maksimizacije stepena pouzdanosti mjernih instrumenata. Na osnovu 23 varijable izlovane su četiri latentne dimenzije koje su identifikovane kao: volumen i masa tijela, longitudinalna dimenzionalnost skeleta, potkožno masno tkivo i transverzalna dimenzionalnost skeleta. Posljednja

dimenzija je dosta loše definisana i autori sumnjaju u njenu stvarnu egzistenciju unutar prostora omedjenog uzorkom analiziranih morfoloških karakteristika.

Koristeći rezultate istog istraživanja autori su (1975.) u zključcima dali preporuke i uputstva za primjenu egzaktnije procedure antropometrijskih mjerenja. Preporučuju poseban broj mjerioca i broj ponavljanja mjerenja svake pojedine antropometrijske varijable. Oni smatraju da bi se morao korigovati Internacionalni biloški program.

Szirovicz, Momirović, A.Hošek i Gredelj (1980.) analizirali su latentne dimenzije 23 antropometrijske varijable, na temelju faktorskog i taksonomskog modela. U standardizovanom image prostoru dobivene su tri latentne dimenzije interpretirane kao: longitudinalna dimenzionalnost skeleta, potkožno masno tkivo i volumen tijela, kojem su bile pridodate i mjere transverzalnih dimenzija skeleta. Dobijene su i tri taksonomske dimenzije interpretirane kao: razvoj skeleta, razvoj tkiva, a treća je bila slabo definisana.

U inostranoj literaturi ima dosta radova koji se odnose na istraživanje i vrednovanje antropometrijskog prostora. Mnogi od njih nijesu koristili faktorsku analizu ali je značaj tih rezultata i pored toga veliki, jer daju dosta valjanih informacija sa ovog područja.

Vrijedno je spomenuti istraživanje latentnih dimenzija antropometrijskog prostora Eysenka (1947.) koji je na malom ali reprezentativnom uzorku utvrdio postojanje jednog generalnog antropometrijskog faktora kao faktora rasta. Interesantno je da je autor pronašao pozitivnu korelaciju izmedju ovoga faktora i generalnog faktora inteligencije i generalnog faktora snage.

Harman (1960.) je faktorizacijom osam antropometrijskih varijabli iz programa Mulena izolovao dva faktora koja je interpretirao kao faktor longitudinalne dimenzionalnosti trupa i udova, a drugi kao faktor transversalne i cirkularne dimenzionalnosti. Na bazi visokog koeficijenta korelacije između ova dva faktora, autor ističe i jedan faktor koga je nazvao faktorom veličine tijela.

Ismail i Cowell (1961.) su kod dječaka, uzrasta 10 do 12 godina izdvojili faktor koji su nazvali faktor rasta i razvoja.

Urison (1973.) je na uzorcima djece i omladine od 4 do 18 godina izvršio istraživanje morfološkog prostora. Na osnovu dobijenih rezultata ukazuje na put razvojnih programa tjelesne gradje mladih. Takođe ukazuje na određene promjene relativnog varijabiliteta antropometrijskih mjera, koje se odvijaju u toku ispitivanog razdoblja života mladih.

Na osnovu analiziranih istraživanja može se zaključiti da se u većini radova, bez obzira na metode analize, susreću uglavnom tri ili četiri faktora koji određuju latentnu strukturu antropometrijskih dimenzija. U svim radovima izolovani su longitudinalna dimenzionalnost skeleta i potkožno masno tkivo. Volumen tijela je ili samostalna dimenzija ili je kontamirana masom tijela. Latentna imenzija odgovorna za transversalnu dimenzionalnost skeleta izolovana je u nekim istraživanjima, dok u drugim nije.

3.2. ISTRAŽIVANJA BIOMOTORIČKOG PROSTORA

Interes za istraživanje biomotoričkih sposobnosti nastao je na početku ovog vijeka. Kada je D.A.Sargent (1902.) konstruisao prvu bateriju od šest testova koju je nazvao "Univerzalni test snage, brzine i izdržljivosti ljudskog tijela" (prema Kureliću i saradnicima 1975.). Na osnovu rezultata u tim testovima procjenjivao je biomotoričke sposobnosti ispitanika. Intenzivnija pažnja za ovu vrstu istraživanja posvećuje se tek čerdesetih godina ovoga vijeka kada su se počela koristiti iskustva i naučna saznanja drugih nauka (Psihologije, Sociologije, Fiziologije, Anatomije, Biomehanike). Tada je i započela era faktorskih i regresivnih analiza kao i procjenjivanje valjanosti i pouzdanosti testova za procjenu biomotoričkih sposobnosti. Upravo tada i u našoj zemlji javlja se interes za istraživanje biomotoričkog prostora, u početku dosta skromno od 60-tih godina intezivnije, da bi danas ta istraživanja dostigla vrlo visok metodološki i naučni nivo.

Prvu faktorsku analizu baterije situacionih i motoričkih testova izvršio je M.Cloy (1935. i 1942.) i utvrdio latentne dimenzije interpretirane kao snaga, brzina i koordinacija velikih mišićnih grupa.

Na osnovu šire baterije testoa Larson je (1941) uspio izvršiti diferencijaciju nekih sposobnosti koju je utvrdio M.Cloy tako da je faktor snage podijelio na : statičku, dinamičku i dinamometrijsku kao i topološki faktor abdominalne snage.

Filipsova (1949.) je multifaktorskoj analizi podvrgla matricu interkorelacija testova agilnosti i motoričkih sposobnosti i izolovala faktor kao generalni faktor snage, faktor

abdominalne snage i faktor brzine.

Istraživanje Fleshmana (1964), i pored odredjenih nedostataka, smatraju se fundamentalnim prema kojima egzistiraju eksplozivna snaga, fleksibilnost istezanja, dinamička fleksibilnost, ravnoteža cijelog tijela uz zatvorene i otvorene oči i brzina pokreta udova. Ova struktura je u neskladu sa prvom Fleishmanovom hipotezom

(Hempel i Fleishman, 1955.) o postupanju eksplozivne i dinamičke repetitivne snage, fleksibilnosti istezanja trupa i nogu, brzine pokreta udova u jednostavnim zadacima, ravnoteže (statička i dinamička) i koordinacije cijelog tijela.

Značajno istraživanje objavio je i Vanderberg (1964.) u kojem je provjeravao hipotezu o šest faktora motoričkog prostora (prema Oseretšky). Za matricu interkorelacija 36 testova utvrđene su svega tri karakteristične vrijednosti veće od 1 sa rotacijom osam bazičnih faktora. Identifikovane su dimenzije precizne kontrole pokreta velikih i malih mišićnih grupa, dinamičke koordinacije i balansiranja tijelom, te se nije mogla zadržati polazna hipoteza o strukturi motoričkog prostora.

Pri istraživanju motoričkog prostora, Ismail sa saradnicima pokazao je dosta inovacija pri konstrukciji novih mjernih instrumenata u stvaranju eksperimentalnih nacrti i izbora statističkih postupaka (Ismail i Cowell, 1962; Ismail ,Kane i Krikendall, 1969.) te je u matrici interkorelacija testova motoričkog , razvojnog, intelektualnog i konativnog statusa bilo moguće objasniti faktore interpretirane kao brzina, rast i sazrijevanje, kinestetičko pamćenje ruku, ravnoteža na objektima, ravnoteža na tlu i koordinacija nogu.

Sa metodološke strane posmatrano, bitno je istaći rad žare

(prema Mekota, 1972.) koji je na uzorku od 283 vojnika primijenio, između ostalih, i 30 testova primarne motorike. Izolovao je osam faktora od kojih je sedam (izdržljivost u snazi, sposobost lokomocije preko prepreka, opšta izdržljivost, sposobnost specijalne lokomocije na terenu, dinamička snaga, eksplozivna snaga i koordinacija kretanja) bilo moguće interpretirati.

Analizirajući latentne dimenzije jedne manje baterije od 14 motoričkih testova Momirović i saradnici (1965.) utvrdili su dimenzije eksplozivne snage, statičke snage, kardiovaskularne efikasnosti i koordinacije.

U radu Kurelića, Momirovića, Šturma, Stojanovića, Radojevića i N.Viskić-Štalec (1975.) učinjen je jedan od prvih pokušaja da se izolovani faktori interpretiraju sa stanovišta funkcionalnih mehanizama , a ne sadržaja testova koji s pojedinim dimenzijama dijele najveći dio varijance. Nakon faktorizacije matrice povezanosti 38 motoričkih testova, dimenzije su interpretirane kao faktor regulacije intenziteta ekscitacije (odgovorna za broj aktiviranih motoričkih jedinica, odnosno za varijabilitet i kovarijabilitet svih testova eksplozivne snage), faktor regulacije trajanja ekscitacije, faktor struktuiranja kretanja i mehanizam funkcionalne sinergije i regulacije tonusa.

Do sada najobimnija istraživanja iz područja biomotoričkih sposobnosti vršena su sa ciljem utvrđivanja **faktora snage**.

Prvi rezultat koji govori o diferencijaciji snage navodi Larson (1940) , koji je izolovao faktor dinamičke snage, pri čemu dinamička snaga može služiti kao značajan prediktor motoričkim sposobnostima. Isti autor je (1941.) matricu

interkorelacija testova snage mogao eksplicirati dimenzijama dinamičke, statičke i dinamometrijske snage. Kasnije je u brojnim istraživanjima potvrđena egzistencija akcione podjele faktora snage.

Barry i Cureton (1961) iz baterije testova fizičkog i motoričkog statusa izolovali su faktor eksplozivne i faktor dinamičke snage ramena.

B.Miler (1963) izolovao je slične dimenzije sa deset motoričkih i funkcionalnih testova, interpretirane kao faktor eksplozivne i faktor repetitivne snage.

Žare (prema Mekota, 1972.) u prostoru prvog reda izolovao je dimenzije interpretirane kao izdržljivost u snazi, dinamička snaga i eksplozivna snaga, koje su u prostoru višega reda definisale faktor brzinske snage.

Osim podjele prema tipu akcije dimenzija snage diferencira se i prema lokaciji pretežno angažovane muskulature. Tako su Hempel i Fleishman (1955) izolovali i faktore koji su se razlikovali u odnosu na tip akcije, kao i obzirom na topologiju uključenih mišića (snaga ekstremiteta, snaga trupa i faktor interpretiran kao mobilizacija energije - eksplozivne snage).

Cuiford (1959) u okviru teorije o psihomotornoj sposobnosti, navodi da postoji generalni faktor snage i topološki faktor snage trupa i ekstremiteta.

Momirović , Maver i Padjen (1960.) takodje su identifikovali faktore repetitivne snage ruku, nogu i trupa.

Šturm (1969.) na studentima fizičkog vaspitanja izolovao je repetitivnu snagu ramenog pojasa, repetitivnu snagu trupa, statičku snagu ramenog pojasa i ruku, statičku snagu nogu i eksplozivnu snagu nogu.



Šturm (1970.) je na uzorku učenika ljubljanskih škola oba pola uzrasta 8 do 12 godina upotrebom 28 motoričkih testova vršio analizu odgovarajućeg latentnog prostora. Izolovao je sljedeće faktore : eksplozivnu snagu, repetitivnu snagu, koja je kod nekih grupa više izržena u predjelu ramenog pojasa, a kod drugih ima generalni značaj, reptitivnu snagu trupa i kod grupe dječaka od 12 godina faktor sprinta. Autor naglašava da kod svih ispitivanih uzoraka od 8 do 12 godina dominira tjelesna snaga u svim motoričkim aktivnostima, pa čak i kod onih koji imaju kompleksniji karakter.

Značajan doprinos izučavanju biomotoričkih dimenzija dao je Zaciorski, svojim radovima. U jednom od značajnijih (1972.) koristeći faktorsku i regresionu analizu izdvoio je sljedeće faktore koji pokrivaju biomotorički prostor: brzina, snaga, izdržljivost , okretnost i gipkost. Zaciorski veliku pažnju poklanja edukaciji na razvoju biomotoričkih sposobnosti koje su značajne za svakodnevnu tjelesnu aktivnost kao i za sport.

Metikoš (1973.) dao je značajan doprinos u izolovanju faktora snage gdje je, iz matrice korelacija 27 testova snage ruku i ramenog pojasa, izolovao dimenzije diferencirane prema tipu opterećenja, interpretirane kao aspolutna statička snaga, relativna snaga, relativna statička snaga, i apsolutna eksplozivna snaga.

Šturm (1975.) je na 433 ispitanika primijenio 15 testova snage i izolovao dvije dimenzije interpretirajući ih kao mehanizme centralnih i perifernih segmenata nervno_mišićnog sistema.

Na osnovu ovih i drugih istraživanja prema tipu akcije snaga može biti: eksplozivna, repetitivna i statička. Eksplozivna snaga

predstavlja sposobnost za maksimalnu mobilizaciju energije u jedinici vremena. To je sposobnost izvodjenja skoka, udarca i dr. To je sposobnost izvodjenja jednog jakog i brzog pokreta vremenski kratkotrajnog. Prema dosadašnjim saznanjima eksplozivna snaga je generalnog tipa, što znači da čovjek koji ima veliku eksplozivnu snagu ima istovremeno i jak udarac, i jak odskok i uopšte veliku eksplozivnu snagu ma koje mišićne grupe. Repetitivna snaga je sposobnost izvodjenja maksimalnog broja kontrakcija i dekontrakcija određene grupe mišića potrebnih za savladjivanje otpora. Ova vrsta snage učestvuje u onim sportskim disciplinama koje traju dugo, ili ne baš dugo, ali velikog inteziteta i pod forsiranim tempom. Ona učestvuje u onim sportovima u kojima je prosječni intezitet napora u jedinici vremena relativno mali ali se čovjek mora prilagođjavati tempu kojeg zadaje prosjek. Statička snaga je sposobnost izdržavanja nekoga opterećenja ne mijenjajući položaj tijela ili djelova tijela. Dakle, zadatak je da što duže izdržimo neku izometrijsku kontrakciju. Vježbama izometrijske kontrakcije vrlo uspješno se povećava statička snaga.

Pored akcionih faktora snage u dosadašnjim istraživanjima kod nas i u svijetu izolovani su i tzv. topološki faktori kao snaga ruku i ramenog pojasa, snaga trupa, snaga nogu i dr. koje imaju svoje karakteristike.

Područje fleksibilnosti - pokretljivosti je relativno dobro ispitano, mada većina autora smatra da fleksibilnost ne pripada biomotoričkom prostoru.

Hempel i Fleishman (1955.) pokušali su dati topološku podjelu fleksibilnosti (fleksibilnost nogu i ruku). Fleishman

(1964.) uvodi pojam dinamičke fleksibilnosti.

Zaciorski (1966.) navodi nešto drugačiju podjelu fleksibilnosti i dijeli fleksibilnost na aktivnu (postizanje maksimalne amplitude pokreta aktivnošću muskulature) i na pasivnu fleksibilnost (postizanje maksimalne amplitude pokreta pomoću neke spoljašnje sile).

Kos (1966.) navodi pojam dinamičke gibljivosti i podrazumijeva maksimalnu amplitudu nekog pokreta ostvarenog aktivnim balističkim pokretom pri čemu ne treba ostati u maksimalno istegnutom položaju, dok pod pojmom statičke gibljivosti podrazumijeva maksimalno istezanje, s kratkim zadržavanjem u istegnutom položaju. Isti autor (1965.) je radi uticaja antropometrijskih a posebno dimenzija longitudinalnosti skeleta, uveo pojam apsolutne i relativne gibljivosti, pri čemu je relativna gibljivost određen odnos apsolutne fleksibilnosti i mjera longitudinalne dimenzionalnosti.

M.Harris (1969.) je iz 51 testa fleksibilnosti, kao najobimnijeg rada iz područja fleksibilnosti izolovao 12 faktora od kojih je osam definisao pokretljivošću različitih zglobova, jedan je kompozitnog tipa a tri su kombinacija kompozitnih i zglobnih akcija. Autor navodi da su izolovane dimenzije fleksibilnosti strukturirane i prema segmentima aktivnih djelova tijela.

Agrež (1973.) je faktorskom strukturom osam testova fleksibilnosti dao topološku podjelu interpretiranu kao fleksibilnost nogu i fleksibilnost u području trupa i nogu.

T.Šadura i saradnici (1975.) utvrdili su, prema matrici interkorelacija 12 testova fleksibilnosti, dva faktora koja su interpretirana kao dimenzija odgovorna za gibljivost pokreta koji

uključuje više zglobova i dimenzija odgovorna samo za gibljivost zgloba kuka.

Navedeni rezultati dozvoljavaju pretpostavku o postojanju dimenzije fleksibilnosti koja se u prostoru nižeg reda dijeli na uključene zglobove i mišićne grupe.

Pod fleksibilnošću podrazumijevamo pokrete što veće amplitude. To je moguće onda ako su naši zglobovi spremni za veliku amplitudu pokreta iako posjedujemo sposobnost da što brže napravimo pokret velikih amplituda, što zavisi i od elastičnosti mišića i ligamentata. Dakle, nešto je slično brzini, samo što je kod brzine ta amplituda mala. Fleksibilnost je jedna od rijetkih biomotoričkih dimenzija koja opada sa rastom čovjeka. Ona je najveća kod male djece, i najbolje se razvija do 10 godine, između 10 i 12-te godine je nešto slabija da bi se do 17- 18-te neznatno poboljšala. Naročito opada ako se ne vježba , što govori da je koeficijent urođenosti relativno nizak.

Što se tiče brzine kao segmenta biomotoričkih sposobnosti istraživanja su počela još 1938 godine u radovima Wendlera kao i u radovima Sillsa (1950.) McCloya (1956.) , Simensa i saradnika (1960), Šturma (1970), Kurelića i saradnika (1971) i dr. U svim ovim radovima brzina je identifikovana kao brzina trčanja ili sprinta . U nekim istraživanjima: Cumbe (1953), Hempel i Fleishman (1955) Kurelić i saradnici (1979.) i dr. izolovan je i faktor segmentarne brzine koja se definiše pokretom udova sa što većom frekvencijom i konstantnom amplitudom.

Faktor brzine kod nekih stranih autora, Ismail i Korvel (1961.) , Cumbe (1957), Fleishman (1964.) i dr. identifikovan je kao agilnost (brzina promjene pravca kretnaja). Pošto

agilnost kao faktor brzine nije najjasnije utvrđen u smislu povezanosti sa strukturom brzine neki autori smatraju da je agilnost jedan od faktora koordinacije.

Gredelj, Metikoš, Hošek i Momirović (1975.) zaključuju da u području brzine egzistiraju faktor brzine jednog pokreta i faktor brzine frekvencije pokreta kao i da je neizvjesno postojanje nezavisnih faktora pojedinih djelova tijela.

Brzina je visoko urodjena sposobnost. Većina autora navodi vrijednost koeficijenta urođenosti od 90 do 95% što znači da u varijabilitetu te osobine razlike medju ljudima 95% učestvuju genetički faktor, a tek 5% trening i vježbanje. Brzina je u velikoj zavisnosti od kinetičkog centra koji reguliše ekscitaciju i inhibiciju određenih mišićnih vlakana tj. da se aktiviraju agonisti i blokiraju antagonisti i obrnuto.

Iako je područje **koordinacije** bilo identifikovano još u radovima Mc Cloya, (1934.) kao i mnoga druga istraživanja ovog dijela motoričkog prostora, ipak nije ispitano na način koji bi omogućio nedvosmislenu identifikaciju izolovanih dimenzija. Osnovni problem je neprecizna definicija pojma koordinacije, gdje se pod pojmom koordinacije svrstava koordinacija velikih mišićnih grupa (Mc Cloy 1934; Cumbee, 1953; Cureton, 1947; Hemple i Cureton, 1947; Hempel i Fleishman, 1955; Guilford, 1955. koji opštu koordinaciju tijela dijele na koordinaciju ruku i koordinaciju nogu). Faktor koordinacije donjih ekstremiteta izolovao je i Ismail u više radova (Ismail i Cowell, 1961.).

Neki autori u područje koordinacije svrstavaju i agilnost, koja je najčešće definisana brzinom promjena pravca kretanja. Medjutim, neki zadaci koji su služili za definiciju ove dimenzije

vrlo su slični onima koji su imali makksimalne projekcije na faktor brzine izvodjenja kompleksnih motoričkih zadataka, Wendhler (1938), Brogden i saradnici (1952), Cumbee (1957), Ismail i Cowell (1961) i Šturm (1970).

Larson (1941) je na dva uzorka ispitanika (jedan je bio selekcionirani obzirom na motorički status, dok je drugi reprezentirao normalnu populaciju), pored dimenzija dinamičke snage, motoričke eksplozivnosti i abdominalne snage, izolovao i dimenzije koordinacije, agilnosti cijelog tijela i motoričke edukatibilnosti. Iako atuator samo prvu od ove tri poslednje dimenzije označava kao koordinaciju, nema sumnje da se i u slučaju agilnosti i motoričke edukatibilnosti radi o istom generatoru koji se u širem smislu može shvatiti kao sposobnost usvajanja i izvodjenja složenih motoričkih zadataka, tj. sposobnost koordinacije , (prema A.H.Momirović, 1981).

Gabrijelić (1966) faktorizovao je bateriju psihomotornih testova i izolovao faktor koordinacije, izmedju ostalih faktora , interpretirao ih kao preciznost, eksplozivna snaga i generalni faktor snage.

Momirović i saradnici (1970) su na uzorku učenika izolovali čisti faktor koordinacije, dok je na uzorku učenica ovaj faktor bio više određen mjerama ravnoteže. Obzirom da su na oba uzorka izolovani faktori eksplozivne snage, repetitivne snage i kardiovaskularne efikasnosti, ovo istraživanje je jedno od primjera problema kompleksnosti dimenzija koordinacije i varijabilnosti njene strukture u zavisnosti od različitih uzoraka ispitanika.

Metikoš i Hošek (1972) faktorizovali su 28 koordinacijskih testova sa ciljem da provjere hipotezu o egzistenciji tri

faktora, koordinacije. Rezultati su pokazali da ne egzistira tri već najmanje šest dimenzija koje su interpretirane kao; koordinacija cijelog tijela, koordinacija ruku, brzina učenja kompleksnih motoričkih zadataka, reorganizacija motoričkih stereotipa, koordinirano izvodjenje zadanih pokreta u ritmu i brzina izvodjenja kompleksnih motoričkih zadataka. Treba napomenuti da su ovi rezultati dobijeni na uzorku ispitanika koji ne samo što je bio relativno malen u odnosu na upotrebljeni broj varijabli, već je bio selekcioniran u odnosu na motorički status (studenti Fakulteta za fizičku kulutur).

Faktor izvodjenja brzine kompleksnih motoričkih radnji i koordinacije pokrea donjih ekstremiteta utvrdila je i N.Viskić Štalec (1973) koja je indetifikovala i dimenziju odgovornu za sposobnost regulisanja tonusa kao dinamičkih motoričkih zadataka, te odgovornu za regulaciju opštih toničkih reakcija kod izvodjenja sporih pokreta sa maksimalnom amplitudom.

Marčelja i saradnici (1973.) su nakon analize šest testova za procjenu faktora koordinacije cijelog tijela, utvrdili da se ne radi o jednostavnoj sposobnosti, jer su dobili dva faktora od kojih je jedan bio pod jačim uticajem sistema koji reguliše intezitet tonusa, dok je drugi zavisio od faktora i područja snage koji je odgovoran za snagu trbušne muskulature.

S.Horga i saradnici (1973) analizirali su šest testova za procjenu faktora koordinacije ruku i našli da se ova sposobnost može pripisati jednoj dobro definisanoj latentnoj dimenziji. Analizirajući šest testova za procjenu faktora za koordinaciju nogu N.Viskić - Štalec i saradnici (1973) našli su da se i ova sposobnost može pripisati jenoj dobro definisanoj latentnoj dimenziji.

Analizirajući šest testova za procjenu kordinacije u ritmu, A.Hošek i saradnici (1973.) utvrdili su jednu dobro definisanu latentnu dimenziju odgovornu za izvodjenje ritmičkih pokreta u proizvoljnom ili zadanom ritmu.

A.Hošek (1976.) provela je istraživanje sa 37 testova koordinacije sa ciljem utvrđivanja redosljeda strukture koordinacijskih sposobnosti sa funkcionalnog aspekta. Analiza je učinjena u prostoru prvog i drugog reda. U prostoru prvog reda izolovano je šest dimenzija od kojih su tri zahtijevala funkcionalni pristup a tri fenomenološki. U prostoru drugog reda izolovani faktor interpretiran je kao sistem mehanizama odgovornih za integraciju i koordinaciju uređaja za formiranje, kontrolu i realizaciju kinetičkih programa.

Na osnovu ovih rezultata moglo se zaključiti da u području koordinacije ne postoji ni jedna druga primarna dimenzija izuzev koordinacije tijela, ruku, nogu, brzine izvodjenja kompleksnih motorički zadataka, izmjene usvojenog pokreta, koordinacije u ritmu i učenja novih motoričkih zadataka, kao i agilnosti (u koliko ova dimenzija uošte spada u ovaj prostor). Očito je da sve nabrojane dimenzije nijesu jednako širokog opsega a ni jednakog postojanja.

Pošto je koordinacija kao segment motoričkog prostora dosta istraživana to i definicija koordinacije imamo gotovo koliko i autora koji su pokušali da utvrde strukturu koordinacije sposobnosti. Felishman je definisao koordinaciju kao motoričku inteligenciju. Pod koordinacijom neki autori podrazumijevaju medjusobno djelovanje centralnog nervnog sistema i skeletnih mišića u izvodjenju svrsishodnog akta. Dobra koordinacija pretpostavlja optimalno vremensko i topografsko mjerenje sistema

uz minimalni utrošak energije. Što je bolji kvalitet koordinacije, to se ljepše, brže i preciznije postiže cilj kretanja. Kretanja su elastična i ekonomična, pa je i potrošnja energije, a time i potreba za kiseonikom manja. I tempo umaranja je niži. Do poboljšanja koordinacije dolazi prevashodno sa svjesnih kortikalnih procesa u nesvjesna pri čemu podređeni centri preduzimaju automatsku kontrolu motoričkih aktivnosti. Na taj način se rasterećuje korteks, a sa druge strane se pokreti izvode sigurnije. Poboljšanjem međusobnog djelovanja mišića dolazi do izbjegavanja suvišnih radnji i prekomjerne inervacije kao i do ekonomičnosti pokreta. Da bi se komplikovana kretanja mogla izvesti pokreti se moraju uskladiti u prostoru i vremenu. A, to znači, da se u našem mozgu mora izraditi precizan program koji određuje kad će koji mišić stupiti u akciju, kad će biti isključen iz akcije, u kojem smjeru će se izvoditi pokret i kako će sve to izgledati kao jedna cjelina. To znači da je centar za analizu vrlo značajan za realizaciju koordinacijskih problema i programa. Zato i postoji dosta velika korelacija između inteligencije, tj. sposobnosti za rješavanje problema i psihomotoričke koordinacije.

Ravnoteža kao biomotorička sposobnost relativno je malo istraživana, ali skoro uvijek u sklopu kompleksnijih radova biomotoričkih sposobnosti po neki test je mjerio i ravnotežu.

Bas (1939.) faktorskom analizom raspravlja o ravnoteži kao biomotoričkoj sposobnosti. On govori o dvojnoj strukturi ove dimenzije, zavisno o tome da li se održava balansiranje zatvorenim ili otvorenim očima. Takodje se bavi problematikom statičke ravnoteže (definisanom zadacima u kojima treba

statičkim naprezanjem zadržati zadani položaj) i dinamičke (koja predstavlja zadatke u kojima se u toku kretanja savladava sila koja remeti ravnotežu. Očito je da na statičku i dinamičku ravnotežu kao remeteća spoljašnja sila utiče sila gravitacije.

Hempel i Flieshman (1955) su izolovali faktore koji imaju karakter statičke i dinamičke ravnoteže.

Ismail i Kirkendall (1966) su utvrdili da postoje faktori statičke ravnoteže na objektima i statičke ravnoteže na tlu.

Ismail i Gruber (1967) su izolovali faktor pod nazivom opšti faktor ravnoteže , faktorizacijom motoričkih i intelektualnih varijabli u raznim grupama učenika, od 10 do 13 godina.

Tkalčić i Hošek (1973) primijenili su u istraživanju bateriju od 11 testova ravnoteže. Utvrdili su postojanje dimenzija ravnoteže diferencirane kao sposobnost zadržavanja uravnoteženog položaja s obzirom na uključenost vidnog analizatora i na veličinu površine na kojoj je potrebno zadržavati ravnotežni položaj.

Ravnoteža je sposobnost da zadržimo svoje tijelo u ravnotežnom položaju, bilo tako da korigujemo svojim pokretima djelovanje gravitacije, koja nam otežava da održimo ravnotežni položaj, bilo tako da korigujemo djelovanje spoljašnjih položaja, dakle aktivnih remetećih faktora .Da bi zadržali ravnotežni položaj, bilo statički, bilo dinamički kojega moramo zauzimati neprekidno korigujući remeteće faktore, koje izazivaju spoljni faktori, ili ih moramo sami izazvati komplikovanim zadatkom koji se mora izvesti na podlozi koja ne osigurava stabilnost, mora jedan sistem u malom mozgu da obradi veliku količinu podataka iz statičkih centara srednjega uha, pa da na osnovu podataka o

položaju našega tijela u odnosu na gravitaciju napravi brzi program korekcije. Dakle, radi se o jednom komplikovanom poslu prijema i prerade informacija i slanja komandi da se ono što smeta ispravi. Iz tih razloga testovi ravnoteže su u dosta viskoj korelaciji sa koordinacijom, a pored toga su i u korelaciji sa inteligencijom opet radi rješavanja jednog takvog problema.

Preciznost je do sada najmanje istraživana biomotorička sposobnost. To je vrlo osjetljiva osobina pa je zato vrlo teško konstruisati valjane i pouzdane mjerne instrumente za njenu procjenu. Bilo je dosta pokušaja da se utvrdi postojanost dimenzije preciznosti.

M.Cloy (1946) govori o različitim dimenzijama preciznosti: precioznost pogađanja cilja izbačenim projektilom (gadjanje) i preciznost vođenja predmeta prema cilju (ciljanje). Guilford (1954) je prilikom klasifikacije biomotoričkih sposobnosti čovjeka, prvi uveo pojam psihomotorne preciznosti , uz koje su prisutni faktori brzine i koordinacije.

Strahonja i Janković (1975) analizirajući bateriju od šest testova za procjenu preciznosti ciljanjem izolovali su dva slabo definisana faktora. Faktori su se razlikovali po tome da li je ciljanje bilo na pokretnu ili nepokretnu metu.

Dosadašnja saznanja govore da je ovo područje još uvijek problematično, i po mnogim istraživačima preciznost ne egzistira kao samostalna dimenzija, već je u visokoj korelaciji sa kooredinacijom naročito preko mehanizma za regulaciju kretanja.

Skoro sva dosadašnja istraživanja biomotoričkog prostora mogu se označiti kao pokušaji usmjereni na taksonomizaciju različitih testova i grupe za koje su utvredjene samo

fenomenološke karakteristike. Posledica takvog istraživanja je da stvarna struktura biomotoričkog prostora nije ni mogla biti sa sigurnošću utvrđjena.

3.3. PREGLED NEKIH ISTRAŽIVANJA UTICAJA POSEBNO PROGRAMIRANE I AKCENTOVANE NASTAVE FIZIČKOG VASPITANJA NA TRANSFORMACIJU NEKIH DIMENZIJA ANTROPOLOŠKOG STATUSA UČENIKA

S obzirom na predmet ovog istraživanja od izuzetnog značaja za njegovu realizaciju su ona istraživanja koja su realizovana na školskoj populaciji različitog uzrasta sa ciljem da se utvrde uticaji različitih programskih i metodoloških postupaka nastave fizičkog vaspitanja na dimenzije antropološkog statusa djece i omladine. Novija istraživanja pokazuju veliku složenost u kompleksnosti problematike uticaja tjelesnih vježbi na ove dimenzije.

Reljić je 1971.godne objavila rezultate eksperimentalne nastave koja je bila sprovedena na uzorku učenika i učenica III i IV razreda gimnazije u Zagrebu koji su imali tri časa tjelesnog vježbanja nedjeljno. Provjeravala je efikasnost tri različita programa. Prvi program je obuhvatio jedanaest sportova, drugi program je imao obaveznu izbornu nastavu, dok je kontrolna grupa radila prema klasičnom programu. Rezultati eksperimenata su ukazali da je jedino u prostoru biomotorike došlo do razlika uticaja pojedinih programa. Autor je dobijene rezultate pripisao suviše malom volumenu vježbanja, koji je limitiran nedjeljnim fondom časova, heterogenosti motoričkih aktivnosti i u eksperimentalnim i kontrolnim programima i sadržaju tih programa, koji su bili jako orijentisani u smjeru sticanja motoričkih informacija. Autor, zbog toga, predlaže svakodnevno vježbanje u trajanju do 60 minuta, ili povećanje nedjeljnog fonda časova nastave po izboru učenika.

Ivančević (1970) istraživao je uticaj različito

programirane nastave fizičkog vaspitanja kod učenika prvih razreda mašinsko-tehničke škole za kvalifikovane radnike u Beogradu. Povećavajući fond časova sa dva na četiri u eksperimentalnoj grupi i uvodeći nove sadržaje prilagodjene umnim sposobnostima ispitanika i karakteristikama radnog mjesta došao je do zaključka da je takav tretman bitno uticao na porast biomotoričkih sposobnosti.

Popov (1972) je provjeravao uticaj sportske gimnastike u okviru ciklusa izborne nastave na motoričke sposobnosti učenika drugog razreda srednje škole. Rezultati eksperimentalne nastave su pokazali statistički značajno poboljšanje svih testiranih motoričkih varijabli.

Košničar je (1975) istraživao uticaj različitih sportova (košarke, gimnastike, fudbala) u vannastavnim aktivnostima na razvoj morfoloških karakteristika i biomotoričkih sposobnosti učenika - petnaestogodišnjaka na teritoriji Vojvodine. Došao je do sljedećeg zaključka: " Najviši nivo u ispitivanim motoričkim sposobnostima postigli su gimnastičari. Ispitivali su najbolje rezultate u repetitivnoj i statičkoj snazi, gipkosti i okretnosti. U brzini frekvencije pokreta i eksplozivnoj snazi ispoljili su iste vrijednosti kao i učenici ostalih grupa".

Klojšnik (1977) je u svojoj doktorskoj disertaciji izložio rezultate do sada najobimnijeg pedagoškog eksperimenta koji je u našoj zemlji proveden u oblasti fizičke kulture. Na uzorku od 1.451 učenika osnovnih škola SR Slovenije od V do VIII razreda podijeljenih na eksperimentalnu i kontrolnu grupu, izvedena je u toku jedne školske godine eksperimentalna nastava sa akcentom na jedan od sljedećih sportova: atletika, sportska gimnastika, košarka, nogomet, odbojka, rukomet i plivanje. Rezultati su

ukazali da je najefikasniji uticaj na pojedine prostore antropološkog statusa imala atletika, a zatim slijedi sportska gimnastika sa akrobatikom pa tek ostali sportovi. Autor takodje ukazuje na činjenicu da su u ovom razvojnem dobu uticaji motoričkih operatora u znatnoj mjeri maksimalni prirodnim razvojem dimenzija. Na kraju zaključuju da je vježbanje svakog od primijenjenih sportova, prema svom uticaju na dimenzije antropološkog statusa, barem ravno, ako ne i bolje od dosadašnjeg programa klasične nastave fizičkog vaspitanja.

Arunović (1978) je na manjem uzorku učenika srednjih škola ispitivao uticaj posebno programirane nastave sa akcentom na košarku na neke biomotoričke dimenzije. Utvrdio je da je do pozitivnih promjena došlo u eksplozivnoj snazi, ravnoteži, sprinterskoj brzini i gibljivosti a do negativnih u repetitivnoj snazi trupa. U cjelini nastava s akcentom na košarku daje bolje rezultate nego tradicionalno sprovedjena nastava u kontrolnoj grupi.

Anastasovski (1981) utvrdio je razlike nekih dimenzija antropološkog statusa kod učenika VII i VIII razreda osnovnih škola Kumanova, koji se bave dopunskim vježbanjem u okviru škole, i onih koji se ne bave nikakvim dopunskim vježbanjem. Autor zaključuje da su uticaji dopunskog vježbanja (atletike, gimnastike, rukometa, fudbala i košarke) doveli do statistički značajne razlike u poboljšanju biomotoričkih sposobnosti u odnosu na kontrolnu grupu.

Slično istraživanje izveo je i Burzan (1972) i došao do istih rezultata.

Isti autor (1984) u svojoj doktorskoj disertaciji istražuje efikasnost fizičkog vaspitanja u zavisnosti od

organizacionog modela . Program istraživanja je realizovan na uzorku od 443 ispitanika oba pola podijeljenih na kontrolnu i eksperimentalnu grupu. Kod kontrolne grupe primijenjen je postojeći organizacioni model redovne nastave fizičkog vaspitanja fondom od dva predviđena časa, a eksperimentalna je uz redovnu nastavu imala i dva časa nedjeljno obavezne vannastavne aktivnosti koje su obuhvatile košarku, odbojku i rukomet. Eksperiment je trajao jednu školsku godinu.

Rezultati dobijeni u ovom istraživanju pokazuju da je eksperimentalni program bitno doprinio transformaciji pojedinih obilježja antropološkog statusa ispitanika eksperimentalne grupe. Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe su statistički značajne u većini primijenjenih varijabli. Autor takodje zaključuje da je u školskom fizičkom vaspitanju neophodno mijenjati postojeći model rada.

Koši (1989) u svojoj doktorskoj disertaciji ispitivao je uticaj vježbi na spravama iz programa fizičkog vaspitanja, uz primjenu modifikovanog (eksperimentalnog) postupka, sa po dva časa nedjeljno, na razvoju antropometrijskih i biomotoričkih dimenzija kao i na funkcionalne sposobnosti polaznika osnovnih škola uzrasta od 13 do 14 godina sa teritorije Kosova. Kontrolnu grupu su sačinjavali ispitanici iz istih škola kod kojih je primijenjen važeći nastavni plan i program fizičkog vaspitanja.

Autor zaključuje da je eksperimentalno vježbanje značajno poboljšalo gipkost i tjelesnu snagu i da je došlo do značajnog redukovanja podkožnog masnog tkiva kod učenika koji su bili obuhvaćeni tim vježbanjem.

Naumovski i saradnici (1989.) ispitivali su uticaj različitih sportskih aktivnosti na razvoj biomotoričkih

sposobnosti. Uzorak je obuhvatao 587 učenika srednjih škola iz Skoplja muškog pola uzrasta 17 godina. Ispitanici su bili podjeljeni u 10 eksperimentalnih i dvije kontrolne grupe koje su brojale od 40 do 61 učenika. Eksperimentalni postupak realizovan je kroz 55 treninga na redovnim časovima fizičkog vaspitanja, dva puta nedeljno, sa sledećim sportskim aktivnostima: košarka, rvanje slobodnim stilom, plivanje, atletika, ping-pong, rukomet odbojka, džudo, sportska gimnastika i nogomet. Kontrolna grupa 1 realizovala je redovni program, a kontrolna grupa 2 nije imala program motoričkih aktivnosti. Primjenili su 12 motoričkih varijabli, a podatke su obradili multivarijantnom analizom kovarijanse u manifestnom i latentnom prostoru. Rezultati su ukazali da je najefikasniji uticaj na promjeni biomotoričkih sposobnosti imala sportska gimnastika, a dalje slijede ping-pong, rukomet, atletika, nogomet, plivanje, džudo, rvanje slobodnim stilom, košarka i odbojka.

Ovako visok uticaj sportske gimnastike na pozitivne promjene biomotoričkih sposobnosti autori objašnjavaju raznovrsnošću i kompleksnošću struktura pokreta gimnastičkih sadržaja.

Dobiveni rezultati zaključuju autori, upućuju na razmišljanje o promjeni koncepcije programskih sadržaja u nastavi fizičkog vaspitanja, kao i u treningu, kada je u pitanju razvoj biomotoričkih sposobnosti.

Medju radovima inostranih autora vrijedno je istaći istraživanje Hallera (1978) . On je izveo eksperiment u kome je nastava fizičkog vaspitanja u VI i VII razredu osnovne škole izvodjena sa akcentom na pojedine sportove (sportsku gimnastiku, sportske igre, plivanje i atletiku), a u toku ovako sprovedene nastave praćeni su stavovi prema sportu u eksperimentalnim i

kontrolnim grupama. Autor je ustanovio da je akcentiranje pojedinih sportova pozitivno mijenjalo stavove. Na stavove je još uticao i sam nastavnik, (njegovi stavovi i sposobnosti), priroda samog sporta, materijalni uslovi za izvodjenje nastave, roditelji i masmediji. Sa produžavanjem trajanja akcentirane eksperimentalne nastave došlo je do smanjivanja omiljenosti akcentiranih aktivnosti. Ova pojava je naročito bila izražena u gupi VII razreda u kojoj je bila izvodjena nastava sa akcentom na sportsku gimnastiku. Zbog toga autor preporučuje akcentiranje sportske gimnastike najkasnije do VI razreda. Konačni sud autora je da je ovakav način sprovođenja nastave u cjelini pozitivan.

Medju radovima koji su sistematski proučavali tematiku uticaja vježbanja pojedinih sportova na transformaciju antropoloških dimenzija neselektirane populacije učenika (prema navodima Instituta za kineziologiju u Zagrebu) ističu se radovi grupe autora sa Pedagoške visoke škole u Magdeburgu Pahilk i Patres (1977) ,Heler (1978), Dierks, Wassrnann, Grijebesch i Junge (1978). Autori ističu da su eksperimentalne grupe superiorne nad kontrolnim, pa su zbog toga prihvatili nastavu sa akcentom na pojedine sportove kao bolje rješenje nastave fizičkog vaspitanja od klasičnog modela. Ova konstatacija vrijedi, u stvari, i za rezultate svih jugoslovenskih autora koji su se bavili upoređivanjem efikasnosti akcentovane nastave sa tradicionalnim formama sprovođenja nastave fizičkog vaspitanja u raznim uzrastima.

4. OSNOVNE HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Iz teorijske koncepcije zasnovane na predmetu, problemima i ciljevima istraživanja proizilazi i postavljanje sljedećih hipoteza:

H_1 - očekuje se da će se ispitanici eksperimentalne i kontrolne grupe na kraju eksperimentalnog postupka razlikovati, ali zbog statističke obrade rezultata polazimo od nulte hipoteze kojom se pretpostavlja da neće postojati razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe ni po mjerenju ni po grupama.

H_2 - u inicijalnom stanju ne očekuju se značajne razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe ni u jednom analiziranom prostoru.

H_3 - na kraju eksperimentalne procedure očekuju se značajne pozitivne promjene kod ispitivanih grupa u prostoru biomotoričkih i funkcionalnih sposobnosti kao i kod morfoloških karakteristika uslovljenih prirodnim priraštajem.

H_4 - ako se pretpostavi da izborna nastava fizičkog vaspitanja sa akcentom na sportsku gimnastiku može značajno više uticati na razvoj nekih antropoloških karakteristika učenika u odnosu na postojeći program, to se na kraju eksperimentalne procedure mogu očekivati značajne razlike između ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe u prostoru biomotoričkih

dimenzija, funkcionalnih sposobnosti i neznatne razlike u prostoru morfoloških karakteristika.

Zaključivanje o prihvatanju ili odbacivanju hipoteza učinjeno je na osnovu utvrđivanja varijabiliteta unutar i između grupa odgovarajućim kvantitativnim metodama na nivou od 5% i manje greške, odnosno 95% i više sigurnosti.

5. NAUČNI I PRAKTIČNI ZNAČAJ ISTRAŽIVANJA

U svim oblastima ljudskog roda, pa i u nastavnoj djelatnosti, svako nastojanje i svaki pokušaj da se staro i nedovoljno efikasno zamijeni novim i efikasnijim podstiče tu djelatnost i stvara neophodne pretpostavke za njeno dalje unapredjivanje. Već i sa tog stanovišta realno se može očekivati da će ovo istraživanje dati odgovarajući doprinos. Medjutim, može se očekivati iz više razloga da će ono imati i znatno širi naučni i praktični značaj.

Ovo istraživanje, obzirom na postavljene ciljeve, uzorak ispitanika i primijenjenu metodologiju biće značajan doprinos nauci u fizičkoj kulturi. Nesumljivo je da će ono osim nekih praktičnih rješenja, dati i odgovor na mnoga otvorena pitanja, na osnovu kojih se objektivno može ocijeniti vrijednost i naučna zasnovanost pojedinih organizacijskih modela kao i efikasnost sadašnjeg koncepta nastave fizičkog vaspitanja. Nadalje, naučna vrijednost ovoga rada ogledaće se u dobijanju valjanih informacija da li i koliko izborna nastava sa akcentom na sportsku gimnastiku značajnije doprinosi transformaciji dimenzija antropološkog statusa učenika od postojećeg modela. Samim tim otvoriti će se više prostora za oblikovanje novih, racionalnih i savremenih modela za programiranje sadržaja nastave fizičkog vaspitanja u periodu najburnijeg razvitka čovjeka.

Nadalje, rezultati ovog istraživanja mogu u značajnoj mjeri pomoći stručnjacima u oblasti fizičke kulture koji se bave sličnim istraživanjima i tako doprinijeti da se izaberu najoptimalniji postupci u realizaciji zadataka fizičkog

vaspitanja učenika.

Najzad sasvim je izvjesno da će rezultati ovog istraživanja poslužiti kao realna podloga i veliki podsticaj za dalja istraživanja u cilju traženja trajnijeg rješavanja problema efikasnosti nastave fizičkog vaspitanja. Ovo posebno što je eksperimentalni problem realizovan na ograničenom uzorku i odredjenom sportskom aktivnosti (V razred, sportska gimnastika), što neminovno predstavlja njegovo proširenje i na ostale uzrasne kategorije učenika, kao i na ostale sportske aktivnosti. Naime, samo longitudinalna istraživanja globalnog tipa koja obuhvataju cjelokupnu populaciju mogu naučno fundirati sve genetske i negenetske činioce presudne za razvoj antropološkog statusa učenika.

Generalizacija rezultata ovog istraživanja će biti ograničena, s obzirom na uzorak ispitanika odredjene regije, njihovu dob kao i ograničeni program tjelesnih aktivnosti.

Na kraju s razlogom se može izvući zaključak da će ovo istraživanje, s obzirom na aktuelnost problematike kojom se bavi, postavljene ciljeve, uzorak ispitanika i primjenjenu metodologiju , pružiti značajan doprinos ne samo razvoju i unapredjenju prakse, već i razvoju nauke u fizičkoj kulturi kojoj po svom odredjenju pripada.

6. METODE ISTRAŽIVANJA

6.1. UZORAK ISPITANIKA

Populacija iz koje je izabran uzorak za ovo istraživanje definisana je kao populacija učenika V razreda uzrasta 11 godina + - 6 mjeeci koji su redovno pohađali nastavu fizičkog vaspitanja u sljedećim osnovnim školama u Nikšiću:

Osnovna škola "Mileva Lajović - Lalatović"

Osnovna škola "Ratko Žarić"

Osnovna škola "Braća Ribar"

Opredjeljenje za izbor ovih škola nije bilo slučajno. Ove škole su imale pogodne materijalne i kadrovske ulsove za provodjenje eksperimenta. Svaka škola je imala solidnu školsku salu opremljenu sa savremenim i ispravnim gimnastičkim spravama i drugim potrebnim rekvizitima neophodnim za uspješno realizovanje programskih sadržaja nastave fizičkog vaspitanja. Sale su se grijale za vrijeme hladnih dana tako da je temperatura bila uvijek u granicama prijatnog osjećaja za vježbanje (18 do 22 C). Sale su bile dovoljno osvijetljene sa dobrom mogućnošću provjetravanja (ugradjeni kaloriferi) u uredno higijenski održavani.

Pedagozi fizičke kulture koji su izvodili nastavu u tim školama bili su visoko stručno obrazovani - profesori fizičkog vaspitanja, i dobrovoljno su prihvatili da za potrebe ovog istraživanja realizuju eksperimentalni i kontrolni tretman.

Ovakav širi uzorak podvrgnut je utvrđivanju opšteg zdravstvenog stanja nakon čega su iz šireg uzorka eliminisani oni ispitanici koji su imali bilo kakve zdravstvene kontraindikacije

za uspješnu realizaciju eksperimentalnog programa. Tako smo dobili stvarni uzorak ispitanika koji je slučajnim izborom podijeljen u dvije grupe : eksperimentalnu i kontrolnu koje su brojale po 200 ispitanika.

Da bi istraživanje bilo korektno sprovedeno i da bi se dobili što vjerodostojniji rezultati ispitanici su trebali da zadovolje sljedeće uslove:

- da redovno pohađaju nastavu fizičkog vaspitanja;
- da su uzrasta od 10.5 do 11.5 godina;
- da nemaju neke tjelesne nedostatke, hronična oboljenja ili izražene deformitete kičmenog stuba i ekstremiteta;
- da dobrovoljno i uz saglasnost roditelja učestvuju u eksperimentu;
- da nijesu angažovani u nekoj sportskoj sekciji kao vannastavnoj aktivnosti.

6.1.1. Izbor eksperimentalnog uzorka

Eksperimentalnu grupu sačinjavali su učenici V 1 2 3 razreda osnovne škole "Braća Ribar" i učenici V 3 4 5 razreda osnovne škole "Mileva Lajović - Lalatović" koji su kroz jednogodišnji proces nastave fizičkog vaspitanja imali dva časa nastave nedjeljno po postojećem programu, a jedan čas po predloženom programu sportske gimnastike za ovo istraživanje. Ispitanici eksperimentalne grupe bili su podijeljeni u dva subuzorka na osnovu pola koji su brojili na inicijalnom mjerenju po 100 dječaka i 100 djevojčica. Na finalnom mjerenju usljed osipanja i drugih objektivnih razloga ostalo je po 90 ispitanika u svakom subuzorku.

6.1.2. Izbor kontrolnog uzorka

Kontrolni uzorak sačinjavali su učenici V 4 5 razreda osnovne škole "Braća Ribar" , V 1 2 razreda osnovne škole "Mileva Lajović Lalatović" i učenici V 1 2 3 razreda osnovne škole "Ratko Žarić" koji su kroz jednogodišnji proces nastave fizičkog vaspitanja vježbali prema važećem planu i programu. No kako je nastavim planom i programom data puna sloboda nastavnicima u planiranju i realizaciji trećeg (izbornog) časa sa mogućnošću da on može biti i u funkciji potpunije realizacije programom predviđenih sadržaja za prva dva časa, to smo se u ovom istraživanju , uz saglasnost, nastavnika i prosvjetno pedagoške službe , opredijelili da treći čas kod kontrolne grupe bude normalan nastavak prva dva časa koji će pomoći potpunijem i efikasnijem savladjivanju programom predviđenih sadržaja. Ispitanici kontrolne grupe bili su takodje podijeljeni prema polu u dva subuzorka. Smanjenje eksperimentalnog uzorka je uslovalo da se i kontrolna grupa reducira za isti broj tako da je i ona na finalnom mjerenju brojala po 90 dječaka i 90 djevojčica.

6.2. UZORAK VARIJABLI

Polazeći od postavljenog problema predmeta i cilja istraživanja, kao i od objektivnih mogućnosti i uslova sredine u kojoj se istraživanje provodi, za procjenu dimenzija antropološkog statusa koje su obuhvaćene ovim istraživanjem, odabrani su mjerni instrumenti čija je pouzdanost utvrđena u istraživanjima M.Stojanovića, R.Vukosavljevića, N.Kurelića,

K.Momirovića, A.Hošek - Momirović, M.Gredelja i dr. Iz tih razloga nije proveden poseban postupak za procjenu metrijskih karakteristika upotrebljivanih mjernih instrumenata. Neke modifikacije napravljena su kod dva testa, koja su imala za cilj da procijene dinamičku snagu ruku i nogu, u pogledu veličine opterećenja, da bi bili prilagodjeni uzrastu ispitanika.

Za potrebe ovog istraživanja primijenjeni su sljedeći uzorci mjernih instrumenata:

uzorak mjernih instrumenata za procjenu antropometrijskih dimenzija;

uzorak mjernih instrumenata za procjenu funkcionalnih sposobnosti;

uzorak mjernih instrumenata za procjenu biomotoričkih sposobnosti;

6.2.1. Uzorak varijabli za procjenu antropometrijskih dimenzija

Za procjenu morfološkog statusa ispitanika primijenjene su sljedeće varijable:

1. težina tijela (ATT)
2. visina tijela (AVT)
3. obim podlaktice maksimalno (AOPDL)
4. obim nadlaktice opružene (AONDL)
5. obim nadkolenice maksimalno (AONADK)

Polazeći od rezultata od kojih su došli K.Momirović i saradnici (1969), N.Kurelić i saradnici (1971) i N.Viskić (1972), N.Kurelić i saradnici (1975), M.Stojanović i saradnici (1975), a prema kojima su longitudinalna i transverzalna

dimenzionalnost skeleta, volumen tijela i potkožno masno tkivo latentne dimenzije koje su odgovorne za najveći dio varijabiliteta i kovarijabiliteta morfoloških karakteristika, da se primijetiti da primijenjene antropometrijske varijable u ovom istraživanju pokrivaju samo neke od navedenih dimenzija. Ipak, s obzirom na svrhu i karakter istraživanja, primijenjena mini baterija može se smatrati zadovoljavajućom.

6.2.2. Uzorak varijabli za procjenu funkcionalnih sposobnosti

Funkcionalne sposobnosti se mjere preko različitih testova sa ciljem procjene funkcionalnog stanja jednog organa, organskog sistema ili više organskih sistema. Ovi tzv. organski testovi najčešće služe za testiranje sposobnosti kardiovaskularnog i respiratornog sistema .

Za procjenu funkcionalnih sposobnosti u našem istraživanju primijenjeni su :

1. vitalni kapacitet pluća (VKP)
2. frekvencija pulsa u miru (FPUM)
3. frekvencija pulsa u opterećenju (FPUO)

6.2.3. Uzorak varijabli za procjenu biomotoričkih sposobnosti

Oslanjajući se na istraživanja novijeg datuma medju kojim se

posbeno ističu istraživanje N.Kurelića i saradnika (1975)³ i K.Momiorvića i saradnika (1975)⁴ i vodeći računa da primarne i sekundarne karakteristike mjernih instrumenata osiguravaju registraciju relevantnih informacija za procjenu biomotoričkih sposobnosti, uz zanemarljiv uticaj uvijek prisutnih remetećih faktora, uzorka varijabli za procjenu biomotoričkog prostora u ovom istraživanju bio je:

biomotoričke sposobnosti

motorički testovi

snaga

- 1.Dizanje trupa za 25 sec. (MDT25)
- 2.Sklekovi na tlu (MSKL)
- 3.Duboki čučnjevi sa opterećenjem 20 kg (MDČ20)
- 4.Benč-pres 10 kg (MBP10)
- 5.Izdržaj u zgibu (MIZD)
- 6.Skok u dalj s mjesta (MSKD)
- 7.Bacanje medicinke iz ležanja (MBML)
- 8.Trčanje 20 m. visoki start (MT20V)

brzina

- 1.taping rukom (MTAPR)
- 2.taping nogom (MTAPN)

³Kurelić N., Momirović K., Stojanović., Šturm J., Radojević Đ i Vvikić-Štaleb N.: Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine, Beograd, 1975.

⁴Momirović K., Štaleb J i Wolf B.: Pouzdanost nekih kkompozitnih testova primarnih motoričkih sposobnosti, Kineziologija vol.5.br.1-2, Zagreb, 1975.

- ravnoteža**
1. stajanje na klupici poprečno na dvije noge sa otvorenim očima (MBAP20)
 2. stajanje na jednoj nozi uzduž klupice za ranvo- (MBAP10) težu sa otvorenim očima
 3. stajanje na niskoj gredi poprečno na jednoj nozi (MBAP12) sa zatvorenim očima

- fleksibilnost
(pokretljivost)**
1. pretklon na klupici (MDPR)
 2. pretklon raskoračno (MPRAS)
 3. zaklon trupa (MZTR)
 4. iskret palicom (MISK)

- koordinacija**
1. provlačenje i preskakanje (MPPR)
 2. okretnost na tlu (MONT)
 3. trčanje, valjaje i puzanje (MTVP)
 4. koraci u stranu (MKUS)

Ova baterija mjernih instrumenata konstituisana je tako da sa jedne strane zadovolji potrebe koje proizilaze iz predmeta i ciljeva istraživanja, a sa druge strane da se dobijeni rezultati mogu komparirati sa rezultatima adekvatnih istraživanja.

Nadalje, izbor mjernih instrumenata uslovljen je i mogućnostima njihove primjene s obzirom na uzrast ispitanika kao i na prostorne, materijalne i druge uslove kojima raspolažu institucije u kojima se obavlja istraživanje.

6.3. ORGANIZACIJA I POSTUPCI MJERENJA

U cijelom postupku mjerenja, kako u inicijalnom tako i u finalnom, prvo je izvršeno mjerenje funkcionalnih sposobnosti, zatim antropometrijskih dimenzija i na kraju biomotoričkih sposobnosti.

6.3.1. PROGRAM I POSTUPAK MJERENJA ANTROPOMETRIJSKIH DIMENZIJA

6.3.1.1. Uslovi mjerenja

Obzirom na veći broj učenika iz više osnovnih škola, uslovi mjerenja su ujednačeni kao kriterij mjerenja svakog učenika;

- mjerenje je obavljeno u prijednevima časovima;
- instrumenti su bili standardne izrade i baždareni prije početka, a po potrebi i u toku mjerenja;
- prostorija za mjerenje bila je sala za izvođenje nastave fizičkog vaspitanja, sa temperaturom ugodnom za sprovođenje mjerenja u vježbačkoj opremi;
- ispitanici su bili u vježbačkoj opremi, gaćice, triko djevojčice, patike, a po potrebi oprema se podešavala prema zahtjevima mjerenja (skidanje patika);
- na svakom ispitaniku prije mjerenja obilježene su relevantne tačke i nivoi značajni za ovo mjerenje;
- prije početka mjerenja u sali su pripremljena tri radna mjesta za realizaciju mjerenja. Razmak medju tim mjestima bio je četiri metra;
- pojedine dimenzije uvijek je merio isti mjerilac;



a rezultat mjerenja čitan je dok je instrumen bio na ispitaniku. Osobe koje su upisivale podatke, radi kontrole, glasno su ponavljale rezultat prije upisa u listu;

- mjerenje parnih segmenata tijela vršeno je na lijevoj strani ispitanika,

- mjerenje je obavljeno posebno sa svakim odjeljenjem prema rasporedu časova, a pošto je bilo šest obučenih mjerilaca sve mjere su završene u jednom mjerenju.

6.3.1.2. Antropometrijske tačke i nivoi

Antropometrijske tačke i nivoi, koji su prije mjerenja precizno odredjeni i obilježeni demografskom olovkom, a koji su neophodni za ovaj program mjerenja bili su:

- frankfurska ravan, linija koja spaja donju ivicu lijeve orbite i gornju ivicu lijevog slušnog otvora;

- mjesto na lijevoj nadlaktici koje odgovara sredini između akromiona i olekranona;

6.3.1.3. Tehnika mjerenja

Za primjenu ovog programa mjerenja korišćeni su sljedeći instrumenti:

- medicinska decimalna vaga koja obezbjeđuje tačnost čitanja od 0.1 kg. Vaga je baždarena svaki dan prije početka mjerenja kao i poslije izmjerenih 15 ispitanika;

- antropometar po Martinu sa baždarenim podeocima na santimetre i milimetre;

- metalna mjerna traka od lako savitljivog materijala sa

baždarenim podeocima na santimetre i milimetre;

Antropometrijska mjerenja u ovom istražianju obavljena su prema preporuci Internacionalnog biološkog programa, Weiner, Lourie, 1969. na sljedeći način:

1. VISINA TIJELA (AVT) mjerena je antropometrom po Martinu. Pri mjerenju ispitanik je obavezno bio bos i u sportskim gaćicama (djevojčice u trikou), stajao je u uspravnom stavu na čvrstoj podlozi. Glava ispitanika bila je u položaju da frankfrtska ravan bude horizontalna. Ispitanik je ispravljenih ledja koliko je to mogao, a stopala su mu bila sastavljena. Mjerioc je stajao sa lijeve strane ispitanika, kontrolisao da li mu je antropometar postavljen neposredno duž zadnje strane tijela i vertikalno, a zatim je spuštao metalni prsten-klizač, tako da horizontalna prečka dodje na glavu (tjeme ispitanika). Tada je očitavao rezultat na skali u visini gornje stranice trougla proreza prstena klizača sa tačnošću od 0.1 cm.

2. TEŽINA TIJELA (ATT) mjerena je vagom postavljenom na horizontalnu podlogu. Ispitanik je bio bos i u sportskim gaćicama (djevojčice u trikou), stao je na vagu sa blago razmaknutim nogama tako da mu je masa bila rasporedjena na sredini vage. Kada se kazaljka na vagi umirila rezultat se čitao sa tačnošću od 0.5 kg.

3. OBIM PODLAKTICE - max (AOPODL) mjeren je metalnom mjernom trakom. Pri mjerenju ispitanik je bio bos i u vježbačkoj opremi, stajao je u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama niz tijelo. Mjerna traka obavijana je oko lijeve podlaktice u

njenoj gornjoj trećini na mjestu najvećeg obima (probalo se 2-3 puta) . Sa tako postavljenom trakom izmjerio se najveći obim, a rezultat se čitao sa tačnošću od 0.1 cm.

4. OBIM NADLAKTICE - pruženo (AONDL) mjereno je metalnom mjernom trakom. Pri mjerenju ispitanik u vježbačkoj opremi stajao je u uspravnom stavu s ležerno opuštenim rukama niz tijelo. Mjerna traka se obavijala oko lijeve nadlaktice, upravo na njenu osovinu i na nivou koji odgovara sredini između akromiona i olektrana. Rezultat se očitava sa tačnošću od 0.1 cm.

5. OBIM NADKOLENICE- MAX (AONADK) mjereno je metalnom mjernom trakom. Ispitanik je stajao u uspravnom stavu savako rastavljenim stopalima tako da je masa tijela podjednako raspoređena na obje noge. Mjerio se obim lijeve butine, upravo na njenu osovinu, neposredno ispred glutealne brazde. Rezultat se čitao sa tačnošću od 0.1 cm.

6.3.2. PROGRAM I POSTUPAK MJERENJA FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI

6.3.2.1. Uslovi mjerenja

Mjerenje funkcionalnih sposobnosti sprovedeno je na početku i na kraju školske godine. Obzirom na veliki broj ispitanika iz više osnovnih škola, uslovi mjerenja su ujednačeni kao kriterij mjerenja svakog učenika.

- mjerenje je obavljeno u prijednevima,
- instrumenti su bili standardne izrade i baždareni su prije

početka mjerenja;

- ispitanici su bili u vježbačkoj opremi, a pri radu na biciklergometru koristili su patike;

- temperatura vazduha bila je od 18-22 C (ne iznad 24 C), uz relativnu vlažnost 60%;

- mjerenje je obavljeno u fiskulturnim salama škola u kojima je provedeno istraživanje , gdje su bila, prije početka mjerenja pripremljena tri radna mjesta;

- testiranje je izvodjeno po istom redosledu za sve ispitanike u svim školama (frekvencija pulsa u miru, vitalni kapacitet, frekvencija pulsa u opterećenju);

- mjerenje je obavljeno subotom i nedjeljom prema utvrdjenom rasporedu za svaku školu i svako odjeljenje po grupama od 10 ispitanika ;

- pojedine testove uvijek je mjerio isti mjerilac.

6.3.2.2. Tehnika mjerenja

Za mjerenje funkcionalnih sposobnosti korišćeni su sljedeći instrumenti:

- štoperica sa podeocima 1/10 sek. (tri)
- vodeni spirometar,
- bicikl-ergometar , modela Bodyugard, tipa 990;

Mjerenje je izvršeno na sljedeći način;

1.VITALNI KAPACITET PLUĆA (VKP) mjereno je pomoću vodenog spirometra postavljenog u visini grudi ispitanika. Uz prethodno dobro objašnjen postupak mjerenja ispitanik u normalno raskoračnom stavu , liem okrenut prema spirometru, uzima pisak

gumenog crijeva i kroz njega, nakon prethodnog maksimalnog udaha, vrši maksimalan izdah u spirometar. Poslije tri uzastopna mjerenja, sa proizvoljnim odmorom, ispitanicima je upisivan najbolji rezultat sa tačnošću od 100 cm^3

2.FREKVENCIJA PULSA U MIRU (FPUM) mjerena je palpatornom metodom na arteriji radijalis lijeve ruke, a kod nekih ispitanika (kod kojih je čulnost pulsa bila slaba) mjerenje je vršeno paplacijom arterije karotis.

Da bi se puls smirio mjerenje je započinjalo 20 min. nakon dolaska ispitanika na mjesto mjerenja, a za to vrijeme ispitanici su se odmarali u sjedećem ili ležećem položaju. Mjerenje je vršeno u vremenu kroz 30 sekundi, a upisivala se dvostruko veća vrijednost.

3.FREKVENCIJA PULSA U OPTEREĆENJU (FPUO) odredjivana je na temelju izmjerene frekvencije srca pri kraju pete minute rada na biciklergometru, a očitavana je u tablicama za test po Astrandu na bazi vremena od 30 otkucaja.

Uz prethodno objašnjen princip rada, podesi se visina sjedala, ispitanik sjede na biciklergometar, podesi se opterećenje (50 wata) i počne da okreće pedale. Kada postigne brzinu okretaja pedala 50 u minuti stavlja se u pogon štoparica za mjerenje rada. Mjerilac u toku zadnjih 15 sekundi pete minute palpacijom na arteriji karotis, uz pomoć druge štoparice mjeri vrijeme za 30 otkucaja.

Ispitanici kod kojih je frekvencija u toku rada bila veća od 170 otkucaja, poslije perioda oporavka ponavljali su test sa smanjenim opterećenjem.

6.3.3. PROGRAM I POSTUPAK MJERENJA BIOMOTORIČKIH SPOSOBNOSTI

6.3.3.1. Uslovi mjerenja

Mjerenje motoričkih testova sprovedeno je na početku i na kraju školske godine. Mjerenja su započela istoga dana nakon završenih antropometrijskih mjerenja. Uslovi mjerenja su izjednačeni kao kriteriji za svakog učenika, obzirom da je testiranje obavljeno u tri škole.

- testiranje je sprovedeno u sali za fizičko vježbanje, po grupama (15-20) i prema rasporedu časova fizičkog vaspitanja, kao i subotom i nedeljom prema utvrdjenom rasporedu;

- test trčanja na 20 m. obavljen je na otvorenom asvaltnom terenu 40 x 20 metara sa obilježenim stazama za trčanje;

- mjerenja su bila sprovedena izmedju 9 i 13 časova, a temperatura je bila u granicama izmedju 16 i 20⁰ C. Ispitanici su bili obučeni u vježbaćem odijelou i patikama, a po potrebi skidali su patike i čarape. Testiranje je provedeno po istom redosledu za sve ispitanike i u svim školama;

- primjena testova je bila tako rasporedjena da se isključivao uticaj zamora kao remetećeg faktora na rezultate narednog testa;

- sve ispitanike izmjerila je ista grupa dobro obučenih apsolenata Filozofskog fakulteta, Odsjeka za fizičku kulturu u Nikšiću. Isti mjerioci stalno su mjerili istu grupu testova. Uputstva za utvrdjene mjerne postupke bila su štampana i svaki mjerilac imao ih je pred sobom kao podsjetnik.

6.3.3.2. Tehnika mjerenja

1. DIZANJE TRUPA ZA 25 SEKUNDI (MTD25)

Istrumenti: štoperica 0.1 sekund

Zadatak: ispitanik je ležao na leđima na tlu (bez strunjače) sa nogama pogrčenim pod 90^0 i stopalima oslonjenim na tlo. Dlanovi su mu bili ukršteni na potiljku, laktovi maksimalno u stranu. Partner mu je fiksirao stopala. Ispitanik je izvodio podizanje trupa sa zasukom naizmjenično u lijevu i desnu stranu dodirivajući laktovima suprotno koljeno što je brže mogao, u vremenu od 25 sekundi.

Ocjenjivanje: Rezultat je bio broj korektno izvedenih i dovršenih dizanja u predviđenom vremenu.

Napomena: Pri svakom spuštanju trupa ispitanik je morao lopaticama dodirnuti tlo.

2. SKLEKOVI (NSKL)

Zadatak: ispitanik je iz upora ležećeg za rukama na tlu izvodio sklek. Izvodio se maksimalan broj sklekova do otkaza.

Ocjenjivanje: Rezultat je bio broj korektno izvedeni sklekova.

Napomena: Pod jednim sklekom smatra se spuštanje i dizanje ispitanika.

3. DUBOKI ČUČNJEVI SA OPTEREĆENJEM (MDČ20)

Instrument: Teg 20 kg.

- Zadatak:** Ispitanik u stojećem stavu sa malo razmaknutim stopalima (ne više od širine kukova) , sa tegom iza glave - preko ramena pridržavajući ga objema rukama izvodi duboki čučanj i vraća se u početni položaj.
- Ocjenjivanje:** Rezultat je maksimalan broj ispravno izvedenih dubokih čučnjeva. Pod jendim čučnjem se smatra spuštanje i dizanje ispitanika.
- Napomena:** Mjerilac je postavljao teg ispitaniku na predvidjeno mjesto, a na kraju testa skidao ga sa ramena ispitanika.

4. BENČ PRES (MBP10)

- Instrumenti;** Švedski sanduk, teg od 10 kg.
- Zadatak :** Ispitanik je iz ležanjima na ledja na švedskoj klupi podizao i spuštao do grudi teg od 10 kg.
- Ocjenjivanje;** Rezultat je maksimalan broj ispravno izvedenih podizanja tega.
- Napomena:** Mjerilac je stajao sa strane i teg je postavljao ispitaniku na grudi vodeći računa da bude ravnomjerno raspoređena težina na obadvije ruke.

5. IZDRŽAJ U ZGIBU (MIDZ)

- Instrument:** Vratilo, stoparica sa podeocima 1/10 sek.
- Zadatak:** Ispitanik je visio što duže može u zgibu sa pothvatom tako da mu je brada bila u visini šipke.

Ocjenjivanje : Mjerilo se vrijeme u desetinkama sekunde za koje je ispitanik zadržao opisani položaj. Štoperica se zaustavljala kad se brada ispitanika spustila ispod šipke.

Napomena: Mjerilac je stajao na stolici tako da mu je lice bilo u visini šipke. On je sve vrijeme podsticao ispitanika da što duže ostane u opisanom položaju. U početni stav ispitanik je dolazio uz pomoć.

6.SKOK U DALJ IZ MJESTA (MSKD)

Instrumenti: Strunjača od kože debela 7 - 10 cm. odskočna daska standardne izrade (reuther) , čelična traka za mjerenje.

Zadatak: Ispitanik se sunožno obrazio sa kraja obrnuto postavljene odskočne daske i doskočio je na strunjaču što može dalje. Obavezan je bio sunožni doskok. Izvodila su se tri skoka jedan za drugim, a nepravilan skok se ponavljao.

Ocjenjivanje: Mjerila se dužina skoka okomito na odraznu liniju. Tačnost mjerenja je bila 1 cm. ,a rezultat je bio najduži skok izmjeren u cm.

Napomena: Prije svakog skoka ispitanik je namazao pete magnezijumom. Ispitanik je skakao bos. Dupli udar nije bio dozvoljen . Bilo je dozvoljno podizanje na prste prije odraza.

7.BACANJE MEDICINKE LEŽEĆI (MBML)

Instrumenti: Medicinka težine 2 kg. čelična traka za

mjerenje, strunjača.

Zadatak: Ispitanik je zauzimao ležeći položaj na leđja na strunjači. Ruke su mu bile u uzručenju tako da je mogao obuhvatiti medicinku koja je bila na tlu na početnoj poziciji za mjerenje, noge su bile razmaknute. Iz tog položaja bacio je medicinku opruženim rukama, ne podižući ni jedan drugi dio tijela sa strunjače, što dalje može naprijed.

Ocjenjivanje: Upisivan je najbolji rezultat od tri uzastopna pokušaja izražen u decimetrima.

8. TRČANJE 20 M. VISOKIM STARTOM (MT20V)

Instrumenti: Startni pištolj, štoperica sa podeocima 1/10 s 2 stalka za obilježavanje cilja.

Zadatak: Ispitanik je stajao u položaju visokog starta na startne linije. Komandovalo se samo "pozor" i hitac. Ispitanik trči prema liniji cilja. Trče istovremeno dva ispitanika. Izvode se dva pokušaja (jedan za drugim), a računa se bolji.

Ocjenjivanje: Mjerilo se vrijeme od hitca do trenutka kada je ispitanik grudima prešao vertikalnu ravan koja se nalazi na liniji cilja u desetinkama sekundi.

Napomena: Starter je stajao u produžetku linije starta, a mjerilac 5-7 m. u produžetku linije cilja. Za svakog ispitanika bila je obilježena staza. Trčalo se na asfaltnoj površini koja nije bila klizava. Ispitanik je morao da trči u gumenim patikama ili bos. Upotreba šprinterica nije bila

dozvoljena. Ispitanicima je bilo savjetovano da trče punom snagom kroz cilj.

9. TAPING RUKOM (MTAPR)

Instrumenti: Daska na kojoj su učvršćene dvije okrugle ploče prečnika 20 cm. međusobno udaljene 61 cm. (najbliži djelovi), štoperica, klupa, stolica.

Zadatak: Ispitanik je sjedao na stolicu, blago razmaknutih i na tlo oslonjenih stopala. Slabija ruka je postavljena na sredini između okruglih ploča, a jača ruka na ploču ukršteno sa suprotne strane. U vremenu za 15 sekundi trebalo je da što više puta dodirne prstima jednu i drugu ploču naizmjenično boljom rukom.

Ocjenjivanje : Ocjenjivao se broj dvostrukih dodira koje je mjerilac izbrojao u vremenu od 15 sekundi od komande "sad" do komande "stop".

Napomena: Bila su dva mjerioca. Jedan je mjerio vrijeme i davao znak za početak i kraj testa, a drugi je brojao ispravno izvedene dodire.

10. TAPING NOGOM (MTAPN)

Instrumenti: Drvena tabla za taping, dimenzija 30 x 60 x 2 cm. (postolje) na koju je okomito po sredini između dužih strana pričvršćena druga daska dimenzija 15 x 60 x 2 cm. stolica bez naslona visine 50 cm. i štoperica.

Zadatak: Ispitanici su sjedjeli na stolicu sa rukama ukrštenim na grudima. Slabiju nogu su

postavljali na tlo pored konstrukcije, a bolju na postolje konstrukcije. Na dati znak, ispitanici, što je moguće brže, prebacivali su bolju nogu sa jedne na drugu stranu preko vertikalne prečage, u vremenu od 15 sekundi.

Ocjenjivanje: Jedan završen ciklus (dvostruki dodir) računao se kao jedan bod. Rezultat je bio broj bodova postignut u vremenu za 15 sekundi.

Napomena: Jedan mjerilac je davao znak za početak i kraj testa, a drugi je brojao ispravo izvedene dodire i upisivao rezultat u mjernu listu.

11. STAJANJE NA DVIJE NOGE POPREČNO NA KLUPICI ZA RAVNOTEŽU SA OTVORENIM OČIMA (MBAP20)

Instrumenti: Klupica za ravnotežu (daska širine 2 cm., visoka 4 cm. dugačka 60 cm., učvršćena po sredini deblja daska dimenzija 60 x 30 cm.), štoperica na 1/10 sek.

Zadatak: Iz stojećeg stava ispitanik je postavljao sredinu oba stopala poprečno na klupicu za ravnotežu, ruke priljubi uz bedra. Mjerenje je počinjalo kada podigne pete od tla, a prekidaloes kada spusti pete, dodirne vrhovima prstiju, ili odmakne ruke od tijela. Test se ponavljao tri puta, a najbolje vrijeme od tri pokušaja u desetinkama sekundi se upisivalo u mjerne liste.

Napomena: Ispitanik je morao da bude bos.

**12. STAJANJE NA JEDNOJ NOZI UZDUŽ KLUPICE ZA RAVNOTEŽU
(MBAP10)**

- Instrumenti:** Klupica za ravnotežu, štoperica, sa 1/10 sek.
- Zadatak:** Ispitanik je stajao bosim stopalima uzduž daske za ravnotežu sa rukama priljubljenim uz bedra. Druga noga je na tlu. U momentu, kada je ispitanik podigao nogu sa tla, a time zauzeo ravnotežni položaj, počinjalo je mjerenje, a prekidalo se kada spusti nogu na tle, padne sa daske ili odvoji ruke od tla. Zadatak je izvodjen tri puta.
- Ocjenjivanje:** U listama je upisivano vrijeme u desetinkama sekundi najboljeg pokušaja.

**13. STAJANJE NA NISKOJ GREDI POPREČNO NA JEDNOJ NOZI
ZATVORENIH OČIJU (MBAP12)**

- Instrumenti:** Niska greda, štoperica, sa 1/10 sek.
- Zadatak:** Ispitanik je stajao poprečno na gredi na jednoj nozi, na prednjem dijelu stopala (na proizvoljni način) sa zatvorenim očima. Izvode se tri pokušaja. Mjerenje je počinjalo kad ispitanik podigne sa grede drugu nogu i zatvori oči.
- Ocjenjivanje:** U liste se upisivalo najbolje vrijeme od tri pokušaja u desetinkama sekundi.
- Napomena:** Ispitanik je morao stalno da ima zatvorene oči. Mjerenje je prekidano kada ispitanik sidje sa grede, stane drugom nogom na gredu, otvori oči. Ispitanici su morali da budu bosi.

14. DUBOKI PRETKLON NA KLUPICI (MDPR)

Instrumenti: Klupica visine 40 cm. Drveni metar dužine 80 cm. sa podeocima na centimetre. Metar je bio pričvršćen vertikalno uz klupicu tako da mu je nulta tačka bila na gornjem dijelu, a kraj na podu. Preko metra bio je postavljen klizač koji se lako pomjerao.

Zadatak: Ispitanik je stajao na klupicu sunožno opruženih nogu i u pretklonu je gurao klizač vrhovima prstiju obadvije ruke, što je brže mogao. Imao je pravo na dva pokušaja.

Ocjenjivala se dubina dohvata očitana u cm. , a uzimao se bolji pokušaj.

Napomena: Ispitanik je morao da bude bos.

15. PRETKLON RASKORAČNO (MPRAS)

Instrumenti: Drveni metar.

Zadatak: Oslanjajući se lopaticama i lumbalnim dijelom kičme o zid ispitanik je u sjedu raznotežnom opružao ruke naprijed i dodirivao najudaljeniju tačku na tlu između nogu, gdje mjerilac postavi nultu tačku metra. Iz takvog položaja ispitanik napravi najveći mogući pretklon naprijed ne narušavajući , pri tome, položaj opruženih nogu klizeći rukama niz metar. Zadatak je izvodio tri puta bez trzaja i sa zadržavanjem krajnje pozicije radi očitavanja.

Ocjenjivanje: Ocjenjivana je dužina dohvata najboljeg pokušaja u centimetrima.

16. ZAKLON TRUPA (MZTR)

Instrumenti: Mjerna traka, ne istežući remen dužine 1 metar i širine 10 cm. gvozdeni stub (nosač tavanice) 30 x 20 cm.

Zadatak : Ispitanik je stajao ispred šire strane stuba, licem ka njemu, sastavljenih stopala čiji vrhovi pristiju dodiruju stub. Preko sjedalnog dijela postavljao mu se neiztežući remen čija se gornja ivica poravnjavala sa lijevom i desnom prednje-gornjom bedrenom bodljom (spina ilijaka anterior superior). Sa druge strane stuba pomagač je jako vukao remen k sebi i tako fiksirao karlični pojas ispitanika uz stub. Ispitanik, bez zamaha, zauzimao je zakon trupa. Imao je pravo na dva pokušaja, a krajnji položaj je zadržavao radi očitavanja rezultata.

Ocjenjivanje: Mjerila se udaljenost - horizontalno rastojanje od stuba do bradne bodlje koja se očitavala u centrimetrima a uzimao se bolji pokušaj.

17. ISKRET PALICOM (MISK)

Instrumenti: Okrugla plaica dužine 150 cm. i debljine 3 cm. na jednom kraju je hvatište sa graničkom (prstena visine 1 cm.), krojački metar je bio udubljen u palicu i zalijepljen, nulta tačka počinje od graničnika.

Zadatak: Ispitanik je stajao u stojećem stavu, sa stopalima u širini ramena. Palicu je držao ispred tijela jednom rukom za hvatište na kraju

palice, a drugom do nje. Podizao je palicu ispred sebe naprijed, gore i preko glave, u iskret opruženim rukama. Jedna šaka je sve vrijeme bila na hvatištu, a druga je klizila po palici. Ispitanik je nastojao da izvede iskret sa što manjom udaljenosti među šakama.

Ocjenjivanje: Rezultat testa je bio udaljenost šaka posle dovršenog iskreta, koji se čitao u cm. na štapu. Uzimao se bolji (manj) rezultat od dva pokušaja.

18. PRESKAKANJE I PROVLAČENJE (MPPR)

Instrumenti: Četiri okvira od švedskog sanduka, medicinka, štoperica sa podeocima 1/10 sek.

Zadatak : Na stazi dužine 10 m. (u sali) na svako 2 m. postavi se po jedan okvir od švedskog sanduka, oslonjen na tlo užom (bočnom) stranom. Na dva m. od zadnjeg okvira postavlja se medicinka. Ispitanik je iz položaja visokog starta, na znak mjerioca, trčao od startne linije do prvog okvira, preskakao ga, kroz sljedeći se provlačio i tako naizmenično. Posle provlačenja kroz četvrti okvir trčao je do medicinke obilazio oko nje, i na isti se način vraćao do startne linije.

Ocjenjivanje: Mjerilo se vrijeme od komande "sad" do trenutka kada je ispitanik u povratku prešao startnu liniju. u desetinkama sekundi.

Napomena: Mjerilac je stajao u produžetku startne linije, a pomoćnik je popravljao okvire sanduka u koliko bi

ih ispitivač pri savladavanju pomjerio sa označenih mjesta. Ispitanik je imao pravo na jedno uvježbavanje.

19. OKRETNOST NA TLU (MONT)

Instrument: Četiri strunjače, kimono, štoperica sa podeocima 1/10.

Zadatak: Strunjače su postavljene na tlo po dužini. Na kraju četvrte strunjače nalazi se smotani kimono. Ispitanik je u stojećem stavu ispred prve strunjače. Na komandu "sad" leže poprečno na prvu strunjaču i bočno se valja preko prve tri strunjače, zatim ustaje i unazad četvoronoške prelazi četvrtu do smotanog kimona, uzima kimono medju koljenima i kreće unazad. Četvrtu strunjaču prelazi četvoronoške unaprijed, a zatim ostale tri savladjuje kolutovima nazad.

Ocjenjivanje: Mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde koje je potrebno da se zadatak korektno izvede.

Napomena: Izvode se dva pokušaja, a bolji rezultat se upisuje. Ispitanik ima pravo na jedno uvježbavanje.

20. TRČANJE VALJANJE I PUZANJE (MTVP)

Instrumenti: dvije strunjače, medicinka, štoperica sa 1/10

Zadatak: Ispitanik iz položaja visokog starta iza startne linije na komandu "sad" trči po stazi (6 m) do strunjača, poprečno leže na strunjaču, bočno se valja preko strunjača (3 m), zatim puzi do

medicinke (6 m), optrči medicinku i na isti način se vraća do startne linije.

Ocjenjivanje: mjeri se vrijeme u desetinkama sekundi koje je potrebno da ispitanik korektno izvede zadatak.

Napomena: Izvode se dva pokušaja, a bolji rezultata se upisuje. Ispitanik ima pravo na jedno uvježbavanje.

21. KORACI U STRANU (MKUS)

Instrumenti: Štoperica sa podeocima 1/10 .

Zadatak: Ispitanik je, što brže može, koracima u stranu (bočnim dokoracima) šest puta prelazio razmak od 4 metra.

Ocjenjivanje: Mjerilo se vrijeme u desetinkama sekundi za koje ispitanik završi zadatak.

Napomena: Ispitanik je stajao bočno unutar uz prvu liniju obilježenog prostora za izvodjenje zadatka i svaki put je krajnje linije morao stopalom dodirnuti. Mjerilac je davao znak za početak i završetak zadatka.

6.4. EKSPERIMENTALNI POSTUPAK

S obzirom da se istraživanje ove vrste po prvi put realizovalo u Nikšiću, neophodno je bilo izvršiti temeljne pripreme.

Nakon što je dobijena saglasnost: savjeta škola u kojima će se izvesti eksperiment, nastavnika da će realizovati nastavni program te roditelja i učenika, obavljeno je snimanje stanja škola o obezbijedjenosti spravama i rekvizitima neophodnim za realizovanje eksperimentalnog programa. Nakon snimanja stanja konstatovali smo da škole odabrane za ovaj eksperiment imaju kvalitetne prostorne uslove i da su dobro opremljene spravama i rekvizitima potrebnim za realizovanje ovoga istraživanja.

Pošto su u ovom istraživanju praćeni efekti uticaja izaborne nastave sportske gimnastike na promjene nekih dimenzija antropološkog statusa učenika petih razreda osnovne škole, to je eksperiment izveden po pedagoškom modelu, "eksperiment sa paralelnim grupama". Prvu grupu sačinjavali su učenici kod kojih je primijenjen eksperimentalni program, a označeni su simbolom "E", a drugu kontrolnu grupu sačinjavali su učenici kod kojih je primijenjen važeći plan i program nastave fizičkog vaspitanja za peti razred osnovne škole na teritoriji Republike Crne Gore, koji su označeni sa simbolom "K". Obadvije grupe su bile podijeljene, na osnovu pola, u dvije podgrupe označene sa "E" i "K".

Longitudinalno praćenje eksperimentalnog postupka trajalo je 32 nedjelje, a vježbanje je sprovedeo 3 puta nedjeljno, ukupno 96 časova. Nastava je organizovana prije i poslije podne, prema rasporedu smjena i utvrđenom rasporedu časova, u školama u kojima se izvodio eksperiment.

U dvije škole obuhvaćeni su svi učenici petog razreda (po pet odjeljenja) a u trećoj tri odjeljenja. Slučajnim izborom u školama "Braća Ribar" i " Mileva Lajović - Lalatović "izabrana su po tri odjeljenja za eksperimentalni tretman i po dva odjeljenja kao kontrolna grupa. Obzirom da su uslovi za realizaciju eksperimentalnog programa bili nešto slabiji u školi "Ratko Žarić" to su sva tri odjeljenja iz ove škole pripojena kontrolnoj grupi. Odjeljenja su brojala od 28 do 36 učenika uzrasta 11 + - 6 mjeseci. Sve tri škole bile su locirane na rubnim djelovima grada, tako da su nastavu u njima pohađala kako djeca iz gradskog područja tako i iz prigradskih naselja.

Prije početka inicijalnog mjerenja izvršena je obuka mjerilaca, studenata (apsolvenata) Filozofskog fakulteta, Odsjeka za fizičku kulturu u Nikšiću.

Ovakav pripremni postupak stvorio je sve uslove za realizaciju ovoga istraživanja.

Dalja dinamika rada odvijala se ovim redom:

- Inicijalno mjerenje, funkcionalni, morfoloških i biomotoričkih sposobnosti, odnosno karakteristika izvršeno je u vremenu od 1 do 20 septembra.

- Realizacija eksperimentalnog i kontrolnog programa počela je 21. septembra 1989.godine a završena je 30. maja 1990. godine.

- Finalno mjerenje izvršeno je u vremenu od 1. do 20. juna 1990.godine.

Na osnovu uredno vodjene evidencije ispitanici koji iz objektivnih i subjektivnih razloga nijesu uredno pohađali nastavu (90% časova) izostavljeni su u drugom mjerenju, tako da je uzorak na kraju tretmana sveden na 360 ispitanika oba pola

(180 dječaka i 180 djevojčica).

Prisustvo nastavnika za vrijeme mjerenja u školama bilo je obavezno.

6.4.4. STRUKTURA EKSPERIMENTALNOG ČASA

Eksperimentalni čas sportske gimnastike (izborna nastava) u ovom istraživanju imao je slejdeću strukturu:

- a - uvoni dio časa - u trajanju 3 - 5 minuta
- b - pripremni dio časa - u trajanju 8 - 10 minuta
- c - glavni dio časa - u trajanju oko 25 minuta
- d - završni dio časa - u trajanju do 5 minuta

Časovi su bili koncipirani tako da su bili protkani gimnastičkim sadržajima od početka do kraja, naravno vodeći računa da se ispune ciljevi i zadaci svakog dijela, kao i časa u cjelini.

Da bi se povećao intezitet rada i "aktivno vrijeme" časa glavni dio časa je organizovan po radnim grupama. Za svaku grupu je planirano posebno radno mjesto tj. gimnastički zadatak i dopunsko radno mjesto. Dopunske vježbe, pored povećanja inteziteta rada na času imale su zadatak da tehnički pomognu i ubrzaju proces obuke glavne vježbe. Bile su jednostavne za izvodjenje i bez rizika od povredjivanja učenika. Rad se uglavnom odvijao u četiri grupe, (četiri sprave, dvije djevojčice, dvije dječaci), kao glavna radna mjesta i sa jednim dopunskim radnim mjestom za svaku grupu (spravu), tako da na jednoj spravi nije bilo više od četiri vježbača.

Sa nastavnicima koji su realizovali eksperimentalni program održavani su jedan put mjesečno zvanični sastanci, a pojedinačno

prema potrebi i više puta. Na sastancima je detaljno analiziran rad u toku tog mjeseca i planiran za naredni.

U toku trajanja eksperimenata održano je ukupno 32 časa sportske gimnastike organizovane po programu izborne nastave planirane za ovo istraživanje. Ostala 64 časa su organizovana po važećem programu, a časovi su bili identični za sve grupe, kako za eksperimentalnu tako i za kontrolnu.

6.4.2. PROGRAM EKSPERIMENTALNOG TRETMA

Obzirom da je nastavnim planom i programom data potpuna sloboda nastavniku za kreiranje i realizaciju programa izborne nastave, to je autor ovoga istraživanja predložio sljedeći program koji se realizovao kroz izborni čas sportske gimnastike u toku trajanja eksperimenta. Nastavnici fizičkog vaspitanja zaposleni u školama u kojima se izvodio eksperiment prihvatili su da ovaj program realizuju.

- naskoci, saskoci i preskoci preko švedske klupe, jednonožnim i sunožnim odrazom;
 - sunožni skokovi u dalj i u vis;
 - kratkim zaletom naskok na odraznu dasku - skok,
 - preskakanje vijače u mjestu u određenom vremenu;
- startna kretanja iz raznih početnih položaja (stojeći, sjedeći, klečeći, ležeći itd.);
- bacanje medicinke (2 kg.) u parovima;
- odraz rukama iz upora ležećeg za rukama;
- preskakanje vijače u kretanju jednonožno i sunožno;
 - sunožni čučnjevi, i jednonožni počučnji izvedeni u parovima;

- uzastopni sunožni preskoci niskih prepreka (medicinka, okvira sanduka, i sl.);

- uzastopno izvodjenje sunožnih poskoka, naprijed, nazad , lijevo desno;

- sklekovi iz stojećeg stava o zid, sanduk, kozlič, konj,

- sklekovi iz upora klečćeg;

- sjedovi iz ležaja na ledjima na tlu pogrćnim nogama;

- iz ležaja na ledja na tlu, podizanje opruženih nogu,

- iz ležaja na grudima podizanja opruženih nogu uvijanjem tijela;

- iz ležaja na grudima maksimalno podizanje trupa uvijanjem kićme nazad;

- penjanje uz šipke i konopac rukama i nogama;

- izdržaj nogu u prednosu;

- zamasi rukama u uzručanju, odručanju i zarućanju sa i bez rekvizita,;

- iskreti vijaćom (savijenom);

- zamasi nogom, jednožno, predožno , zanožno;

- izdržaji u predoženju, zanoženju , jednoženju;

- kruženje rukama, glavom i trupom;

- kruženje nogom;

- zibovi u ispadu;

- "polušpaga" sa zibom;

- pretkloni u sjedu ili stajanju (naprijed, lijevo, desno);

- zakloni u kleku, ležanju, stajanju uz švedske ljestve;

- zasuci u sjedu i stajanju;

- okreti na jendoj ili obadvije noge;

- poskoci s okretom;

- hodanje naprijed, nazad sa zatvorenim očima;

- razni doskoci i zadržavanje položaja doskoka na tlo;
- hodanje i trčanje sa promjenom pravca kretanja - naprijed, nazad itd;

- hodanje, trčanje, poskoci na klupi i niskoj gredi;
- trčanje oko prepreka;
- trčanje sa promjenom brzine;
- trčanje sa ubrzanjem ;
- trčanje u elementarnim igrama;

Ovaj dio programa realizovan je kroz uvodni, pripremni i završni dio časa.

Obradjeni su sljedeći elementi tehnike:

TLO - dječaci i djevojčice

- zamasi rukama i trupom s promjenom težine; zamasi nogama; hodanje i trčanje mekano, visoko, valcer, galop, dječji poskok, jelenov skok; okret na obje noge i jednoj za 180 ; vaga u kleku i stajanju; premet strance iz zaleta u , o b a d v i j e strane; kolut naprijed iz stava o šakama, kolut leteći iz mjesta; kolut nazad raznožno (opruženim nogama); most iz ležaja; most spustom uz pomoć; stav na glavi;

SASTAV- kombinacija od obradjenih elemenata.

PARALELNI RAZBOJ - dječaci

- njihanje u potporu u upor; stav o ramenima ; kolut naprijed iz sjeda raznožno do sjeda raznožno,; zanjihom zanoška, prednjihom prednoška; povezivanje elemenata u sastav.

DVOVISINSKI RAZBOJ -djevojčice

- iz visa na v.p. klimom premah snožno i raznožno do visa

ležećeg na n. p. ; jednonožni uzmah na v.p.; upor jašući na v.p;
vis zavjesom o potkoleno; jelenji sjed na n.p. zamahom nogama
naprijed saskok; kovrtljaj nazad iz upora jašućeg; povezivanje
elemenata u satav.

KRUGOVI U MIRU - dječaci i djevojčice

- njihanje u visu prednjem; saskok u prednjihu i zanjihu;
vis uznijeto; vis strmoglavu; vis stražnji;

VRATILO - dječaci

- uzmah prednji odzivom jednom nogom; kovrtljaj nazad
zavjesom od potkoljeno; kovrtljaj nazad iz upora jašućeg;
doskočno vratilo - njih u visu prednjem saskok u zanjihu u z
asistenciju.

GREDA - djevojčice

niska greda : hodanje u usponu, okret za 180 u usponu; okret
za 180 u čučnju; poskoci sunožnim odzivom sa i bez promjene
noge; galop naprijed poskokom; valcer korak; polušpaga; vaga iz
upora klečećeg; vaga iz hodanja; saskok uvito strance sa okretom za
180 .

visoka greda: iz zaleta sunožnim odrazom naskok u upor prednji,
premah odnožno (desnom, lijevom) u sjed jašući, zamahom naprijed
prednožiti i spojeno odzivom uz pomoć ruku uor čučajući, usprav,
hodanje u uspravu i saskok uvito na kraju grede. Sastav-
kombinacija od obradjenih elemenata na niskoj gredi.

PRESKOCI - dječaci i djevojčice

- usavršavanje raskoške i zgrčke - kozlič; odbočka u jednu

i drugu stranu; prekopit uz pomoć;

Ovaj dio programa realizovan je u glavnom dijelu časa izuzev nekih sadržaja predvidjenih u okviru vježbi na tlu. U fazi učenja novih elemenata jednostavne strukture uvijek se primjenjivao sintetički metod učenja, kod ostalih elemenata (složenije strukture) kombinovana i vrlo rijetko analitička metoda. Predvježbe su bile slične po strukturi elementu koji se uči ali koordinacijski jednostavnije i sa manje mišićnog naprezanja (u tu svrhu veoma su korisno poslužila dopunska radna mjesta).

U fazi usavršavanja povezivani su gimnastički elementi u sastave. Usvojeni elementi izvodjeni su na različitim spravama, različitim visinama sprava, u drugu stranu, gdje je to bilo moguće, i iz različitih početnih položaja do različitog završnog položaja.

Svaki čas je brižljivo pripreman, a na zajedničkim sastancima (nastavnika i autora ovog istraživanja) detaljno analiziran.

6.5. METODE OBRADJE REZULTATA

Kako je osnovni problem i cilj ovoga istraživanja dobijanje informacija o uticaju obavezne izborne nastave sportske gimnastike na transformaciju nekih dimenzija antropološkog statusa učenika rezultati su obradjeni sljedećim statističkim metodama;

- osnovni deskriptivni statistički pokazatelji;
- univarijantna analiza varijanse;- ANOVA
- multivarijantna kanonička diskriminativna analiza - MANOVA

Osnovni deskriptivni pokazatelji izračunati su za eksperimentalnu i kontrolnu grupu I i II mjerenje posebno za djevojčice, a posebno za dječake. Deskriptivni pokazatelji odnosili su se na aritmetičke sredine $\bar{X}$, standardne devijacije SD, standardne pogreške aritmetičke sredine $S_{\bar{X}}$, minimum i maksimum. Pomenuti statistički parametri su izračunati za sve varijable.

U cilju utvrđivanja statističkih razlika između svake varijable I i II mjerenja, kao i utvrđivanja statističkih razlika između grupa u I kao i II mjerenju primijenjena je univarijantna analiza varijanse ANOVA, odnosno testirani su razlike aritmetičkih sredina preko F testa. Statistička značajnost utvrđivana je na nivou od 5% greške i manje.

S obzirom da je obrada izvršena kompjuterski nivo statističke značajnosti izračunat je za svaku varijablu bez obzira na kom nivou značajnosti je prisutna. U ovom istraživanju hipoteze su testirane na pomenutom nivou značajnosti (5% greške i manje). Nivo značajnosti svake varijable prikazan je u tabelama

u kolonama pod oznakom P, a nivo razlika u kolonama pod oznakom F.

Nadalje je primijenjena multivarijantna kanonička diskriminativna analiza MANOVA. U ovom istraživanju bilo je neophodno primijeniti ovu metodu kako bi se utvrdila generalna razlika između grupa i mjerenja na osnovu svih primijenjenih testova. Ovaj postupak (metoda) omogućava egzaktan odgovor na generalnu (osnovnu hipotezu) koja je u skladu sa osnovnim ciljem ovog rada.

Kako je u istraživanju primijenjeno 29 testova koji su sprovedeni na početku i kraju tretmana za svaku grupu bilo je nedovoljno izvesti zaključke na osnovu univarijantne analize varijanse iz prostog razloga što je mala vjerovatnoća da će svi testovi odnosno neće biti statistički značajni. Kako bi odgovor bio upotpunjen pristupilo se multivarijantnoj kanoničkoj diskriminaciji. Udaljenost centroida i značajnost diskriminativne funkcije testiran je preko Raovog i Bartletovog testa. Statistička značajnost (WILK S LAMBDA) testiran je na nivou greške od 5% i manje.

Pored generalne udaljenosti centroida i testiranja značajnosti izračunati su parcijalni i standardizovani diskriminativni koeficijenti za svaku varijablu posebno. Standardizovani koeficijenti upućuju na učešće, odnosno doprinos svake manifestne varijable u generalnoj diskriminaciji, tako da se veličina ovih koeficijenata može posmatrati kao korelacija između diskriminativne varijable i generalne diskriminativne funkcije.

Statistička obrada izvršena je na personalnom računaru AT 386 pod softverskim statističkim paketom SPSS - CSS. Pomenuti

7. REZULTATI I DISKUSIJA

Svi dobijeni rezultati mjerenja i motoričkih testiranja obradjeni su prema programu istraživanja opisanim statističkim metodama i biće izloženi prema logičkom redosledu i metodološkim zahtjevima, u odgovarajućim tabelama, koji proizilaze iz samog koncepta ovog istraživanja. U tabelama su prikazane samo neophodne informacije dobijene pomoću deskriptivnih analiza, analiza varijanse, te kanoničke diskriminativne analize, na osnovu kojih se može uspješno pristupiti razmatranju problema ovog istraživanja.

Ovo poglavlje je podijeljeno na šest logičkih cjelina;

1. Dio koji se odnosi na rezultate kontrolne grupe dječaka na inicijalnom mjerenju, te utvrđivanje statističke značajnosti razlika u manifestnom prostoru varijabli na finalnom mjerenju;

2. Dio u kome se vrši interpretacija rezultata eksperimentalne grupe dječaka na inicijalnom mjerenju te utvrđivanje statističke značajnosti razlika u manifestnom prostoru varijabli na finalnom mjerenju;

3. Dio u kome se interpretiraju rezultati kontrolne i eksperimentalne grupe dječaka na inicijalnom i finalnom mjerenju, tj. utvrđuju statističke značajnosti razlika u manifestnom prostoru varijabli na oba mjerenja;

4. Dio koji se odnosi na rezultate eksperimentalne grupe djevojčica u inicijalnom mjerenju i utvrđivanje statističke značajnosti razlika u manifestnom prostoru varijabli na finalnom mjerenju ;

5. Dio koji se odnosi na rezultate kontrolne grupe djevojčica na inicijalno mjerenje i utvrđivanje statističke značajnosti razlika u manifestnom prostoru varijabli na finalnom mjerenju;

6. Dio u kome se vrši interpretacija rezultata o statističkoj značajnosti razlika između eksperimentalne i kontrolne grupe u manifestnom prostoru varijabli na inicijalnom i finalnom mjerenju.;

U tabelama su varijable date pod šiframa koje su u poglavlju 6.2. opisane.

7.2. INTERPRETACIJA REZULTATA KONTROLNE GRUPE DJEČAKA

Da bi se utvrdili uticaji postojećeg modela nastave fizičkog vaspitanja na transformaciju nekih dimenzija antropološkog statusa učenika, a time i dali odgovori na jedan od postavljenih ciljeva ovog istraživanja neophodno je analizirati rezultate kontrolne grupe kako na inicijalnom tako i na finalnom mjerenju.

Prema modelu statističke obrade, vrednovanje efikasnosti postojećeg modela nastave fizičkog vaspitanja izvršeno je analizom varijanse i kanoničkom diskriminativnom analizom.

U prvoj fazi analize rezultata ovog istraživanja izračunati su osnovni deskriptivni statistički pokazatelji, posebno za inicijalno (tabela 1) a posebno za finalno (tabela 2) mjerenje.

U tabeli 1 prikazani su osnovni parametri na inicijalnom mjerenju. Varijable su svrstane u tri grupe koje pokrivaju morfološke karakteristike, funkcionalne i biomotoričke sposobnosti. S obzirom da se radi o uzorku od 11 + - 6 mjeseci interesantno je analizirati te pokazatelje, kako bi se mogli uporediti sa rezultatima drugih istraživanja na istoj populaciji kao i procijeniti upotrebljivost-valjanost aritmetičkih sredina. Bez obzira što je aritmetička sredina mjera koja se ponajčešće upotrebljava, da bi joj procijenili upotrebljivost potrebno je pogledati i ostale parametere: standardnu devijaciju, standardnu pogrešku aritmetičke sredine, te raspone varijacije.

Analizirajući varijable koje su imale za cilj da pokriju morfološki prostor možemo zaključiti da dobijene vrijednosti osnovnih deskriptivnih pokazatelja odgovaraju očekivanim vrijednostima populacije kojoj pripadaju.

U poredjenju sa rezultatima koji se odnose na jugoslovensku populaciju (N.Kurelić i saradnici 1975.) i istraživanje S.Burzana 1972. na titogradskoj populaciji mogu se zapaziti izvjesna odstupanja. Naime, dječaci obuhvaćeni ovim istraživanjem su za 3,5 cm. viši u odnosu na jugoslovensku poulaciju (144.02 cm.) i za skoro 1 cm. u odnosu na titogradsku populaciju .(146.62 cm.). Kako su ovi podaci rezultat istraživanja iz 1985.i 1972.godine, te ispoljene razlike možemo pripisati fenomenu akceleracije, prema kojem su današnja djeca i omladina viša od svojih vršnjaka ranijih godina.

Ipak, iako su dječaci u ovom istržaivanju pokazali veće vrijednosti u odnosu na tjelesnu visinu vršnjaka jugoslovenske i titogradske populacije ne može se generalno uzeti da su djeca sa ovog područja visočija. Zbog naglog porasta urbanizacije i industrijalizacije došlo je do takvog migracionog kretanja i miješanja stanovništva da više ne možemo govoriti o tipovima dinarskog ili drugog područja, pa i hipoteza o dominantnom uticaju ekosocioloških i geografsko-klimatskih uslova na logintudinalnu dimenzionalnost skeleta valja preipsitati.

Tabela 1.

Osnovni deskriptivni statistički pokazatelji kontrolne grupe I mjerenje (inicijalno stanje) dječaci

Varija	N	X	SD	SX	MIN	MAX
ATT	90	38.13	8.37	.88	29.00	60.00
AVT	90	147.53	7.41	.78	134.20	173.50
AOPDL	90	20.78	1.42	.15	18.00	26.00
AONDL	90	20.07	1.77	.18	17.00	26.50
AONADK	90	40.88	3.16	.33	30.80	50.40
VKP	90	2394.44	447.05	47.12	1500.00	4600.00
FPUM	90	83.46	6.07	.64	64.00	94.00
FPUO	90	153.91	11.80	1.24	129.00	170.00
MDT25	90	14.10	2.47	.26	7.00	20.00
MSKL	90	9.23	6.07	.64	.00	25.00
MDČ20	90	0.33	5.98	.63	1.00	30.00
MBP10	90	9.75	6.25	.65	.00	40.00
MIZD	90	31.59	15.28	1.61	6.80	67.20
MSKD	90	164.37	15.38	1.62	110.00	210.00
MBML	90	35.12	5.65	.59	20.00	55.00
MT20V	90	4.15	.31	.03	3.30	5.00
MTAPR	90	23.76	2.34	.24	19.00	30.00
MTAPN	90	16.78	1.42	.15	13.00	20.00
MBAP20	90	3.95	1.79	.18	2.00	9.90
MBAP10	90	5.29	3.15	.33	1.20	16.90
MBAP1Z	90	4.99	4.31	.45	1.80	25.00
MDPR	90	40.23	5.26	.55	26.00	51.00
MPRAS	90	37.72	7.36	.77	18.00	55.00
MZTR	90	48.21	6.51	.68	28.00	64.00
MISK	90	78.37	13.73	1.44	38.00	118.00
MPPR	90	18.68	3.38	.35	13.40	32.00
MONT	90	16.55	3.00	.31	10.40	28.20
MTVP	90	27.49	5.13	.54	16.80	45.10
MKUS	90	11.94	1.12	.11	9.80	15.00

Istraživanja N.Mrakovića i saradnika (1979.); ukazuju da se geografski i klimatski vrlo bliska područja više razlikuju nego udaljena što otvara mogućnost odbacivanja hipoteze objašnjenja razlike tjelesne visine ovim faktorima.

Upoređujući prosječne vrijednosti ostalih antropometrijskih

varijabli dobivenih ovim istraživanjem sa istraživanjima prethodno pomenutih autora da se zapaziti da su te vrijednosti takodje znatno više kod ispitanika ovog istraživanja. To se i moglo očekivati obzirom da je tjelesna visina u pozitivnoj korelaciji sa njima.

Analizirajući ostale deskriptivne parametre u prostoru antropometrijskih varijabli možemo konstatovati da su aritmetičke sredine upotrebljive, jer na to upućuju disperzioni parametri, standardne devijacije i standardne pogreške aritmetičke sredine.

U ovom istraživanju primijenjena su tri testa za procjenu funkcionalnih sposobnosti. Svakako da broj funkcionalnih testova nije dovoljan da u potpunosti pokrije ovaj izuzetno važan prostor antropološkog statusa. Razloga zašto nijesmo uzeli veći broj testova ima više, a osnovni su nedostatak adekvatne opreme, dosta vjeiki broj motoričkih testova, uzrast ispitanika i td.

No, bez obzira na primijenjena svega tri funkcionalna testa, ona ipak pokazuju odredjeni nivo funkcionalnog stanja ispitanika, koji omogućava potpuniji uvid u njihov antropološki statut. Za utvrđivanje funkcionalnih sposobnosti respiratornog sistema najoptimalnija i najčešće ispitivana mjera je vitalni kapacitet pluća. S obzirom na to da su njime pokrivena skoro sva područja plućnog kapaciteta, odnosno volumena (respiracijski, rezervni i ispiracijski rezervni ekspiracijski)⁵ i da je način mjerenja vrlo lak i jednostavan, razumljivo je što je ona najstarija mjera za procjenu statusa respiratornog sistema. Zbog izuzetno visokog koeficijenta determinacije (.74) odredjenog na osnovu morfoloških

⁵Heimer, S.: Plućni volumeni i kapaciteti, Sportska medicina, Zagreb, 1980.

dimenzija i povezanosti sa drugim morfološkim mjerama (Stojanović i saradnici 1980.), ova mjera se više ponaša kao morfološka dimenzija, zbog čega bi je trebalo prihvatiti kao pokazatelj volumena tijela. No, kako postoji veliki broj istraživanja koja pokazuju značajnu korelaciju između vitalnog kapaciteta pluća i maksimalnog primitka kiseonika (prema navodima Heimera 1980), što svakako ukazuje da se vitalni kapacitet može tretirati kao mjera funkcionalne sposobnosti, te je iz tog razloga tako tretirana i u ovom istraživanju.

Prosječne vrijednosti vitalnog kapaciteta pluća (2394 mm^3) su sasvim zadovoljavajuće za ovaj uzrast, a ostali deskriptivni pokazatelji ukazuju na upotrebljivost aritmetičke sredine u daljem istraživanju.

Prosječna vrijednost pulsa u miru od 83.48 uklapa se u rezultate drugih istraživača čak je i bolja za skoro dvije frekvencije od rezultata koje navodi R. Medved i saradnici (1977.). u tabelama za pojedine razvojne faze. Standardna devijacija, standardna pogrešak aritmetičke sredine i varijacije rezultata ukazuje na dobru homogenost grupe, a samim time i na dobru reprezentativnost aritmetičke sredine.

Prema dosadašnjim istraživanjima eksperata preovladava mišljenje da su pokazatelji pulsa u opterećenju daleko relevantniji u odnosu na pokazatelje pulsa u miru. Iz tih razloga dobijeni rezultati nas obavezuju da naglasimo vrijednosti pulsa u opterećenju u prosjeku 153.9 pri opterećenju od 50 W. Ovaj parametar je na prvi pogled jednostran, ali ipak, ako pogledamo ostale vrijednosti koje imaju direktnu ili indirektnu vezu sa pulsom u opterećenje mogu se izvesti aproksimativni zaključci o dobrom stanju kardiovaskularnog sistema ispitanika koji je

uglavnom odgovoran za funkcionalne sposobnosti. Kada kažemo direktni pokazatelji ovdje podrazumijevamo puls u miru, a indirektni su opterećenje, godine starosti i težina tijela, koja je vrlo bitna kada je u pitanju opterećenje. Na prvi pogled opterećenje od 50 W (300 kp.) je veliko imajući u vidu baš težinu, koja je u prosjeku 38 kg. i uzrast od 11 godina. No, dobiveni rezultati pulsa u opterećenju su više nego dobri, što ukazuje da je opterećenje valjano odabrano. Ostali deskriptivni statistički pokazatelji ukazuju na dobru reprezentativnost aritmetičke sredine, a samim tim i na homogenost grupe ispitanika.

Testovi koji u ovom istraživanju pokrivaju biomotorički prostor ispoljili su izvjesnu heterogenost. To se posebno odnosi na testove sa kojima se procjenjivala bazična snaga. (MSKL, MDČ20, MBP10, i MIZD), kao i na testove za procjenu ravnoteže (MBAP20, MBAP10 i MBAP1Z). To se da lako uočiti na osnovu vrijednosti aritmetičkih sredina i standardnih devijacija, kao grubih pokazatelja varijabiliteta minimuma i maksimuma. Na osnovu priloženih pokazatelja da se primijetiti da se radi o dosta visokom rasponu varijacije kao i vrlo visokoj standardnoj devijaciji koja u nekim slučajevima skoro dostiže veličinu aritmetičke sredine (MBAP1Z). Uzrok visokoj disperziji je izvjestan broj ispitanika koji nijesmo uspjeli napraviti niti jedan pokušaj (sklek ili čučanj), dok istovremeno ima izvjestan broj i onih koji su pravili po 25 - 40 pokušaja. Slična je situacija i kod testova ravnoteže, dok su neki uspijevali da zadrže ravnotežni položaj samo nešto više od jendog sekunda bilo je i onih koji su to uspijevali i 25 sekundi.

Evidentno je da distribucija u ovim testovima bitno odstupa

od normalne, pa se može i postaviti ozbiljno pitanje upotrebljivosti, reprezentativnosti aritmetičkih sredina za ovu grupu testova. U cilju nekog sljedećeg istraživanja a na osnovu dobijenih rezultata u ovom istraživanju, sigurno je da bi ove testove trebalo podrvcí izvjesnoj modifikaciji kako ne bi imali ispitanike koji ne mogu izvesti test i one koji to mogu.

Deskriptivni pokazatelji ostalih četrnaest motoričkih testova ukazuju da je distribucija rezultata, odnosno preraspodjela oko aritmetičke sredine normalna i da su shodno tome aritmetičke sredine reprezentativne, a grupa visoko homogena. To nam daje za pravo da i pored prethodno pomenutih sedam testova kod kojih distribucija nije normalna, možemo pristupiti daljoj analizi rezultata, jer i baterija od 14 motoričkih testova može uspješno pokriti biomotorički prostor. To niukom slučaju ne znači da ćemo u daljem izlaganju eliminisati neke od testova, već naprotiv, biti će interesantno pratiti ponašanje rezultata u cijeloj bateriji motoričkih testova primijenjenih u ovom istraživanju. U tabeli 2 prikazani su rezultati istih ispitanika u istim testovima u finalnom mjerenju na kraju školske godine. Ova grupa nije imala specijalni tretman već je vježbala prema postojećem nastavnom planu i programu što je detaljnije opisano u prethodnim poglavljima. Zbog jednostavnosti i praktičnosti razumijevanja i praćenja ove rezultate ćemo u daljem tekstu nazivati II mjerenje (finalno stanje) kontrolne grupe.

S obzirom da su već analizirani osnovni deskriptivni pokazatelji ove grupe na osnovu prvog mjerenja, suvišno bi bilo detaljnije komentarisati statističke pokazatelje koji su ostali u smislu

Tabela 2

Osnovni deskriptivni statistički pokazatelji II mjerenja kontrolne grupe, (finalno stanje), dječaci

Var.	N	X	SD	SX	MIN	MAX
ATT	90	39.11	5.81	.61	30.00	61.00
AVT	90	150.17	7.32	.77	136.80	175.80
AOPDL	90	21.15	1.42	.15	17.50	26.60
AONDL	90	20.45	1.74	.18	16.80	26.00
AONADK	90	41.56	3.06	.32	32.00	50.80
VKP	90	2571.11	425.63	45.11	1700.00	4700.00
FPUM	90	79.42	5.08	.53	64.00	90.00
FPUO	90	148.64	11.29	1.19	120.00	170.00
MDT25	90	15.56	2.42	.25	10.00	21.00
MSKL	90	9.76	5.67	.60	.00	25.00
MDČ20	90	13.70	7.30	.77	3.00	41.00
MBP10	90	10.82	7.13	.75	.00	44.00
MIZD	90	37.65	16.83	1.78	8.50	87.70
MSKD	90	168.86	14.43	1.53	115.00	212.00
MBML	90	36.92	5.65	.59	20.00	60.00
MT20V	90	3.96	.27	.02	3.40	4.70
MTAPR	90	25.73	2.22	.23	21.00	33.00
MTAPN	90	18.28	1.52	.16	15.00	23.00
MBAP20	90	4.20	1.71	.18	1.80	9.90
MBAP10	90	5.08	2.91	.30	1.40	16.50
MBAP1Z	90	5.18	4.02	.42	1.30	30.90
MDPR	90	42.70	5.10	.54	30.00	60.00
MPRAS	90	39.05	6.65	.70	21.00	57.00
MZTR	90	55.36	7.48	.79	35.00	76.00
MISK	90	71.14	12.53	1.32	36.00	113.00
MPPR	90	17.66	3.47	.36	12.20	30.40
MONT	90	15.13	2.73	.28	10.00	25.00
MTVP	90	26.27	4.55	.48	15.40	40.40
MKUS	90	11.12	1.02	.10	9.20	14.40

normalnosti distribucije gotovo isti. Generalno, ne obazirući se na razlike o kojima sada nećemo govoriti, distribucije, odnosno preraspodjele oko aritmetičke sredine kod svih testova je poboljšana što je uočljivo na osnovu veličina standardnih devijacija i aritmetičkih sredina, tako da je reprezentativnost aritmetičkih sredina povećana. Kod testova koji u prvom mjerenju

nijesu imali normalnu distribuciju došlo je do poboljšanja varijabiliteta, tj. varijabilitet je nešto umjereniji, ali ipak još nedovoljan da bi aritmetičke sredine bile reprezentativne.

Upoređujući rezultate prosječnih vrijednosti prvog i drugog mjerenja (tabela 1 i tabela 2) vidljivo je da je došlo do poboljšanja rezultata u drugom mjerenju kod svih testiranih varijabli. Budući da na osnovu centralnih i disperzivnih parametara nije moguće statistički vrednovati i utvrditi veličinu promjena dimenzija antropološkog statusa učenika što je jedan od ciljeva ovog istraživanja, to će se dalja interpretacija rezultata tj. detaljnija analiza u pogledu postignutih rezultata u svakom testu, i generalno odvijati u okvirima analize varijanse te kanoničke diskriminativne analize.

Kako je osnovni cilj ovog istraživanja utvrđivanje razlika između kontrolne i eksperimentalne grupe kao i razlika unutar grupa na početku i kraju tretmana, to je u cilju egzaktnog testiranja postavljenih hipoteza primijenjen niz diskriminativnih statističkih metoda.

Tabela 3.

Rezultati univarijantne analize varijanse-Anova

I i II mjerenja kontrolne grupe-dječaci

Variable	X I mjere	X II mjer	F	P
ATT	38.13	39.11	0.82	0.36
AVT	147.53	150.17	5.75	0.01
AOPDL	20.78	21.15	2.95	0.08
AONDL	20.07	20.45	2.12	0.14
AONADK	40.88	41.56	2.17	0.13
VKP	2394.44	2571.11	7.33	0.00
FPUM	83.46	79.42	23.32	0.00
FPUO	153.91	148.64	9.30	0.00
MDT25	14.10	15.56	16.01	0.00
MSKL	0.23	9.76	0.36	0.55
MDČ20	9.33	13.70	19.09	0.00
MBP10	9.75	10.82	1.12	0.28
MIZD	31.59	37.65	6.36	0.01
MSKD	164.37	168.86	4.05	0.04
MBML	35.12	36.92	4.53	0.03
MT20V	4.15	3.96	17.09	0.00
MTAPR	23.76	25.73	33.10	0.00
MTAPN	16.78	18.28	46.03	0.00
MBAP20	3.95	4.20	0.94	0.33
MBAP10	5.29	5.08	0.20	0.65
MBAP1Z	4.99	5.18	0.09	0.75
MDPR	40.23	42.70	10.11	0.00
MPRAS	36.72	39.05	4.94	0.02
MZTR	48.21	55.36	46.47	0.00
MISK	78.37	71.14	13.54	0.00
MPPR	18.68	17.66	3.93	0.04
MONT	16.55	15.13	10.87	0.00
MTVP	27.49	26.27	2.80	0.09
MKUS	11.94	11.12	25.97	0.00

U generalnom smislu utvrđivanja razlika s obzirom na broj grupa i broj varijabli izračunata je kanonička diskriminativna analiza (MANOVA) . Kako je naš interes utvrditi i pojedinačan doprins svake varijable u generalnoj diskriminaciji primjenjeno je testiranje razlika po postupku univarijantnih metoda ANOVA.

U tabeli su prikazane aritmetičke sredine prvog i drugog mjerenja, F vrijednosti, tj. testirana razlika aritmetičkih sredina i u koloni P nivo značajnosti razlika odnosno vjerovatnoća prihvatanja ili odbacivanja nulte hipoteze. Ako je $P=0.01$ vjerovatnoća da nulta hipoteza ostaje na snazi odnosno da nema statistički značajnih razlika između aritmetičkih sredina je 1% , odnosno sa 99% sigurnosti možemo tvrditi da postoje statistički značajne razlike aritmetičkih sredina testiranih varijabli, i da se nulta hipoteza odbacuje.

Analizirajući rezultate po varijablama možemo generalno zaključiti da većina varijabli ispoljava statističku značajnost u pogledu razlika aritmetičkih sredina na nivou 0.05. Ta statistička značajnost razlika kod nekih varijabli je i veća a egzaktnu udaljenost aritmetičkih sredina potvrđuju vrijednosti u kolonama F i P. Visoke vrijednosti u koloni F u principu determinišu visoku vrijednost u koloni P što ukazuje na veći nivo značajnosti. S obzirom da kod manjeg broja varijabli nije došlo do statistički značajne razlike zaslužuju da se nabroje i da se po mogućnosti analiziraju razlozi takvog njihovog ponašanja .

Budući da smo utvrdili donji nivo statističke značajnosti kao kriterij $P=0.05$ proizilazi da varijable :ATT, AONADL, AONADK, MSKL, MBP10, MBAP20, MBAU10, MBAP1Z i MTVP, nijesu ispoljile statistički značajne razlike nakon provedenog jednogodišnjeg vježbanja. To nas upućuje na zaključak da redovna nastava u toku jedne školske godine kao i drugi faktori nijesu bitnije uticali na promjene u rezultatima ovih testova.

Generalno, morfološke karakteristike u pogledu razlika nakon provedene jednogodišnje nastave fizičkog vaspitanja po postojećem

modelu, ispoljile su veće vrijednosti u drugom mjerenju. S tim što težina tijela, obim nadlaktice i obim nadkoljenice nijesu pokazale statistički značajne razlike na nivou 0.05. Visina tijela i obim podlaktice pokazale su statistički značajne razlike na nivou 0.05. Relativno neznatno povećanje u težini ispitanika direktno je uticalo na neznatna povećanja dimenzija obima. Bez obzira što su ove razlike prisutne, ne bi ih mogli pripisati uticaju nastave fizičkog aspitanja, već jednostavno uticaju bioloških promjena koje su karakteristične za ovaj uzrast. Rezultati tjelensne visine su očekivani jer je to dimenzija koja se povećava u ovom uzrastu što potvrđuje veliki broj istraživanja kako kod nas tako i šire u svijetu. Rezultati ostalih testiranih dimenzija koje su ispoljile nešto manji priraštaj (težina tijela i obimi) kod ove grupe ispitanika takodje su očekivani što je potvrđeno u nizu dosadašnjih istraživanja na ovoj populaciji. Važno je napomenuti da su obimi tijela u međusobno visokoj korelaciji koji su istovremeno i u korelaciji sa tjelesnom težinom samo što je ta veza nešto labavija.

Vrlo je interesantno posmatrati rezultate funkcionalnih testova i njihovo ponašanje između prvog i drugog mjerenja. Dobiveni rezultati su logični i na izvjestan način očekivani i jasno se primjećuje poboljšanje sa funkcionalno-fiziološkog aspekta. Vitalni kapacitet pluća se povećavao sa 2394.44 mml^3 na 2581.11 mml^3 što očito ukazuje da je došlo do poboljšanja funkcionalnih sposobnosti pluća. Dobivena razlika je statistički značajna na nivou 0.01 ili 99% sigurnosti. Rezultati frekvencije pulsa u miru i opterećenje pokazuju niže vrijednosti u drugom mjerenju u odnosu na inicijalno stanje što je sa aspekta

funkcionalnih pokazatelja bolji rezultat. Isptanici su i u ova dva pokazatelja ispoljili statistički značajnu razliku u drugom mjeranju na nivou 0.01. Nešto slično kao i kod varijabli antropometrije, vrijedi pravilo da su funkcionalne varijable u međusobnoj manjoj ili većoj korelaciji, te otuda ne iznenadjuje da poboljšanje rezultata u jednom testu utiče i na poboljšanje rezultata u ostalim. Značajno je što su ispitanici pokazali generalno poboljšanje rezultata u funkcionalnim testovima, a posebno u frekvenciji pulsa u opterećenju što bi se moglo pripisati faktoru tjelesnog vježbanja .

U ovom istraživanju broj motoričkih testova bio je znatno veći u odnosu na funkcionalne i testove antropometrije što je razumljivo s obzirom na osnovni cilj ovo rada i prostor biomotorike koji je daleko širi i ima više subprostora. Tendencija kod odabiranja testova je bila da se pokrije što veći broj subprostora biomotorike koji su relevantni, prema dosadašnjim istraživanjima za ovaj uzrast.

Inspekcijom rezultata analizirane tabele prvog i drugog mjerenja generalno se uočavaju poboljšanja rezultata u drugom mjeranju. Univarijantna analiza ukazuje da i u ovom prostoru, kod nekih varijabli, manifestovana razlika nije statistički značajna na nivou 0.05. Statistički značajne razlike nijesu utvrđene kod varijabli koje su imale za cilj da pokriju subprostor repetitivne snage ruku (MSKL i MBP10) i ravnoteže (MBAP20, MBAU10 i MBAP1Z). Kako su ispitanici , što je pokazala prethodna analiza, statistički značajno dobili na visini a tjelesna težina i obim su neznatno poboljšani u drugom mjeranju, što predpostavlja da su se poluge izdužile, a mišićna masa ostala skoro ista, to je vjerovatno jedan od razloga što repetitivna

snaga ruku nije pokazala značajne razlike u drugom mjeranju. Ovu konstataciju treba prihvatiti sa rezervom, jer svako kvantitativno povećanje jednog mišića ili mišićne grupe ne dovodi i do njegovih kvalitativnih promjena. Slično možemo konstatovati i ra rezultate u testovima ravnoteže, jer se povećanjem tjelesne visine i težište se udaljava od površine oslonca, a samim tim i ravnotežni položaj je teže održavati. Očito je da program tjelesnog vježbanja kojem je bila podvrgnuta ova grupa ispitanika nije bio planski usmjeren na poboljšanje ovih dimenzija, a sam po sebe nije mogao dovesti do bitnih promjena u ovim dimenzijama.

Svakako treba istaći da su ovi testovi pokazali visok varijabilitet kako u prvom tako i u drugom mjerenju i da im aritmetičke sredine, iz tih razloga nijesu baš reprezentativne, što može biti jedan od razloga ovakvog njihovog ponašanja, što će reći da nijesu valjano odabrani za ovaj uzrast, bez obzira na njihove dobre metrijske karakteristike. U ovom času nijesmo u mogućnosti egzaktno raspravljati ovaj problem, jer to podrazumijeva dodatna istraživanja. No, sličnog ponašanja bili su još i neki motorički testovi koji su i pored toga statistički veoma bitno i to na nivou 0.01 uticali na varijabilitet prvog i drugog mjerenja, što nas uvjerava da je naša prva konstatacija o uzrocima ponašanja rezultata ovih testova ipak održiva.

Ostali testovi su u drugom mjerenju ispoljili poboljšanja koja su istovremeno i statistički značajna na nivou od 0.05. do 0.01. Posebno poboljšanje rezultata ($P = .00$) izraženo je kw testova : MDT25, MDČ20, MIZD, MT20V, MTAPR, MTAPN, MDPR, MZTR, MONT i MKUS. Ovakve promjene između prvog i drugog mjerenja u području biomotorike vjerovatno su rezultat djelovanja više faktora kojima su bili izloženi ispitanici u toku jedne školske

godine, a svakako da je uticaj programskih sadržaja nastave fizičkog vaspitanja na veličini i značajnosti tih promjena bio dominantan.

Pored univarijantne analize, o kojoj je bilo riječi, u ovom istraživanju primijenjena je kanonička diskriminativna analiza - MANVA, koja je imala za cilj da utvrdi da li postoji generalna statistička razlika između I i II mjerenja. U tu svrhu izračunati su statistički - matematički pokazatelji koji upućuju na udaljenost centroida grupa, veličinu diskriminativne funkcije i njenu statističku značajnost (tabela 4).

Udaljenost između centroida diskriminativne funkcije -6.58 i -4.35 izraženo je preko Vilk, λ i Raovog postupka sa stepenima slobode $DF_1 = 29$ i $DF_2 = 250$ ukazuje na statističku značajnost razlika na nivou $P = .0000$.

PILLAI i Bartlett test, koji je takodje primijenjen u ovom slučaju, a koji je na izvjestan način ekvivalentan Raovom postupku, potvrđuje prethodno dobivene rezultate. Na osnovu ovih rezultata nedvosmisleno slijedi zaključak da se ispitanici generalno statistički značajno razlikuju između prvog i drugog mjerenja. Ove razlike su statistički relevantne bez obzira što ispitanici kod izvjesnog broja testova nijesu pokazali statistički značajne razlike između prvog i drugog mjerenja na zadanom kriteriju.

Tabela 4

Rezultati kanoničke diskriminativne analize-Manova
I i II mjerenja kontrolne grupe-dječaci

VILKS Lambda	0.44350
RAOR,	6.49029
DF1	29
DF2	150
P	0.00000
PILLAI:BARTLETT TEST	0.55650
	6.90028
DF1	29
DF2	150
P	0.0000
CENTROIDI GRUPA	Diskrim.funkc.1
1	-6.58478
2	-4.35691

Na osnovu veličine latentnog diskriminativnog korjena, u ovom slučaju jedinog, koji iznosi 1.2547 (tabela 5) prikazana je linearna kombinacija, odnosno udaljenost centroida svake manifestne varijable u odnosu na generalnu diskriminativnu funkciju. Vrijednosti su standardizovane i odredjuju doprinos (učešće) svake manifestne varijable u generalnoj diskriminaciji. Što je koeficijent veći to je i učešće te varijable u generalnoj diskriminaciji veće. Iz tabele je uočljivo da su testovi MTVP, MKUS, MDČ20 i MONT imali najveći koeficijent učešća u generalnoj diskriminaciji.

Tabela 5.

Vrijednosti standardizovanih centroida I i II mjerenja kontrolne grupe-dječaci

varijable	latentni kor.	1 = 1.254795
	koeici.varijab	stand. koefi
ATT	-0.02	-0.19
AVT	0.01	0.12
AOPDL	-0.01	-0.02
AONDL	0.10	0.19
AONADK	-0.04	-0.14
VKP	0.00	0.07
FPUM	-0.06	- 0.34
FPUO	-0.00	- 0.05
MDT25	0.11	0.27
MSKL	0.00	0.00
MDČ20	0.07	0.52
MBP10	-0.04	-0.29
MIZD	-0.00	-0.15
MSKD	-0.01	-0.25
MBML	-0.00	-0.01
MT20V	-0.65	-0.19
MTAPR	0.16	0.37
MTAPN	0.06	0.09
MBAP20	-0.18	-0.32
MBAP10	-0.14	-0.45
MBAP1Z	0.02	0.10
MDPR	0.04	0.24
MPRAS	-0.00	-0.00
MZTR	0.04	0.30
MISK	-0.02	-0.38
MPPR	0.10	0.37
MONT	-0.17	-0.49
MTVP	0.12	0.59
MKUS	-0.53	-0.57

7.3. INTERPRETACIJA REZULTATA EKSPERIMENTALNE GRUPE DJEČAKA

Kao i kod kontrolne grupe i kod eksperimentalne su izvršena dva mjerenja (na početku i kraju termina) primjenom istih testova u istim uslovima sa ciljem da se utvrde iticaji eksperimentalnih postupaka na transformaciju nekih dimenzija antropološkog statusa učenika. Primijenjene matematičko-statističke obrade podataka bile su iste kao i kod kontrolne grupe.

U tabeli 6 prikazani su osnovni deskriptivni statistički pokazatelji inicijalnog stanja eksperimentalne grupe. Dobiveni rezultati pokazuju, uglavnom, da ispitanici pripadaju istoj grupi tj. da su izvučeni iz zajedničkog osnovnog skupa. Izvjesna ostupanja u pogledu veličina aritmetičkih sredina u uporedjenju sa kontrolnom grupom (tabela 1) mogu se pripisati slučajnosti uzorka. O samim razlikama eksperimentalne i kontrolne grupe u inicijalnom stanju biće riječi kasnije kako generalno tako i pojedinačno po svakoj varijabli. Pojedinačna analiza svakog antropološkog subprostora kao i svake varijable koja je imala za cilj da pokrije taj subprostor, takodje je suvišna. Naime, ispitanici i jedne i druge grupe su izvučeni iz zajedničkog osnovnog skupa, dobiveni rezultati na inicijalnom mjerenju su očekivani i uglavnom odgovaraju populaciji kojoj pripadaju, a kako je detaljna analiza rezultata izvršena na uzorku kontrolne grupe, to bi u tom slučaju interpretirali istu stvar dva puta. Detaljnijoj analizi biće povrgnute samo one varijable za koje se utvrdi da nijesu imale normalnu raspodjelu varijabiliteta.

Da rezultati nijesu slučajni potvrđuje i ova tabela, gdje

Tabela 6

Osnovni deskriptivni statistički pokazatelji I mjerenja eksperimentalne grupe (inicijalno stanje), dječaci

var	N	X	SD	SX	Min	Max
ATT	90	36.53	6.32	.66	25.50	56.00
AVT	90	145.70	6.46	.68	128.50	158.60
AOPDL	90	20.63	1.35	.14	17.40	24.60
AONDL	90	20.32	1.96	.20	16.50	26.40
AONADK	90	40.83	3.83	.40	32.40	52.80
VKP	90	2261.11	361.85	38.14	1600.00	3400.00
FPUM	90	82.86	5.74	.60	70.00	94.00
FPUO	90	156.50	11.66	1.22	129.00	170.00
MDT25	90	15.55	2.94	.31	8.00	23.00
MSKL	90	7.81	5.71	.60	.00	21.00
MDČ20	90	12.68	8.33	.87	.00	34.00
MBP10	90	10.22	7.37	.77	.00	30.00
MIZD	90	29.62	17.07	1.79	4.00	80.00
MSKD	90	164.52	17.29	1.82	120.00	200.00
MBML	90	33.55	6.29	.66	19.00	54.00
MT20V	90	4.17	.31	.03	3.50	5.20
MTAPR	90	23.75	2.62	.27	17.00	30.00
MTAPN	90	16.60	1.81	.19	12.00	24.00
MBAP20	90	3.40	1.30	.13	1.40	9.90
MBAP10	90	4.99	2.73	.28	1.80	18.30
MBAP1Z	90	4.19	2.44	.25	.60	16.10
MDPR	90	41.50	5.54	.58	26.00	55.00
MPRAS	90	33.76	6.38	.67	22.00	50.00
MZTR	90	51.36	6.48	.68	34.00	64.00
MISK	90	75.57	13.53	1.42	47.00	106.00
MPPR	90	17.90	2.81	.29	10.90	27.00
MONT	90	17.95	3.97	.41	11.00	37.00
MTVP	90	27.34	4.99	.52	18.40	42.00
MKUS	90	11.68	1.34	.14	8.90	16.10

kao i u tabeli 1 primjećujemo grupu varijabli koje determinišu repetitivnu snagu nogu i ruku i ravnotežu sa sličnom preraspodjelom distribucije koju karakterišu veliki raspon varijacije, velika standardna devijacija i velika standardna pogreška aritmetičke sredine. Normalno sa ovakvim statističkim



pokazateljima ne možemo očekivati da je distribucija u skladu sa normalnom Gausovom funkcijom (krivom) što dalje uslovljava lošu, reprezentativnost aritmetičkih sredina, a samim tim i veliku opreznost pri njenoj upotrebljivosti. Kako su se ovi testovi (MSKL, DMČ20, MBP10, MIZD, MBAP10 i MBAU1Z) isto ponašali što se tiče normalnosti distribucije i kod ispitanika kontrolne grupe, trebalo bi se ozbiljnije pozabaviti njihovim metrijskim karakteristikama, bar kada je riječ o ovom uzorku. Ne može se govoriti o upotrebljivosti testa i njegovoj valjanosti, ako izvjestan broj ispitanika ne može ostvariti u testu rezultat veći od 0 , a istovremeno ne mali broj ispitanika, ostvaruje izuzetno visok rezultat. S pravom se može postaviti pitanje zbog čega onda ti testovi egzistiraju u ovom redu. Mi smo se za njih odlučili iz prostor razloga što prema dosadašnjim istraživanjima njihove metrijske karakteristike su bile zadovoljavajuće tj. potvrdile su se kao valjane. No, kako se na osnovu rezultata ovog istraživanja pojavljuju vrlo jaki "šumovi" u normalnosti distribucije ovih testova to bi kao neophodno bilo u nekim narednim istraživanjima provjeriti njihove metrijske karakteristike. Bez obzira na ovakve karakteristike interesantno će biti pogledati kakva će situacija (rezultati) biti na kraju provedenog tretmana, u ovim testovima, o čemu će biti detaljnije diskusije u diskriminacijskim postupcima.

Ostala dvadesetdva testa pokazuju normalnu distribuciju, visoku reprezentativnost aritmetičkih sredina, a samim tim i dobru homogenost grupe, što nam daje za pravo da zaključimo da su testovi valjano odabrani i da možemo egzaktno pristupiti daljoj interpretaciji rezultata.

tabela 7.

Osnovni deskriptivni statistički pokazatelji II mjerenja, eksperimentalne grupe, finalno stanje-dječaci

var	N	X	SD	SX	Min	Max
ATT	90	38.87	6.85	.72	26.00	61.00
AVT	90	148.38	6.48	.68	131.40	161.50
AOPDL	90	21.12	1.41	.14	17.60	25.20
AONDL	90	20.62	1.99	.20	16.90	27.00
AONADK	90	41.69	4.16	.43	33.00	57.00
VKP	90	2486.66	381.36	40.19	1800.00	3700.00
FPUM	90	78.30	5.23	.55	68.00	90.00
FPUO	90	148.74	12.04	1.26	129.00	168.00
MDT25	90	17.66	2.89	.30	7.00	25.00
MSKL	90	10.13	5.76	.60	1.00	25.00
MDČ20	90	18.93	10.03	1.05	3.00	50.00
MBP10	90	14.86	8.43	.88	2.00	38.00
MIZD	90	39.66	19.20	2.02	10.80	98.10
MSKD	90	173.81	17.08	1.80	130.00	203.00
MBML	90	37.35	6.72	.70	21.00	54.00
MT20V	90	3.96	.25	.02	3.40	4.70
MTAPR	90	26.34	2.91	.30	20.00	34.00
MTAPN	90	18.76	1.88	.19	15.00	25.00
MBAP20	90	4.72	1.53	.16	1.90	9.80
MBAP10	90	6.84	3.84	.40	2.80	26.10
MBAP1Z	90	6.15	3.14	.33	2.60	19.80
MDPR	90	45.42	5.19	.54	32.00	59.00
MPRAS	90	41.07	6.46	.68	28.00	58.00
MZTR	90	57.98	6.73	.70	39.00	72.00
MISK	90	69.44	13.51	1.42	35.00	105.00
MPPR	90	15.84	2.27	.23	10.60	24.10
MONT	90	14.39	3.17	.33	8.40	30.30
MTVP	90	23.40	4.32	.45	14.20	37.10
MKUS	90	10.56	.96	.10	8.72	13.80

Ako ne ulazimo u komentar efekata programiranog rada kojem je bila podvrgnuta eksperimentalna grupa, na osnovu rezultata prikazanih u tabeli 7 može se primijetiti približno ista distribucija kao i u prvom mjerenju. I grubom analizom, na osnovu osnovnih statističkih pokazatelja minimum i maksimuma lako je uočiti efekte tretmana, jer kolona minimalnih rezultata

ukazuje da u finalnom mjerenju nema niti jédnog ispitanika čiji je rezultat nula što nije bio slučaj u prvom mjerenju. Daljom analizom centralnih i disperzivnih parametara uočljivo je poboljšanje rezultata u svim testovima u odnosu na inicijalno stanje (tabela 6). Takodje je došlo i do valjanije raspodjele distribucija, ali iapk nedovoljne u varijablama koje i u inicijalnom mjerenju nijesu imale normalnu distribuciju.

Kako je u ovom istraživanju najprimarniji cilj utvrđivanje efekata programiranog rada, tj. uticaja izborne nastave sa akcentom na sportsku gimnastiku na neke dimenzije antropološkog statusa ispitanika eksperimentalne grupe, to će se dalja analiza rezultata vršiti u okviru analize varijanse te kanoničke diskriminativne analize. Rezultati tabele 8 precizno utvrđuju kolike su te razlike za svaku varijablu i na kom statističkom nivou su one prisutne.

Analiza rezultata tabele 8 u kojoj su prikazane aritmetičke sredine prvog i drugog mjerenja F vrijednosti testa i njihova značajnost (P) upućuju da su efekti tretmana bili pozitivni i statistički značajni na vrlo visokom nivou $P=.001$. Posmatrajući kolonu P, koja govori o nivou statističke značajnosti, iz cijelog sistema od 29 varijabli jedino obim nadlaktice i obim nadkoljenice nijesu pokazale statistički značajne razlike na zadanom nivou od 0.05 . No, poboljšanje je i kod ove dvije varijable postignuto što se vidi na osnovu veličina aritmetičkih sredina prvog i drugog mjerenja (AONAD 20.23-20.62 cm; AONADK 40.83-41.69 cm.) Ova razlika, bez obzira što nije statistički značajna, je evidentna. Razlog zašto ta razlika nije izraženija, niukom slučaju, ne treba pripisati lošem tretmanu, jer svako kvantitativno poboljšanje rezultata ne mora i nije kvalitativno.

Tabela 8.

Rezultati univarijantne analize varijanse-ANOVA
I i II mjerenja eksperimentalne grupe-dječaci

varijab	X I mjer	X II mj	F	P
ATT	36.53	38.87	5.69	0.01
AVT	145.70	148.38	7.75	0.00
AOPDL	20.63	21.12	5.74	0.01
AONDL	20.23	20.62	1.80	0.17
AONADK	40.83	41.69	2.06	0.14
VKP	2261.11	2486.67	16.56	0.00
FPUM	82.86	78.37	30.02	0.00
FPUO	158.50	148.74	19.25	0.00
MDT25	15.55	17.66	23.51	0.00
MSKL	7.81	10.13	7.36	0.00
MDČ20	12.68	18.93	20.62	0.00
MBP10	10.22	14.86	15.47	0.00
MIZD	29.62	39.66	13.72	0.00
MSKD	164.52	173.81	13.13	0.00
MBML	33.55	37.55	15.32	0.00
MT20V	4.17	3.96	24.18	0.00
MTAPR	23.75	26.34	39.27	0.00
MTAPN	16.60	18.76	61.87	0.00
MBAP20	3.40	4.72	38.86	0.00
MBAP10	4.99	6.84	13.94	0.00
MBAP1Z	4.19	6.15	21.96	0.00
MDPR	41.50	45.42	23.99	0.00
MPRAS	33.76	41.07	58.27	0.00
MZTR	51.36	57.98	45.15	0.00
MISK	75.57	69.44	9.25	0.00
MPPR	17.90	15.84	29.23	0.00
MONT	17.95	14.39	44.00	0.00
MTVP	27.34	23.40	31.98	0.00
MKUS	11.68	10.56	41.95	0.00

Cilj eksperimentalnog programa nije ni bio da utiče na povećanje obima već da utiče na povećanje biomotoričkih i funkcionalnih sposobnosti. Obim u ovom uzrastu , bez specijalnog udarnog tretmana, vjerovatno i nije podložen povećanju zbog naglašenog rasta u visini.

Dobiveni rezultati tjelesne težine od prve do zadnje

kolone upućuju na prisutne razlike koje su istovremeno statistički značajne na nivou 0.01. Prirast težine u drugom mjerenju iznosi preko 2 kg. Ove razlike su pozitivne s obzirom da se radi o uzrastu koji je u razvoju. Sigurno da ove rezultate nijesmo skloni pripisati programiranom radu, jer na tjelesnu težinu primarno utiču neki drugi faktori kao što su nasledje, pol, socioekonomski uslovi, dob , i dr.

Slične efekte dobili smo i kod tjelesne visine gdje je evidentirani prirast preko 2,5 cm. koji je prema statističkim pokazateljima značajan na nivou 0.01. Prema dosadašnjim istraživanjima prirast u visini u ovom uzrastu za jednu kalendarsku godinu se kreće i do 5 cm. ali treba imati na umu da je razmak u mjerenjima u ovom istraživanju bio nepuna školska godina (oko 7 mjeseci) pa se i rezultati prirasta visine uklapaju u rezultate njihovih istraživanja.

Literatura koja nam je bila dostupna, a koja tretira uticaj tjelesnog vježbanja na transformaciju tjelesne visine, ukazuje da nema dovoljno naučno fundiranih podataka koji bi omogućili donošenje egzaktnih zaključaka. Prema M.Stojanoviću (1981), istraživanja Šefa, Lautonova i Matilijanska, Matejeva - Stančeva i dr. ukazuju da niz morfoloških svojstava kod vježbača pokazuju bolje vrijednosti od odgovarajućih svojstava nevježbača istih godina. Učenici koji su u školi imali redovnu nastavu fizičkog vaspitanja pokazali su veći prirast visine tijela nego njihovi vršnjaci koji nijesu imali nastavu fizičkog vaspitanja. U prilogu ovom istraživanju ide i zapažanje Zabludovskog (prema navodima R.Nikolića 1982.) koji je prateći razvoj dvojice violinista konstatovao da su njihovi prsti na lijevoj ruci bili nešto duži od odgovarajućih na desnoj ruci. Ovakva zapažanja potvrdili su i

drugi autori našavši da su kosti izrazito opterećenje ruke tenisera i deblje i duže od odgovarajućih kosti njihove druge ruke.

Medjutim niz istraživanja koja su pokazala da omladina koja je izložena dugotrajnim i maksimalnim tjelesnim aktivnostima zaostaje u rastu za svojim vršnjacima protivurječna su prethodno navedenim. To nalaže veliku opreznost pri donošenju nekih generalnih ocjena o uticaju tjelsnog vježbanja na ovu dimenziju.

R. Medved (1987.) iznosi mišljenje Bauclarda o nepostojanju naučno pouzdanih dokaza o uticaju tjelesne aktivnosti na rast, a kao razlog navodi nemogućnost formiranja adekvatnih kontrolnih grupa, koje bi trebale biti što je moguće više "zaštićene" od tjelesne aktivnosti. "Budući da nitko nema pravo ograničiti tjelesnu aktivnost zdravoj djeci, to su sva dosadašnja istraživanja vršena tako da je kontrolna skupina polazila normalnu nastavu fizičkog odgoja, dok je eksperimentalna provodila dodatno još posebno programirani sadržaj vježbi. Dobivene razlike, su, medjutim, toliko malene, da se nijesu mogle označiti kao značajne, bar što se tiče rasta u visinu".

U našem istraživanju došlo je do pozitivnih transformacija u ovoj dimenziji to možemo pripisati raznim endogenim i egzogenim faktorima.

Testovi koji su u ovom istraživanju pokrivali prostor funkcionalnih sposobnosti (VKP, FPUM i FPUOP) su pokazali izuzetno visoku statističku značajnost na nivou 0.01. Analizirajući vrijednosti aritmetičkih sredina uočljivo je da se vitalni kapacitet poboljšao za 225 mml³, puls u miru za 4, a puls u opterećenju za 8 frekvencija. Obzirom da se funkcionalne sposobnosti povećavaju pod uticajem programiranog rada,

hipotetski su i očekivani visoki rezultati. Slobodni smo ove pozitivne efekte u najvećoj mjeri pripisati uticaju eksperimentalnog tretmana. Do sličnih rezultata došlo je i kod kontrolne grupe (tabela 3) s tim što su rezultati eksperimentalne grupe ipak bolji što samo potvrđuje ovu konstataciju.

S obzirom da funkcionalne sposobnosti, u velikoj mjeri, uslovljavaju nivo biomotoričkih sposobnosti logično je očekivati pozitivnu transformaciju biomotoričkog prostora, što se prema prikazanim rezultatima i desilo. Generalno svi motorički testovi, kojih u ovom radu ima 21, manifestovali su poboljšanje nakon primjene tretmana. Ta poboljšanja su istovremeno statistički vrlo značajna što se vidi iz analizirane tabele 8. i vrijednosti u kolonama F i P. Biomotorički prostor je najdirektnije područje sa kojima se bave pedagozi fizičke kulture te ovi rezultati svakako imaju značaj kako u sportsko-praktičnom tako i u teorijskom smislu. Same razlike aritmetičkih sredina u mnogim testovima na prvi pogled su relativno male i izgledaju neznajne. Dakako treba imati na umu da se radi o malim rasponima i testovima koji se vrednuju u sekundima i desetinkama sekundi gdje su dobivene male aritmetičke sredine, male standardne devijacije i standardne pogreške tako da se stvarni rezultati mogu uočiti tek uvidom u kolone pod oznakom F i P gdje po pravilu visoke F vrijednosti podrazumijevaju niksu P vrijednost odnosno visoku statističku značajnost.

Rezultati ovog istraživanja na egzaktn način ukazuju koliki su efekti mogući uz stručni i programirani rad.

S obzirom da je kod ispitanika ove grupe došlo do poboljšanja rezultata u svim testiranim varijablama na kraju tretmana, a kako su te razlike, sem u dva slučaja, na vrlo

visokom statističkom nivou, sasvim je i očekivana generalna razlika prvog i drugog mjerenja. To potvrđuju statistički pokazatelji kanoničke diskriminativne analize prikazani u tabeli 9.

Tabela 9.

**Rezultati kanoničke diskriminativne analize-MANOVA
I i II mjerenja eksperimentalne grupe- dječaka**

VILKS Lambda	0.42419
RAOR	7.02123
DF1	29
DF2	150
P	0.00000
PILLAI-BARTLETT TEST	0.57581
	7.0212
DF1	29
DF2	150
P	0.00000
CENTROIDI GRUPA	DISKRIM . FUNKC. 1
1	5.62068
2	7.93790

Veličina prvog centroida od 5.62 i drugog 7.93 izražena preko Willks lambde od 0.42 testirana je Raovim postupkom sa 29 i 150 stepeni slobode. Dobijena vrijednost 7.02 je statistički vrlo značajna $P=.0000$

To takodje potvrđuje Bartlett test sa istim konačnim vrijednostima.

Rezultati dobijeni diskriminativnom analizom jasno ukazuju da, s obzirom na mjerneja, generalno postoji statistički značajna razlika u cijelom sistemu primijenih varijabli.

Udaljenost centroida grupa za prvu i jedinu diskriminativnu funkciju ukazuju da je za separaciju grupa odgovorno drugo (finalno) mjerenje.

Prema tome rezultati kanoničke diskriminativne analize nedvosimsleno upućuju na zaključak da je kod ispitanika između dva mjerenja došlo do velikih pozitivnih promjena testiranih antropoloških dimenzija, i da je bila dovoljno samo jedna diskriminativna funkcija da objasni značajnost tih razlika.

Rezultati dati u tabeli 10, gdje su prikazani veličina latentnog korjena (1.35), koeficijent varijabiliteta i standardizovani parcijalni diskriminativni koeficijenti daju jasnu sliku o doprinosu svake varijable generalnoj diskriminaciji.

Veličina koeficijenta proporcionalna je parcijalnom doprinosu svake varijable u generalnoj diskriminaciji. Najveće parcijalne diskriminativne vrijednosti ostvarile su varijable :AONADK, AONADL, MTAPN, AVT, MSKD, MTVP, MPPR, MPRAS. Neznatan parcijalni doprinos pokazale su : AOPODL, MDT20, MBP10, MT20V, MBAU10, MISK i MBAP1Z, a FPUM, ne pokazuje da doprinosi generalnoj diskriminaciji.

Uočljivo je da se ovi rezultati ne podudaraju sa statističkim značajnostima razlika prvog i drugog mjerenja (tabela 8) što je razumljivo jer standardizovani koeficijenti u stvari predstavljaju korelaciju između manifestnih varijabli i generalne diskriminativne funkcije kao latentne dimenzije, a

Tabela 10.

Vrijednosti standardizovanih centroida I i II mjerenja,
eksperimentalne grupe- dječaci

varijable	latent korjen	1= 1.357448
	koef varija	stand koef
ATT	-0.06	-0.42
AVT	0.08	0.54
AOPDL	0.05	0.08
AONDL	0.33	0.66
AONADK	-0.21	-0.86
VKP	0.00	0.13
FPUM	-0.04	-0.26
FPUO	0.00	0.00
MDT25	0.02	0.08
MSKL	-0.04	0.27
MDČ20	0.04	0.37
MBP10	0.01	0.07
MIZD	-0.01	-0.20
MSKD	-0.04	-0.77
MBML	-0.01	-0.07
MT20V	-0.29	0.08
MTAPR	0.03	0.09
MTAPN	0.32	0.59
MBAP20	0.17	0.24
MBAP10	0.00	0.01
MBAP1Z	0.01	0.05
MDPR	-0.02	-0.10
MPRAS	0.06	0.41
MZTR	0.05	0.39
MISK	0.00	0.02
MPPR	-0.17	-0.43
MONT	-0.09	-0.34
MTVP	-0.10	-0.50
MKUS	-0.11	-0.13

to nije isto što i razlike aritmetičkih sredina. Ovi koeficijenti su linerna kombinacija u odnosu na generalnu funkciju i izražavaju relativni doprinos svake varijable. Što je koeficijent veći i njihovo učešće u generalnoj diskriminaciji je veće.

7.3. RAZLIKE IZMEDJU EKSPERIMENTALNE I KONTROLNE GRUPE DJEČAKA

U cilju objektivnijeg sagledavanja efekata primijenjenog eksperimentalnog tretmana i njegovih stvarnih doprinosa ukupnoj transformaciji dimenzija antropološkog statusa ispitanika, neophodno je bilo testirati razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe u inicijalno stanje.

S obzirom da je uzorak odabran iz zajedničkog osnovnog skupa koji smo uslovno definisali kao eksperimentalna i kontrolna grupa očekivati je da u inicijalnom stanju nema statistički značajnih razlika između grupa. No, rezultati analize varijanse prikazani u tabeli 11 upućuju da u izvjesnom broju varijabli postoje statistički značajne razlike u inicijalnom stanju što na izvjestan način komplikuje dalju statističku proceduru, jer te razlike mogu uticati na krajnji ishod eksperimentalnog postupka. Kako je ova razlika izražena u sedam varijabli problem smo riješili na taj način što su u daljoj analizi uzete one varijable koje nijesu pokazale značajne statističke razlike u inicijalno stanje. Svakako da postoje i druge procedure koje sa manje ili više poteškoća rešavaju ovakve probleme. Između ostalog, analiza, kao i zaključci se mogu izvesti na osnovu centroida grupa prvog i drugog mjerneja. Međutim, najpouzdaniji postupak koji je nešto komplikovanija je eliminacija svih ispitanika i jedne i druge grupe koji statistički ne pripadaju uzorku. To nijesmo uradili iz razloga što pouzdano možemo izvesti zaključke o efektima primjenjenog eksperimentalnog tretmana analizom varijabli koje u prvom mjerenju nijesu pokazale značajne statističke razlike (obzirom na broj), a svakako da će biti

Tabela 11.

Rezultati univarijantne analize varijanse- ANOVA I
mjerjenja, eksperimentalne i kontrolne grupe- dječaci

vari	X I m E ₁	X II m K ₁	F	P
ATT	36.53	38.13	2.10	0.14
AVT	145.70	147.53	3.12	0.07
AOPDL	20.63	20.78	0.54	0.46
AONDL	20.23	20.07	0.32	0.57
AONADK	40.83	40.88	0.00	0.89
VKP	2261.11	2394.44	4.83	0.02
FPUM	82.86	83.46	0.46	0.50
FPUO	156.50	153.91	2.19	0.13
MDT25	15.55	14.10	12.85	0.00
MSKL	7.81	9.23	2.61	0.10
MDČ20	12.68	9.33	9.61	0.00
MBP10	10.22	9.75	0.20	0.65
MIZD	29.62	31.59	0.66	0.42
MSKD	164.52	164.37	0.00	0.90
MBML	33.55	35.12	3.08	0.07
MT20V	4.17	4.15	0.17	0.67
MTAPR	23.37	23.76	0.00	0.92
MTAPN	16.60	16.78	0.66	0.44
MBAP20	3.40	3.95	5.61	0.01
MBAP10	4.99	5.29	0.47	0.49
MBAP1Z	4.19	4.99	2.36	0.12
MDPR	41.50	40.23	2.47	0.11
MPRAS	33.76	36.72	8.27	0.00
MZTR	51.36	48.21	10.59	0.00
MISK	75.57	78.37	1.89	0.16
MPPR	17.90	18.68	2.80	0.09
MONT	17.95	16.55	7.17	0.00
MTVP	27.34	27.49	0.03	0.82
MKUS	11.68	11.94	1.92	0.16

interesantno posmatrati ponašanje i smjer promjena i onih koje su pokazale statističku značajnost razlika.

U inicijalnom stanju između kontrolne i eksperimentalne grupe statistički značajne razlike pokazale su se kod sledećih varijabli : VKP, MDT25, MDČ20, MBAP20, MPRAS, MZTR i MONT. Dobijene razlike možemo pripisati slučajnosti uzoraka, između

ostalog što je kod četiri varijable ta razlika u korist eksperimentalne, a kod tri u korist kontrolne grupe. Ostale 22 varijable nijesu pokazale statistiki značajne razlike što nas uvjerava da gneralno nema statistički značajnih razlika medju grupama u inicijalnom stanju. Navedene činjenice ukazuju da možemo egzaktno vršiti dalju interperetaciju rezultata i izvesti pouzdane zaključke na osnovu finalnog mjerenja. Svakako da zaključne ocjene do kojih budemo došli, kao i kod svih sličnih eksperimentalnih istraživanja, treba prihvatiti sa izvjesnom dozom opreznosti, zbog toga što se kontrolni i eksperimentalni postupci odvijaju pod različitim objektivnim uslovima koji mogu uticati na krajni rezultat, a eksperimentalno nijesmo u mogućnosti da utičemo da se ti uslovi izjednače.

Rezultati analize varijanse (tabela 12) egzaktno prikazuju razlike izmedju aritmetičkih sredina nakon provedenog eksperimentalnog postupka izmedju eksperimentalne i kontrolne grupe. Dobivene razlike aritmetičkih sredina su izražene u tabeli preko F vrijednosti, a nivo značajnosti je prikazan u koloni P. Ovi rezultati ukazuju da je izborna nastava fizičkog vaspitanja sa akcentom na sportsku gimnastiku uticala na povećanje varijabiliteta izmedju grupa. Uočljivo je da se eksperiwntalna i kontrolna grupa značajno statistički razlikuju u 4 varijable na nivou 0.05 , dok su dvije varijable sasvim blizu tog kriterijuma (AVT i MONT). Za nas je posebno interesantno i značajno da su ispoljene statistički značajne razlike u testovima koji pokrivaju prostor biomotorike, jer je programirani tretman imao, uglanvom, za cilj da transformiše biomotoričke sposobnosti u pozitivnom smjeru. Značajno je i to ispitanici eksperimentalne grupe imaju

Tabela 12.

Rezultati univarijantne analize varijanse- ANOVA II
mjerjenje, eksperimentalne i kontrolne grupe- dječaci

varijab	X I m E ₂	X II m K ₂	F	P
ATT	38.87	39.11	0.06	0.78
AVT	148.38	150.17	2.99	0.08
AOPDL	21.12	21.15	0.01	0.87
AONDL	20.62	20.45	0.36	0.55
AONADK	41.69	41.56	0.05	0.80
VKP	2486.66	2571.11	1.95	0.16
FPUM	78.37	79.42	1.83	0.17
FPUO	148.74	148.64	0.00	0.90
MDT25	17.66	15.56	27.72	0.00
MSKL	10.13	9.76	0.18	0.67
MDČ20	18.93	13.70	15.93	0.00
MBP10	14.86	10.82	12.00	0.00
MIZD	39.66	37.65	0.55	0.46
MSKD	173.81	168.86	4.37	0.03
MBML	37.35	36.92	0.21	0.64
MT20V	3.96	3.96	0.03	0.82
MTAPR	26.34	25.73	2.49	0.11
MTAPN	18.76	18.28	3.47	0.06
MBAP20	4.72	4.20	4.49	0.03
MBAP10	6.84	5.08	11.93	0.00
MBAP1Z	6.15	5.18	3.24	0.06
MDPR	45.42	42.70	12.49	0.00
MPRAS	41.07	39.05	4.25	0.03
MZTR	57.89	55.36	6.06	0.01
MISK	69.44	71.14	0.76	0.38
MPPR	15.84	17.66	17.18	0.00
MONT	14.39	15.13	2.74	0.09
MTVP	23.40	26.27	128.62	0.00
MKUS	10.56	11.12	14.22	0.00

bolje rezultate u svim testiranim varijablama, na što upućuju aritmetičke sredine. Izuzetak je visina tijela gdje je kontrolna grupa bila visočija i u inicijalnom stanju, kao i trčanje na 20 m. (MT20V) gdje su rezultati identični. Manje aritmetičke sredine u eksperimentalnoj grupi u nekoliko varijabli odnose se na

postignuto vrijeme i predstavljaju bolji rezultat.

Interesantno je da su varijable MBAP20 i MPRAS, koje su se u inicijalnom mjerenju statistički značajno razlikovale u korist kontrolne grupe, toliko poboljšale da je u finalnom mjerenju ta razlika statistički značajno naglašena u korist eksperimentalne grupe. Varijabla VKP je u prvom mjerenju takodje ispoljila statistički značajne razlike u korist kontrolne grupe, međutim u drugom mjerenju te razlike nema, što ukazuje da je programirani rad kojime je bila podvrgnuta eksperimentalna grupa uticao da se neutrališe ta prednost.

Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli 12 uočljiva su neznatna poboljšanja u morfološkom prostoru u korist eksperimentalne grupe izuzev kod visine tijela, koja nijesu statistički značajna, što je hipotetski i predviđeno.

Što se tiče funkcionalnih sposobnosti hipotetski se predpostavljalo da će eksperimentalni tretman dovesti do statistički značajnih poboljšanja kardiovaskularnog i respiratornog sistema u odnosu na postojeći model nastave fizičkog vaspitanja kojem je bila podvrgnuta kontrolna grupa. No, to se nije dogodilo što pokazuju i rezultati analizirane tabele. Svakako da je došlo do izvjesnih poboljšanja u korist eksperimentalne grupe, ali naša predviđanja da će te razlike biti statistički značajne, očito, su bile nerealne. Naime, i kod kontrolne i eksperimentalne grupe bio je isti obim nedjeljnog vježbanja (tri školska časa) s tim što je eksperimentalna grupa na jednom od ta tri časa bila podvrgnuta uticaju programiranih sadržaja sportske gimnastike. Kako rezultati eksperimenata pokazuju, uticaj sadržaja sportske gimnastike kroz jedan čas u toku jedne školske godine nije

dovoljan da izazove značajne promjene u ovom antropološkom prostoru.

Za procjenu uticaja eksperimentalnog i kontrolnog postupka na promjene biomotoričkih dimenzija, kako smo već ranije naglasili, primijenjena je baterija od 22 varijable. Svaki od subprostora biomotorike pokriven je sa tri ili više testa što se pokazalo opravdanim, jer rezultati analize varijanse ukazuju na njihovo nejednako ponašanje. Uočljivo je da su rezultati nekih testova koji su procjenjivali isti subprostor pokazali statistički značajne promjene testirane sposobnosti, dok drugi te razlike nijesu registrovali na utvrđenom kriteriju. Iz tih razloga ćemo dalju interpretaciju usmjeriti po subprostovima, pokušavajući da otkrijemo razloge takvog njihovog ponašanja.

S obzirom da je snaga veoma značajna biomotorička sposobnost i da u okviru nje egzistiraju tri akciona tipa snage (repetitivna, eksplozivna, statička), to smo ovo područje i pokrili sa osam testova. Analizirajući rezultate ovih testova (tabela 12) janso se uočava da su iispitanici eksperimentalne grupe pokazali bolje rezultate u svim testovima od kontrolne, ali statistički značajno: MDT25, MDČ20, MBP10, i MSKD, uglavnom u testovima za čije su rezultate odgovorne više mišićnih grupa. U cilju utvrđivanja sposobnosti organizma da izvrši što je moguće veći broj pokreta jednim forsiranim tempom, i time procijeni repetitivna snaga, primijenjeni su testovi: Podizanje trupa sa tla za 25 sek, duboki čučnjevi sa opterećenjem 20 kg. beč ples 10 kg. i sklekovi na tlu. Interesantno je da se značajne statističke razlike nijesu pokazale samo kod sklekova na tlu, što ukazuju da eksperimentalni postupak nije bio značajno bolji od kontrolnog u pogledu uticaja na repetitivnu snagu ruku procjenjivanu ovim

testom. Repetitivna snaga ruku procjenjivana je i benč presom, ali za razliku od sklekova, njihovi rezultati govore o statistički značajnoj separaciji eksperimentalne i kontrolne grupe na osnovu ove sposobnosti. To svakako otežava donošenje generalnog zaključka da li je eksperimentalni tretman značajno više uticao od kontronog, da se repetitivna snaga ruku poveća. Kako se pri izvodjenju benč presa djelimično uključuju u druge mišićne grupe, a sklekovi imaju bolje metrijske karakteristike za procjenu ove dimenzije, skloni smo statistički značajno povećanje rezultata u testu MBP10 ipak pripisati izvjesnoj korelaciji uticaja mišićnih grupa.

Na osnovu rezultata u ovim testovima možemo zaključiti da je izborni čas sportske gimnastike pozitivno uticao na dopremu energetskog materijala u mišiće koje je uslovio veću sposobnost izvodjenja traženog pokreta. Predpostavlja se da je povećan broj izvodjenja pokreta kod eksperimentalne grupe rezultat vremenski dužeg aktiviranja ćelija centralnog nervnog sistema odgovornog za ove pokrete što znači da je eksperimentalni tretman uticao na povećanje efikasnosti za ispoljavanje repetitivne snage mjerene ovim testovima.

Slično su se ponašali i testovi koji su procjenjivali eksplozivnu snagu. Dok skok u dalj (MSKUD) pokazuje statistički značajne razlike, testovi bacanja medicine (MBML) i trčanje 20 m. (MT20V) ne prepoznaju grupe u drugom mjernju. Kako su testovi MSKD i MBML u svim dosadašnjim istražvanjima označeni kao najbolji reprezententi eksplozivne snage s obzirom na projekcije u manifestnom i latentnom prostoru, to i njihove rezultate možemo smatrati egzaktnim. Shodno tome možemo konstatovati da je eksperimentalni tretman djelovao na neuro-mišićni kompleks

odgovoran za ispoljavanje eksplozivne snage, što je prouzrokovalo značajno povećanje eksplozivne snage nogu dok taj uticaj na eksplozivnu snagu ruku nije bio značajan.

Test (MT20V) ima slabije metrijske karakteristike, djelimično projenjuje i brzinu, angažuje više mišićnih grupa, što sve malo komplikuje njegove rezultate, kada je u pitanju eksplozivna snaga. No, njegovi rezultati u ovom istraživanju, ukazuju da eksperimentalni tretman nije značajno uticao na povećanje eksplozivne snage mjerene ovim testom.

Eksperimentalni tretman, kako pokazuju rezultati visa u zgibu (MIZT), nije uticao da se statistički značajno poboljša statička snaga ruku u odnosu na kontrolnu grupu.

Kako svi testovi koji su procjenjivali snagu ruku (satičku, eksplozivnu i repetitivnu) nijesu pokazali značajno poboljšanje rezultata eksperimentalne u odnosu na kontrolnu grupu možemo sa sigurnošću zaključiti da su uticaji i kontrolnog i eksperimentalnog postupka bili približno isti, kada je u pitanju snaga ruku.

U ovom istraživanju područje brzine je reprezentovano pomoću dva testa tipa tapinga, od kojih jedan prema topološkoj podjeli mjeri segmentarnu brzinu ruku, a drugi nogu. Na osnovu rezultata tabele 12 jasno se vidi da je statistička značajnost razlika kod taping nogom na granici zadanog kriterija, a taping rukom ne pokazuje statistički značajne razlike. Budući da segmentarna brzina, pored morfoloških činioca, zavisi i od sposobnosti čitavog niza regulacionih mehanizama odgovornih za efektivno uključivanje agonisa i antagonista možemo zaključiti da je eksperimentalni tretman značano više, nego kontrolni, uticao na promjene u CNS koje su prouzrokovale značajno poboljšanje

segmentarne brzine nogu, dok je poboljšanje segmentar brzine ruku bilo na slabijem nivou ($P=0.11$)

Rezultati postignuti u sva ti testa za procjenu ravnoteže izrazito dobro diskriminiraju eksperimentalnu od kontrolne grupe. Kako je neuomišićni sistem u ovom uzrastu veoma plastičan i podložan uticajima, razložno je pretpostaviti da su sadržaji sportske gimnastike, bogati raznovrsnim ravnotežnim položajima u potpornoj i bezpotpornoj situaciji, uticali na ovako značajno povećanje sposobnosti održavanja ravnotežnog položaja.

Utvrđivanje uticaja izborne nastave sa akcentom na sportsku gimnastiku na dimenziju fleksibilnosti provjeravana je sa četiri testa: Duboki pretklon na klupici (MDPR), pretklon raskoračno (MPRS), zaklon trupa (MZTR) i iskret palicom (MISK), Rezultati koji su postignuti u prva tri testa statistički značajno diferenciraju ispitanike. Bez obzira na rezultate iskreta palicom, koji nijesu statistički značajni, generalno možemo zaključiti da je eksperimentalna nastava, značajno više nego kontrolna, uticala na povećanje pokretljivosti zgloba kuka i kičmenog stuba, a da je taj pozitivni uticaj oba programa na pokretljivosti zgloba ramena bio ujednačen.

U biomotoričkom subprostoru koordinacije koje je u ovom istraživanju procjenjivan sa četiri testa (MPPR, MONT, MTVP i MKUS), eksperimentalna grupa pokazala je bolje rezultate od kontrolne. Veličina tih razlika je nešto slabije izražena kod testa okretnosti na tlu (MNOT) $P=.09$, dok kod ostala tri testa te razlike su statistički značajne, na zadanom kriteriju. Kako dobra koordinacija predpostavlja minimalni utrošak energije pri izvodjenju pokreta, koji iz tih razloga moraju biti precizni, elastični i ekonomični, uskladjeni u prostoru i vremenu sa

maksimalno poboljšanim međusobnim djelovanjem mišića, što su sve karakteristike i elemenata i veza sportske gimnastike, to se i hipotetski očekivalo poboljšanje ovog biomotoričkog subprostora. Shodno tome slobodni smo ove pozitivne efekte pripisati uticaju eksperimentalnog tretmana.

Tabela 13

Rezultati kanoničke diskriminativne analize- MANOVA
eksperimentalne i kontrolne grupe II mjerenje- dječaci

VILKS LAMBDA	0.50581
RAO	5.05364
DF1	29
DF2	150
P	0.00000
PILLAI_BARTLETT TEST	0.49419
	5.05367
DF1	29
DF2	150
P	0.00000
CENTROIDI GRUPA	Diskrim.funkc. 1
1	-13.5622
2	-15.5281

Rezultati kanoničke diskriminativne analize izneseni u tabeli 13 statistički vrlo bitno reprezentuju razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe. Veličine centroida koje su na izvjestan način aritmetičke sredine ovog puta u latentnom prostoru iznos $C_1 = -13.56$ i $C_2 = -15.52$. Značajnost udaljenosti centroida testirana je preko Wilks lambde 0.50, što preko Raovog postupka sa stepenima slobode od 29 i 150 iznosi 5.05 što je statistički značajno na nivou $P=0000$ ili 100%.

Tabela 14

Vrijednosti standardizovanih centroida II mjerenja
eksperimentalne i kontrolne grupe- dječaci

varijable	latentni korjen	1 = 9770432
	koef.varijab.	standar. koef.
ATT	0.14	0.94
AVT	-0.04	-0.34
AOPDL	-0.41	-0.59
AONDL	0.17	0.33
AONADK	-0.20	-0.76
VKP	-0.00	-0.42
FPUM	-0.00	-0.03
FPUO	-0.00	-0.07
MDT25	0.21	0.58
MSKL	-0.09	-0.52
MDČ20	0.03	0.27
MBP10	0.11	0.87
MIZD	-0.02	-0.44
MSKD	-0.00	-0.14
MBML	-0.01	-0.10
MT20V	1.93	0.52
MTAPR	-0.10	-0.26
MTAPN	0.03	0.06
MBAP20	0.07	0.12
MBAP10	0.13	0.44
MBAP1Z	-0.02	-0.08
MDPR	-0.01	-0.06
MPRAS	0.05	0.36
MZTR	-0.00	-0.03
MISK	0.02	0.28
MPPR	-0.18	-0.55
MONT	0.16	0.48
MTVP	-0.09	-0.42
MKUS	-0.27	-0.27

Bartlettov test isto potvrđuje sa koeficijentima 0.49 i 5.05.

Tabela 14 pokazuje poziciju centroida svake manifestne varijable u odnosu na geleralnu diskriminativnu funkciju. Kao i u dosadašnjim interpretacijama veličina standardizovanih

koeficijenata upućuje na relativan doprinos manifestnih varijabli sa generalnom diskriminativnom funkcijom. Najveće prosječne diskriminativne vrijednosti ostvarile su varijable: ATT, MBP10, AONADK, AOPODL, MTD25, MSKL, MT20V, MPPR, MONT, itd.

Na osnovu dosadašnje diskusije, a na osnovu rezultata primijenjenih matematičko statističkih metoda možemo zaključiti da je uticaj različitih tjelesnih aktivnosti eksperimentalnog i kontrolnog postupka bio različit. Shodno tome možemo sa sigurnošću zaključiti da postoje statistički značajne razlike između kontrolne i eksperimentalne grupe nakon provedenog eksperimentalnog postupka. To ukazuje da u ovom uzrastu, sadržaji sportske gimnastike mogu dovesti do velikih pozitivnih promjena posebno biomotoričkih sposobnosti.

7.4. INTERPRETACIJA REZULTATA EKSPERIMENTALNE GRUPE DJEVOJČICA

U tabeli 15 prikazani su osnovni deskriptivni pokazatelji na uzorku eksperimentalne grupe djevojčica kojih je takodje bilo 90. Rezultati su prikazani redosledom kao i kod dječaka. S obzirom da su detaljno interpretirani rezultati dječaka, detaljna analiza na osnovu ove tabele kao i kod ostalih tabela deskriptivne statistike vezanih za eksperimentalnu i kontrolnu grupu djevojčica, nije neophodan izazov ekstremnih slučajeva koji budu primjećeni u tabelama. Sigurno da bi ovako veliki broj informacija zasluživao detaljnu diskusiju, no kako je osnovni cilj rada utvrđjivanje diskriminacija između prvog i drugog mjerenja, kako unutar tako i između grupa, ovi rezultati deskriptivne statistike uglavnom služe kao kratak uvod u osnovnu problematiku.

U cijelom sistemu prezentovanih varijabli kroz tabele, kako ove tako i naredne, bit će osvrt na aritmetičke sredine, standardne devijacije i standardne pogreške aritmetičke sredine. Posebno je značajno analizirati veličine standardnih devijacija, i standardne pogreške aritmetičke sredine zbog procjene upotrebljivosti aritmetičke sredine. Eventualne primjedbe odnosile bi se na varijable MSKL, MDČ20, MBP10 i MIZD, kao i na sva tri testa kojima se procjenjivala ravnoteža. Slična problematika uočena je i kod grupe dječaka. Naime, pomenuti testovi su ispoljili visok stepen varijabiliteta, što se može procijentiti na osnovu standardnih devijacija koje se u nekim slučajevima približavaju veličini aritmetičke sredine, što je sa aspekta normalnosti distribucija neprihvatljivo. O pomenutim problemima već je bilo riječi i oni će se vjerovatno

Tabela 15

Osnovni deskriptivni statistički pokazatelji I mjerenja eksperimentalne grupe- djevojčice

var	N	X	SD	SX	Min	Max
ATT	90	37.26	6.49	.68	26.00	57.00
AVT	90	148.38	7.21	.76	132.00	163.20
AOPDL	90	20.30	1.35	.14	16.50	23.50
AONDL	90	20.05	1.71	.18	16.00	24.50
AONADK	90	41.71	4.02	.42	34.20	53.40
VKP	90	2145.35	294.96	31.09	1600.00	3000.00
FPUM	90	84.26	5.49	.57	72.00	94.00
FPUO	90	159.61	8.41	.88	138.00	170.00
MDT25	90	13.97	2.91	.26	9.00	21.00
MSKL	90	3.07	3.28	.34	.00	13.00
MDČ20	90	9.21	5.78	.61	.00	27.00
MBP10	90	5.34	4.63	.48	.00	16.00
MIZD	90	17.15	11.21	1.18	.00	67.20
MSKD	90	154.32	14.28	1.50	113.00	190.00
MBML	90	29.63	6.29	.66	17.00	45.00
MT20V	90	4.12	.30	.03	3.50	5.20
MTAPR	90	23.16	2.37	.24	17.00	29.00
MTAPN	90	16.36	1.29	.13	14.00	20.00
MBAP20	90	3.05	1.11	.11	1.00	7.00
MBAP10	90	3.75	1.66	.17	1.30	8.20
MBAP1Z	90	3.44	1.80	.19	1.20	11.40
MDPR	90	44.15	6.20	.65	26.00	57.00
MPRAS	90	38.81	7.60	.80	22.00	54.00
MZTR	90	52.27	6.61	.69	34.00	64.00
MISK	90	71.76	15.53	1.63	48.00	119.00
MPPR	90	20.38	3.81	.40	12.90	33.60
MONT	90	19.91	4.82	.50	14.10	33.10
MTVP	90	34.59	7.64	.80	26.10	58.00
MKUS	90	12.85	1.34	.14	9.80	15.70

pojavljivai i u ostalim tabelama deskriptivne statistike. Radi se o tri motorička testa kojiima se u ovom istraživanju procjenjivala repetitivna snaga i jednom kojim se procjenjivala statička snaga ruku, kao i tri testa za procjenu ravnoteže, koji su prema ovom istraživanju neadekvatni za ovaj uzrast iz prostog razloga što izvjestan broj ispitanika nije uspio napraviti ni jedan pokušaj, ili je ostao u ravnoteži položaj veoma kratko

vrijeme, nasuprot jedan broj ispitanika je pokazao veoma visoke rezultate u testovima. Na osnovu konstatovanog upravo ovi testovi zavredjuju detaljniju studiju u nekom narednom istraživanju, a koja bi se odnosila na njihovu modifikaciju u odnosu na tjelesnu težinu, pod uslovom da analiza pokaže da ispitanici sa manjom tjelesnom težinom pokazuju slabije rezultate u odnosu na ispitanike sa većom tjelesnom težinom. Predpostavili smo da je to težina, no analiza može da pokaže da su to neke druge morfološke ili biomotoričke dimenzije. U koliko bi stvarno u pitanju bila težina problem bi se mogao relativno lako riješiti na taj način što bi napravili distribuciju na osnovu težine kojoj bi progresivno odnosno regresivno dodijelili adekvatna opterećenja.

No, dobiveni rezultati pomenute testove u potpunosti ne eliminišu iz dalje valjane upotrebe, jer postoje mogućnosti upoređivanja i u slučajevima gdje distribucija nije normalna. To su poznate neparametrijske statističke procedure, Kruska Wallisov test za više nezavisnih uzoraka, Fridmanov test za više zavisnih uzoraka, X test (hi kvadrat) i dr. Ove mogućnosti nijesmo primijenili, jer primijenjena metoda upoređivanja aritmetičkih sredina, analiza ostalih deskriptivnih pokazatelja, analiza varijanse, kao i diskriminativna analiza egzaktno upućuju na efekte ostvarene nakon primjene tretmana.

Kako je analiza rezultata grupe dječaka pokazala da su na drugom mjerenju uglavnom bil bolje aritmetičke sredine, manje standardne devijacije, te da skoro nije bilo vrijednosti koje su bile jednake nuli, što je indikator kvantitativnog i kvalitativnog poboljšanja, to slične rezultate očekujemo i na uzorku djevojčica.

Ostale varijable uglavnom se kreću u nivou očekivanih

vrijednosti populacije kojoj pripadaju sa normalnom distribucijom varijabiliteta i upotrebljivom aritmetičkom sredinom što sve govori da je grupa visoko homogena bez obzira na par prethodno komentarisanih varijabli. Uporejujući rezultate djevojčica sa rezultatima dječaka da se zapaziti da postoje neznatne uglavnom očekivane razlike, što je poznato u antropološkoj nauci kod ovog uzrasta.

Komparirajući rezultate sa rezultatima koji se odnose na jugoslovensku (Kurelić i saradnici 1975.) i titogradsku populaciju (Burzan 1982.) tamo gdje je to bilo moguće, dolazimo do istih zaključaka kao i kod grupe dječaka. Naime, i djevojčice pokazuju skoro ista odstupanja u pogledu rezultata, od rezultata pomenutih istraživanja, kao i dječaci, što opet potvrđuje prisustvo fenomena akceleracija. No, kako smo već detaljan komentar dali interpretirajući rezultate grupe dječaka to bi suvišno bilo ulaziti u iscrpniju analizu ovih rezultata.

Rezultati prikazani u tabeli 16 na najbolji način dopunjuju našu konstataciju, tako da nema potrebe, ulaziti u detaljnu analizu onoga što je već konstatovano.

Da su rezultati u skladu sa našim očekivanjima pokazuju vrijednosti u kolonama minimalni i maksimalnih rezultata, aritmetičke sredine, standardne pogreške aritmetičke sredine i standardne devijacije. Primjećuju se kvantitativna i kvalitativna poboljšanja kod svih varijabli, a motoričke varijable koje su u prvom mjerenju ispoljile nenormalnu raspodjelu distribucija u drugom mjerenju funkcija se znatno približava normalnosti, jer je standardna devijacija znatno niža u odnosu na prvom mjerenju, a aritmetička sredina su reprezentativnije. Uočljivo je da, bez obzira na poboljšanje

Tabela 16

Osnovni deskriptivni statistički pokazatelji II mjerenja eksperimentalne grupe- djevojčice

var	N	X	SD	SX	Min	Max
ATT	90	39.48	6.88	.78	28.00	62.00
AVT	90	150.95	7.26	.76	133.50	166.00
AOPDL	90	20.87	1.50	.15	17.00	25.50
AONDL	90	20.32	1.80	.18	16.40	25.40
AONADK	90	42.46	4.07	.42	35.00	54.50
VKP	90	2433.33	388.89	40.99	1800.00	3400.00
FPUM	90	79.82	4.46	.47	68.00	90.00
FPUO	90	153.75	9.08	.95	130.00	170.00
MDT25	90	15.57	2.48	.26	11.00	23.00
MSKL	90	5.15	3.58	.37	.00	17.00
MDČ20	90	11.87	5.96	.62	2.00	32.00
MBP10	90	8.10	5.38	.65	.00	24.00
MIZD	90	24.75	12.61	1.32	4.30	62.40
MSKD	90	161.65	14.76	1.55	115.00	195.00
MBML	90	32.34	7.22	.76	22.00	49.00
MT20V	90	4.13	.24	.02	3.60	5.00
MTAPR	90	26.03	2.35	.24	20.00	33.00
MTAPN	90	18.40	1.49	.15	15.00	22.00
MBAP20	90	4.41	1.53	.16	2.00	9.80
MBAP10	90	5.44	2.30	.24	2.40	12.40
MBAP1Z	90	5.35	2.53	.26	2.10	15.60
MDPR	90	48.67	5.82	.61	29.00	59.00
MPRAS	90	45.60	7.62	.80	27.00	60.00
MZTR	90	58.93	6.05	.63	42.00	73.00
MISK	90	64.36	14.15	1.49	30.00	107.00
MPPR	90	18.04	2.61	.27	13.10	27.10
MONT	90	16.81	3.86	.40	11.00	27.10
MTVP	90	30.41	5.96	.62	22.10	48.40
MKUS	90	11.66	1.08	.11	9.20	13.80

aritmetičke sredine, i u ovom mjerenju u testovima za procjenu repetitivne snage ruku (MSKL i MBP10) ima ispitanika koji nijesu uspjeli napraviti ni jedan pokušaj. No, smanjena standardna devijacija govori da je taj broj daleko manji nego u prvom mjerenju.

Detaljna analiza uticaja eksperimentalnog tretmana na

antropološki status ispitanika i nivo značajnosti razlika uslijediće kroz rezultate analize varijanse i kanoničke diskriminativne analize.

Za utvrđivanje uticaja izborne nastave sportske gimnastike na neke dimenzije antropološkog statusa učenika i procjenjivanje nivoa značajnosti tog uticaja najrelevantniji su rezultati univarijantnog i multivarijantnog pristupa diskriminativnih analiza. Analizirajući razlike unutar grupa na početku i na kraju eksperimentalnog tretmana možemo sa sigurnošću tvrditi da postoje statistički značajne razlike aritmetičkih sredina testiranih varijabli te da se nulta hipoteza odbacuje (tabela 17).

Tabela 17 prikazuje veličinu i nivo značajnosti razlika u svakom testu pojedinačno između prvog i drugog mjerenja. Kolona F prikazuje razlike aritmetičkih sredina testirane preko F testa, a kolona pod oznakom P označava vjerovatnoću o ispoljenim razlikama. U slučajevima gdje je F veće vrijednosti P je u principu niže i obrnuto, što znači da visoka F vrijednost potvrđuje malu vjerovatnoću da nema razlika između prvog i drugog mjerenja, jer su hipoteze statistički eksplicitno definisane, u ovom i svim ostalim slučajevima da statističke razlike neće biti. Svakako da istraživačke hipoteze mogu biti alternativne za razliku od statističko-matematičkih hipoteza algoritma koje su eksplicitne.

Inspekcijom rezultata prikazanih u tabeli 17 sa zadovoljstvom možemo konstatovati da su prisutne evidentne statističke razlike između prvog i drugog mjerenja. Razlike su statistički značajne na nivou 0.05. do 0.01 u svim varijablama izuzev kod obima nadlaktice i obima nadkolenice. Pored statističke značajnosti koja je izražena na vrlo visokom nivou,

Tabela 17.

Rezultati univarijantne analize varijanse- ANOVA
I i II mjerenja eksperimentalne grupe- djevojčice

varijab	X- I mj	X- II mj	F	P
ATT	37.26	39.48	4.96	0.02
AVT	148.38	150.94	5.62	0.01
AOPDL	20.30	20.87	7.08	0.00
AONDL	20.05	20.32	1.08	0.30
AONADK	41.71	42.46	1.53	0.21
VKP	2145.56	2433.33	31.28	0.00
FPUM	84.26	79.82	35.45	0.00
FPUO	159.61	153.75	20.12	0.00
MDT25	13.97	15.44	18.44	0.00
MSKL	3.07	5.15	16.44	0.00
MDČ20	9.21	11.87	9.26	0.00
MBP10	5.34	8.10	13.52	0.00
MIZD	15.17	24.75	18.24	0.00
MSKD	154.32	161.65	11.47	0.00
MBML	29.63	32.34	7.21	0.00
MT20V	4.41	4.13	44.46	0.00
MTAPR	23.16	26.03	66.12	0.00
MTAPN	16.36	18.40	95.57	0.00
MBAP20	3.05	4.41	45.81	0.00
MBAP10	3.75	5.44	31.89	0.00
MBAP1Z	3.44	5.35	33.93	0.00
MDPR	44.15	48.67	25.43	0.00
MPRAS	38.81	45.66	36.49	0.00
MZTR	52.27	58.93	49.57	0.00
MISK	71.76	64.36	11.16	0.00
MPPR	20.38	18.04	22.99	0.00
MONT	19.91	16.81	22.57	0.00
MTVP	34.59	30.41	16.68	0.00
MKUS	12.85	11.66	42.71	0.00

posebno su interesantne razlike koje su ispoljene u motoričkim testovima, jer je koncepcija programa bila postavljena tako da izvrši pozitivnu transformaciju u ovom prostoru. Biomotorički prostor je najpodložniji uticajima u ovom uzrastu.

Pozitivni efekti u pogledu poboljšanja motoričkih dimenzija

su evidentni, no, kao i u prethodnim diskusijama kod grupe dječaka, nemamo namjeru pripisivati ih efektima eksperimentalnog tretmana, mada i optimalni programirani rad, u ovom uzrastu, ima uticaja na ove dimenzije. Iz navedene tabele da se uočiti da obim nadlaktice i nadkolenice nijesu statistički bitno transformisani što u odnosu na uzrast 11-12 godina i promjene ostalih morfoloških dimenzija nije ni očekivao.

Pojedinačno o svakom funkcionalnom ili motoričkom testu i njegovoj transformaciji sigurno se može široko i detaljno razmatrati, posebno kod nekih gdje su ti efekti vrlo visoki. Visoke razlike u nekim motoričkim varijablama treba tražiti u koncepciji programirane eksperimentalne nastave koja je po svojoj strukturi pogodovala pozitivnoj transformaciji biomotoričkih sposobnosti.

Rezultati djevojčica, što se tiče smjera, veličine i značajnosti promjena, identični su sa rezultatima dječaka, što upućuje na zaključak da bez većeg rizika, po konačni ishod rezultata ovog istraživanja smo mogli obraditi rezultate i dječaka i djevojčica, i izvršiti interpretaciju, kao jedne homogene grupe, svakako posebno za kontrolni a posebno za eksperimentalni uzorak. To ipak nijesmo uradili iz prostog razloga što ovakav koncept obrade i interpretacije rezultata ovog istraživanja daje mnogo jasniji i precizniji uvid u veličinu i značajnost uticaja kontrolnog i eksperimentalnog postupka. S obzirom da su rezultati dječaka iscrpno komentarisani, detaljna analiza rezultata djevojčica po svakoj varijabli, izuzev ekstremnih slučajeva bila bi suvišna. Pravu objektivnost uticaja eksperimentalnog tretmana izvući ćemo nakon analize rezultata kontrolne grupe i uporedbe rezultata kontrolne i eksperimentalne grupe na osnovu finalnog

mjerjenja, kada će i uslijediti detaljna analiza.

Tabela 18.

**Rezultati kanoničke diskriminativne analize- MANOVA
I i II mjerjenja eksperimentalne grupe- djevojčice**

VILK S LAMBDA	0.21895
RAOR	18.4511
DF1	29
DF2	150
P	0.00000
PILLAI-BARTLETT TEST	0.78105 , 18.4512
DF1	29
DF2	150
P	0.00000
CENTROIDI GRUPA	diskrim. funkc. 1
1	-31.2585
2	-27.5022

Rezultati kanoničke diskriminativne analize prikazani u tabeli 18 su sasvim očekivani s obzirom da je univarijantna analiza pokazala da pojedinačno postoje značajne statističke razlike bezmalo u svim varijablama. Udaljenost centroida grupa - 31.25 i -27.50 testirani preko Wilk s lambde odnosno Raovog i Bartlettovog testa upućuje da postoji vrlo visoka generalna razlika između rezultata prvog i drugog mjerenja. To se usotalom vidi iz vrijednosti P koja iznosi $P=.00000$ što znači da je

vjerovatnoća vrlo visoka da se grupe statistički značajno razlikuju u drugom mjerenju.

Tabelom 19 prikazana je vrijednost prvog latentnog korjena, odnosno diskriminativne funkcije koja iznosi 3.56 i veličina standardizovanih koeficijenata koji upućuju na učešće svake pojedinačne varijable u generalnoj diskriminaciji. U principu očekivati je da varijable koje su se statistički značajno razlikovale ispitanike prvog i drugog mjerenja imaju i bitan generalni diskriminativni efekat. No, kako postoji bitna razlika između statističke značajnosti svake varijable prvog i drugog mjerenja i statističke značajnosti parcijalnog učešća svake varijable u generalnoj diskriminaciji, te vrijednosti nijesu ekvivalentne. Standardizovani koeficijenti upućuju na relativan doprinos svake manifestne varijable u generalnoj diskriminaciji, tj. određuju korelaciju između manifestnih varijabli i generalne diskriminativne funkcije. Znajući da je to tako veličina standardizovanih koeficijenata upućuje na zaključak da u cijelom sistemu varijabli u pogledu diskriminacije imamo vrlo visoke koeficijente izuzimajući varijable iskret palicom, koraci u stranu, preskakanje i provlačenje, dizanje trupa za 25 sek. i trčanje valjanja i puzanja.

Tabela 19.

Vrijednosti standardizovanih centroida I i II mjerenja
eksperimentalne grupe- djevojčica

varijable	latentni korjen	l= 3.567
	koef. varijab.	standar. koef.
ATT	0.10	0.61
AVT	0.04	0.31
AOPDL	-0.21	-0.31
AONDL	0.15	0.27
AONADK	-0.33	-1.34
VKP	0.00	0.68
FPUM	-0.13	-0.67
FPUO	-0.07	-0.62
MDT25	0.03	0.09
MSKL	0.11	0.41
MDČ20	-0.05	-0.29
MBP10	0.04	0.22
MIZD	-0.01	-0.16
MSKD	-0.04	-0.69
MBML	-0.06	-0.43
MT20V	-2.33	-0.64
MTAPR	-0.06	-0.14
MTAPN	0.35	0.49
MBAP20	0.12	0.16
MBAP10	0.12	0.25
MBAP1Z	0.18	0.39
MDPR	0.06	0.42
MPRAS	0.07	0.57
MZTR	0.08	0.52
MISK	-0.00	-0.00
MPPR	-0.00	-0.02
MONT	0.06	0.26
MTVP	0.01	0.10
MKUS	-0.00	-0.00

7.5. INTERPRETACIJA REZULTATA KONTROLNE GRUPE DJEVOJČICA

Rezultati deskriptivne statistike kontrolne grupe prvog mjerenja prikazani u tabeli 20 kreću se u relacijama očekivanih vrijednosti djevojčica ovog uzrasta. Takođe je podudarnost iskazana sa rezultatima prethodno analiziranih grupa u biomotoričkim varijablama MSKL, MDČ20, MBP10 i MIZD u pogledu normalnosti distribucija, uglavnom varijable koje su imale za cilj da procijene repetitivnu i statičku snagu. Slične pokazatelje dobili smo i kod varijabli koje definišu faktor ravnoteže MBAP20 , MBAU10 i MBAP10 . Ovi testovi su prema istraživanjima Ismaila i saradnika sa aspekta materijskih karakteristika dosta problematični, tako da bi eventualna konstrukcija boljih testova bila znatno komplikovanija u odnosu na testove repetitivne snage.

Analiza rezultata nije neophodna zato što se radi o ispitanicima izvučenim iz zajedničkog osnovnog skupa, a u prethodnim analizama bila je iscrpnija diskusija.

Diskriptivni statistički pokazatelji kontrolne grupe drugog mjerenja, ne ulazeći u diskusiju transformacija rezultata pod uticajem nastave fizičkog vaspitanja u toku jedne školske godine, koja će uslijediti, su standardnih veličina sa nešto poboljšanom distribucijom u odnosu na prvo mjerenje. Tendencija ka normalnosti distribucija uzrokovana je najverovatnije pozitivnim rezultatima posebno onih ispitanika koji su imali nulte vrijednosti u prvom mjerenju. Distribucija za svaku varijablu nije izračunata zbog preobilnog broja varijabli , kao i zbog toga što se na osnovu odnosa aritmetičke sredine i standardne devijacije može izvesti zaključak o normalnosti distribucije, što je

Tabela 20

Osnovni deskriptivni statistički pokazatelji I mjerenja
kontrolne grupe- djevojčice

var	N	X	SD	SX	Min	Max
ATT	90	37.37	5.80	.61	25.50	57.00
AVT	90	147.33	6.44	.67	129.10	163.40
AOPDL	90	20.27	1.30	.14	17.10	23.50
AONDL	90	19.82	1.60	.17	16.00	19.82
AONADK	90	41.49	3.65	.38	32.00	53.00
VKP	90	2388.62	342.02	36.05	1700.00	3100.00
FPUM	90	85.08	6.27	.66	68.00	98.00
FPUO	90	161.28	7.68	.80	138.00	170.00
MDT25	90	12.15	2.48	.26	5.00	20.00
MSKL	90	3.74	4.46	.47	.00	20.00
MDČ20	90	6.10	3.42	.36	1.00	15.00
MBP10	90	8.99	6.21	.65	.00	30.00
MIZD	90	17.71	10.63	1.12	.00	51.00
MSKD	90	146.61	16.42	1.73	90.00	180.00
MBML	90	30.70	5.62	.59	21.00	48.00
MT20V	90	4.45	.41	.04	3.80	6.20
MTAPR	90	23.95	2.43	.25	18.00	32.00
MTAPN	90	16.97	1.77	.18	12.00	21.00
MBAP20	90	3.52	1.74	.18	1.20	8.80
MBAP10	90	4.46	2.88	.30	1.20	20.20
MBAP1Z	90	3.93	2.18	.23	1.20	17.20
MDPR	90	42.82	5.51	.58	28.00	57.00
MPRAS	90	39.61	7.00	.73	25.00	52.00
MZTR	90	47.92	6.91	.72	31.00	60.00
MISK	90	78.76	14.28	1.50	46.00	115.00
MPPR	90	21.08	3.92	.41	12.10	33.00
MONT	90	18.64	3.97	.41	12.00	33.00
MTVP	90	34.27	6.51	.68	23.30	50.10
MKUS	90	13.16	1.33	.14	10.40	16.20

sa aspekta cilja ovog rada dovoljno. U koliko bi ciljevi bili detaljna analiza svake varijable svakako da bi bilo interesantno izračunati i uporediti izgled distribucija sa svim pokazateljima prvog i drugog mjerenja, no ovakav pristup izlazi iz okvira osnovnih ciljeva ovog istraživanja.

Tabela 21.

Osnovni deskriptivni statistički pokazatelji II mjerenja kontrolne grupe- djevojčice

var	N	X	SD	SX	Min	Max
ATT	90	39.02	6.10	.64	27.50	63.00
AVT	90	149.80	6.55	.69	130.40	165.80
AOPDL	90	20.76	1.25	.13	18.10	24.20
AONDL	90	20.23	1.61	.17	16.50	24.10
AONADK	90	42.10	3.91	.41	31.10	53.00
VKP	90	2423.33	339.54	35.79	1700.00	3300.00
FPUM	90	80.75	5.28	.55	68.00	92.00
FPUO	90	155.02	8.63	.90	132.00	168.00
MDT25	90	13.65	3.06	.32	5.00	20.00
MSKL	90	4.83	3.94	.41	.00	20.00
MDČ20	90	9.26	4.17	.44	3.00	20.00
MBP10	90	8.94	5.46	.57	.00	27.00
MIZD	90	20.04	12.17	1.28	.00	65.00
MSKD	90	154.05	14.77	1.55	98.00	183.00
MBML	90	32.70	4.89	.51	22.00	42.00
MT20V	90	4.24	.31	.03	3.80	6.00
MTAPR	90	23.37	2.13	.22	20.00	35.00
MTAPN	90	18.36	1.65	.17	15.00	22.00
MBAP20	90	4.23	1.74	.18	1.80	9.90
MBAP10	90	5.26	3.30	.34	1.90	22.10
MBAP1Z	90	5.15	1.92	.20	2.40	13.20
MDPR	90	46.24	5.32	.57	35.00	58.00
MPRAS	90	42.20	7.26	.76	26.00	57.00
MZTR	90	54.90	8.61	.90	39.00	80.00
MISK	90	72.77	13.44	1.41	46.00	105.00
MPPR	90	20.15	3.30	.34	14.10	30.00
MONT	90	16.59	3.53	.37	11.00	29.10
MTVP	90	31.79	5.58	.58	20.10	47.20
MKUS	90	12.27	1.15	0.12	9.90	15.10

Rezultati univarijatne analize varijanse prikazani u tabeli 22 ukazuju na osnovne razlike izmedju prvog i drugog mjerenja. Te razlike su statistički značajne u velikom broju varijabli na nivou 0.01 do 0.05. Statistički značajne razlike nijesu ostvarene kod varijabli: obim nadlaktice (AONADL), obim natkolenice (AONAKD), slekovi na tlu (MSKL), benčpres(MBP10)

Tabela 22.

Rezultati univarijantne analize varijanse-ANOVA
prvog i drugog mjerenja, kontrolne grupe- djevojčice

var	X I mj	X II mj	F	P
ATT	37.37	39.02	3.45	0.06
AVT	147.33	149.80	6.49	0.01
AOPDL	20.27	20.76	6.52	0.01
AONDL	19.82	20.23	2.92	0.08
AONADK	41.49	42.10	1.19	0.27
VKP	2282.22	2423.33	7.71	0.00
FPUM	85.08	80.75	25.11	0.00
FPUO	161.28	155.02	26.47	0.00
MDT25	12.15	13.65	13.00	0.00
MSKL	3.74	4.83	3.00	0.08
MDČ20	6.10	9.26	30.92	0.00
MBP10	8.98	8.94	0.00	0.91
MIZD	17.70	20.04	1.87	0.16
MSKD	146.61	154.05	10.22	0.00
MBML	30.70	32.70	6.47	0.01
MT20V	4.45	4.24	14.48	0.00
MTAPR	23.95	25.37	17.32	0.00
MTAPN	16.97	18.36	29.43	0.00
MBAP20	3.52	4.23	7.42	0.00
MBAP10	4.46	5.26	3.01	0.08
MBAP1Z	3.93	5.15	15.78	0.00
MDPR	42.82	46.24	17.93	0.00
MPRAS	39.61	42.20	5.92	0.01
MZTR	47.92	54.90	35.94	0.00
MISK	78.76	72.77	8.38	0.00
MPPR	21.08	20.15	2.93	0.08
MONT	18.64	16.59	13.39	0.00
MTVP	34.27	31.79	7.51	0.00
MKUS	13.16	12.27	22.96	0.00

izdržaj u zgibu (MIZD), stajanju uzduž klupice za ravnotežu na jednoj nozi otvorenim očima (MBAU10) i preskakanje i provlačenje (MPPR). Kako je kontrolna grupa vježbala po važećem nastavnom planu i programu u Croj Gori, rezultati tabele 22 ukazuju da su efekti te nastave zapaženi i statistički značajni u 22 varijable. Svakako da su na rezultate u ovim testovima uticali, u većoj ili

manjoj mjeri, i drugi faktori, no veličinu njihovog uticaja je nemoguće egzaktno utvrditi bez adekvatne kontrolne grupe koja bi bila izolovana od svakog uticaja tjelesnog vježbanja. No, takvu grupu je nemoguće formirati, jer niko nema pravo ograničiti djeci tjelesnu aktivnost.

Upoređujući rezultate eksperimentalne grupe, tabele br. 17 sa rezultatima prikazanim u tabeli br. 22, izuzimajući obim nadlaktice i obim natkoljenice kao pokazatelje volumenoznosti tijela gdje razlike između prvog i drugog mjerenja nijesu statistički značajne ni kod jedne grupe, osnovna razlika koja se da primijeliti su rezultati postignuti u tri testa za procjenu repetitivne i statičke snage (MSKL, MBP10 i MIZD) i u po jednom testu za procjenu ravnoteže (MBAU10) i koordinacije (MPPR). Naime, eksperimentalna grupa ispoljila je statistički značajne razlike u svim motoričkim testovima u finalnom mjerneju, dok kod kontrolne grupe nije utvrđena statistički značajna razlika između prvog i drugog mjerenja u prethodno pomenutim motoričkim testovima.

Te prisutne razlike u odnosu na inicijalno stanje između kontrolne i eksperimentalne grupe možemo pripisati uticaju izborne nastave sa akcentom na sportsku gimnastiku, s obzirom na činjenicu da ispitanici pripadaju zajedničkom onsovnom skupu. Ovi pokazatelji djelimično daju odgovor na postavljenu hipotezu da se na kraju eksperimentalne procedure mogu očekivati značajne razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe u prostoru biomotoričkih sposobnosti.

Tabela 23.

Rezultati kanoničke diskriminativne analize- MANOVA
I i II mjerenja, kontrolne grupe- djevojčice

VILKS LAMBDA	0.4491
RAOR,	5.85601
DF1	29
DF2	150
P	0.0000
PILLAT-BARTLETT TEST	0.53099
	5.85598
DF1	29
DF2	150
P	0.00000
CENTREOIDI GRUPA	Diskrim.Funkc. 1
1	-4.72406
2	-2.60785

Rezultati tabele 23 upućuju na zaključak da postoji generalna udaljenost između prvog i drugog mjerenja koja je statistički značajna na nivou $P=.0000$. Centroidi grupa su u istinu puno niži nego kod eksperimentalne grupe i iznose -4.72 i -2.60 što je i razumljivo jer je eksperimentalna grupa pokazala razlike u 27 testova koje su istovremeno statistički značajne na vrlo visokom nivou. Udaljenost centroida je izračunata kroz koeficijent Wilk s lambde koji iznosi 0.44 , a čija je vrijednost testirana po obrazcu Raoa i Bartletta gdje su utvrđene statističke značajnosti ($P=.0000$).

Tabela 24.

Vrijednosti standardizovanih centroida I i II mjerenje
kontrolne grupe- djevojčica

varijable	latentni korjen	1 = 1.132157
	koef. varijab.	standard. koef.
ATT	-0.10	-0.65
AVT	0.06	0.44
AOPDL	0.09	0.12
AONDL	0.06	0.10
AONADK	0.80	0.31
VKP	-0.00	-0.28
FPUM	0.07	-0.44
FPUO	0.04	0.39
MDT25	0.11	0.32
MSKL	0.01	0.06
MDČ20	0.09	0.34
MBP10	-0.04	-0.23
MIZD	0.00	0.06
MSKD	-0.03	-0.47
MBML	-0.06	-0.31
MT20V	-0.57	-0.21
MTAPR	0.06	0.14
MTAPN	0.04	0.06
MBAP20	0.06	0.11
MBAP10	-0.01	-0.05
MBAP1Z	0.14	0.29
MDPR	0.07	0.41
MPRAS	0.00	0.04
MZTR	0.04	0.38
MISK	-0.00	-0.12
MPPR	0.05	0.20
MONT	-0.01	-0.06
MTVP	0.00	0.02
MKUS	-0.23	-0.29

Na osnovu veličine latentnog diskriminativnog korjena (1.13) izračunata je udaljenost centroida svake manifestne varijable. Vrijednosti su standardizovane i proporcionalne su parcionalnom doprinosu svake manifestne varijable generalnoj diskriminaciji. Prema dobivenim rezultatima (tabela 24) najveće parcijalne

diskriminativne vrijednosti ostvarile su varijable : ATT, AVT, FPUM, FPUO, MSKD, MDPR, MZTR, MDČ20, MDT25 i MBML. Nizak parcijalni doprinos generalnoj diskriminaciji pokazale su sljedeće varijable: MSKL, MIZD, MTAPN, MBAU10, MPRS, MONT, i MTVP. Bez obzira što su ovi testovi izuzev MIZD i MBAU10 , univarijatntno pokazali statistički značajne razlike izmedju prvog i drugog mjerenja standardizovani parcijalni koeficijenti pokazuju njihov nizak doprinos u generalnoj diskriminaciji. Ovi rezultati su svakako prihvatljivi jer struktura generalne diskriminativne funkcije nije isto što i univarijantna analiza varijanse , odnosno razlika aritmetičkih sredina.

7.6. RAZLIKE IZMEDJU EKSPERIMENTALNE I KONTROLNE GRUPE

DJEVOJČICA

Bez obzira što se na osnovu dosadašnje diskusije rezultata eksperimentalne i kontrolne grupe djelimično mogu izvesti zaključci o uticaju eksperimentalnog tretmana, u cilju egzaktnog sagledavanja uticaja izborne nastave fizičkog vaspitanja sa akcentom na sportsku gimnastiku na testirane dimenzije antropološkog statusa učenika petog razreda osnovne škole, tj. zbog kontrole efekata programiranog rada koji je u skladu sa osnovnim ciljevima istraživanja, vrlo je bitno utvrditi kakva je situacija u pogledu rezultata u inicijalnom stanju izmedju eksperimentalne i kontrolne grupe. Sa teorijskog aspekta bilo bi najoptimalnije da ne postoje statistički značajne razlike izmedju bilo koje varijable u inicijalnom stanju izmedju grupa. Kako uzorak pripada zajedničkom osnovnom skupu koji je samo uslovno definisan kao eksperimentalna i kontrolna grupa za očekivat je da nema statistički značajnih razlika u inicijalnom stanju izmedju grupa. No, bez obzira što grupe pripadaju zajedničkom osnovnom skupu slučajnost nikada nije isključena, što na najbolji način pokazuju rezultati univarijantne analize varijanse prikazani u tabeli 25. Rezultati univarijatnog testa varijanse (ANOVA) ukazuju da postoje statistički značajne razlike izmedju grupa u inicijalnom stanju u izvjesnom broju varijabli. Inspekcija rezultata pomenute tabele upućuje na zaključak da statistički značajne razlike izmedju eksperimentalne i kontrolne grupe u inicijalnom stanju nema kod sljedećih varijabli : ATT, AVT, AOPDL, AONADL, AONADK, FPUM; FPUO, MSKL, MIZD, MBML, MT20V,

Tabela 25.

Rezultati univarijantne analize varijanse- ANOVA I
mjerjenja eksperimentalne i kontrolne grupe- djevojčice

var	X I mj E ₁	X I mj K ₁	P	F
ATT	37.26	37.37	0.01	0.87
AVT	148.38	147.33	1.06	0.30
AOPDL	20.30	20.27	0.02	0.84
AONDL	20.05	19.82	0.85	0.35
AONADK	41.71	41.49	0.14	0.70
VKP	2145.56	2282.22	8.24	0.00
FPUM	84.26	85.08	0.87	0.35
FPUO	159.61	161.28	1.95	0.16
MDT25	13.97	12.15	23.96	0.00
MSKL	3.07	3.74	1.30	0.25
MDČ20	9.21	6.10	19.25	0.00
MBP10	5.34	8.98	19.85	0.00
MIZD	17.15	17.70	0.11	0.73
MSKD	154.32	146.61	11.29	0.00
MBML	29.63	30.70	1.43	0.23
MT20V	4.41	4.45	0.06	0.44
MTAPR	23.16	23.95	4.83	0.02
MTAPN	16.36	16.97	6.94	0.00
MBAP20	3.05	3.52	4.56	0.03
MBAP10	3.75	4.46	4.12	0.04
MBAP1Z	3.44	3.93	2.66	0.10
MDPR	44.15	42.82	2.32	0.12
MPRAS	38.81	39.61	0.53	0.47
MZTR	52.27	47.92	18.64	0.00
MISK	71.76	78.76	9.90	0.00
MPPR	20.38	21.08	1.45	0.22
MONT	19.91	18.64	3.71	0.05
MTVP	34.59	34.27	0.08	0.76
MKUS	12.85	13.16	2.39	0.11

MBAP1Z, MDPR, MPRAS, MPPR, MTVP i MKUS. Shodno ovim rezultatima možemo konstatovati da su grupe u morfološkom prostoru visoko homogene, jer nema statistički značajnih razlika ni u jednoj varijabli. Što se tiče funkcionalnih sposobnosti, koje su pokrivene sa tri testa, statistički značajne razlike pokazao je vitalni kapacitet pluća što se nije očekivalo s obzirom na visok

koeficijent korelacije vitalnog kapaciteta sa morfološkim karakteristikama. No, frekvencija pulsa u miru i u opterećenju ukazuju da su grupe i u ovom prostoru homogene i dobro odabrane, što je sa aspekta dalje interpretacije rezultata ovog istraživanja ipak relevantnije.

Analiza motoričkih varijabli ukazuje da se grupe ne razlikuju u deset, a ta razlika je statistički značajna u 11 varijabli.

Na osnovu ove analize možemo zaključiti da se grupe nijesu statistički razlikovale na prvom mjerenju u 17 primijenjenih varijabli. Analizom aritmetičkih sredina ostalih 12 varijabli, koje su prema pokazateljima u tabeli ispoljile statistički značajnu razliku između prvog i drugog mjerenja utvrdili smo da je ta razlika slučajna. Naime, kod sedam varijabli (VKP, MBP10, MTAPR, MTAPN, MBAP20, MBAU10, i MONT) ta razlika je u korist kontrolne grupe, dok kod ostalih pet varijabli, (MDT25, MDČ20, MSKD, MZTR, i MISK) bolje rezultate ispoljila je eksperimentalna grupa, što govori da grupe nijesu selektivne već slučajno odabrane pa su i te razlike slučajne.

Ovakva analiza je neophodna zbog dalje procedure i utvrđivanja objektivnih efekata programiranog rada sa eksperimentalnom grupom. Sigurno je da postoje i druge statističk-matematičke metode koje u potpunosti izjednačavaju eksperimentalnu i kontrolnu grupu u prvom mjerenju i na taj način se eliminišu ispitanici ili varijable koje odstupaju od osnovnog skupa. U ovom istraživanju nije bila potrebna nijedna matematičko-statistička procedura za eliminisanje razlika u inicijalnom stanju, jer kao što smo već konstatovali, u velikom broju varijabli nema razlika, a kod varijabli kod kojih je ta

Tabela 26.

Rezultati univarijantne analize varijanse- ANOVA II
mjerjenja eksperimentalne i kontrolne grupe- djevojčice

var	X II mj E ₂	X II mj K ₂	F	P
ATT	39.48	39.02	0.22	0.64
AVT	150.94	149.80	1.22	0.26
AOPDL	20.87	20.76	0.28	0.60
AONDL	20.32	20.23	0.12	0.72
AONADK	42.46	42.10	0.35	0.56
VKP	2433.33	2423.33	0.03	0.83
FPUM	79.82	80.75	1.63	0.19
FPUO	153.75	155.02	0.91	0.34
MDT25	15.57	13.65	21.31	0.00
MSKL	5.15	4.83	0.32	0.57
MDČ20	11.87	9.26	11.56	0.00
MBP10	8.10	8.94	1.08	0.29
MIZD	24.75	20.04	6.49	0.01
MSKD	161.65	154.05	11.91	0.00
MBML	32.34	32.70	0.41	0.70
MT20V	4.13	4.24	6.60	0.01
MTAPR	26.03	25.37	3.82	0.04
MTAPN	18.40	18.36	0.02	0.85
MBAP20	4.41	4.23	0.02	0.46
MBAP10	5.44	5.26	0.17	0.67
MBAP1Z	5.35	5.15	0.36	0.55
MDPR	48.67	46.24	8.58	0.00
MPRAS	45.66	42.20	9.75	0.00
MZTR	58.93	54.90	13.21	0.00
MISK	64.36	72.77	16.70	0.00
MPPR	18.04	20.15	22.55	0.00
MONT	16.81	16.59	0.16	0.68
MTVP	30.41	31.79	2.56	0.10
MKUS	64.36	72.77	13.16	0.00

razlika izražena, koje su u manjem broju , razlika je slučajna i od testa do testa ide u prilog jedne ili druge grupe. Slične rezultate imali smo i kod grupe dječaka, mada su razlike bile izražene u manjem broju varijabli.

Rezultati univarijantne analize varijanse eksperimentalne i kontrolne grupe u finalnom stanju, nakon završenog

eksperimentalnog postupka, prikazani su u tabeli 26. Ovi rezultati su vrlo bitni za ovo istraživanje i obavezuju na detaljnu analizu i u slučajevima gdje čak i ne postoje statistički značajne razlike između grupa. U analizi rezultata ove tabele potrebno je sagledati, pored statistički značajnih razlika, varijable gdje nije statistički značajna razlika prisutna, ali razlika ipak postoji. Kolone aritmetičkih sredina date u tabeli pokazuju na prisustvo i smjer tih razlika, što je vrlo bitno. Analizirajući rezultate u tabeli 26 evidentna je statistički značajna razlika kod 12 motoričkih varijabli u korist eksperimentalne grupe. Ovo ujedno i najbolje potvrđuje kakvi su efekti ostvareni pod uticajem izborne nastave sa akcentom na sportsku gimnastiku.

Apsolutna veličina poboljšanja rezultata na najbolji se način vidi iz kolona aritmetičkih sredina, a statistička značajnost razlika prikazana je u koloni pod oznakom P. Veličina značajnosti direktno zavisi od veličina razlika aritmetičkih sredina prikazanih u koloni F. Visoke numeričke vrijednosti u koloni F korespondiraju sa niskim vrijednostima u koloni P, što dalje korespondira sa zaključkom da postoji statistički značajna razlika između aritmetičkih sredina i obrnuto.

S obzirom da se radi o finalnom stanju za ovo istraživanje su interesantni i ostali pokazatelji koji sa statističkog aspekta nijesu relevantni na utvrđenom nivou. Analizom veličina aritmetičkih sredina svih 29 varijabli i smjerom njihovih promjena uočljivo je da je do pozitivnih transformacija došlo kod svih varijabli, izuzev benč presa i bacanja medicine ležeći, u korist eksperimentalne grupe. Pored evidentnih pozitivnih efekata eksperimentalnog programa interesantno je analizirati ponašanje

varijabli koje su u prvom mjerenju bile statistički značajne u korist kontrolne grupe. U komentaru prethodne tabele konstatovali smo da je ta razlika statistički značajno bila izražena kod VKP, MBP10, MTAPR, MTAPN, MBAP20, MBAU10 i MONT. Analizom rezultata finalnog mjerenja ovih varijabli možemo konstatovati da je došlo do veoma velikih poboljšanja rezultata u korist eksperimentalne grupe, a kod tapinga rukom (MTAPR) čak i pored promjene predznaka, to poboljšanje je i statistički značajno. Poboljšanja rezultata u ovim motoričkim testovima su i očekivana mada ne i na takvom nivou kao kod MTAPR, s obzirom na mogućnost uticaja sadržaja sportske gimnastike na prostor biomotorike.

Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli 26, uočljiva su neznatna poboljšanja u korist eksperimentalne grupe u morfološkom prostoru, koji kao i kod grupe dječaka nijesu statistički značajne, što se i očekivalo.

Vitalni kapacitet pluća kojim se procjenjivala sposobnost respiratornog sistema, kao što smo već naglasili u prvom mjerenju, ispoljio je statistički značajne razlike u korist kontrolne grupe. U drugom mjerenju došlo je do značajnog poboljšanja vitalnog kapaciteta, tako da su ispitanici eksperimentalne grupe pokazali čak i nešto bolje prosječne rezultate od ispitanika kontrolne grupe. Bez obzira što te razlike nijesu statistički značajne, obzirom na statistički značajne razlike u prvom mjerenju, slobodni smo pretpostaviti da je eksperimentalni tretman znatno uticao na poboljšanje sposobnosti respiratornog sistema. Rezultati ostala dva testa kojima se procjenjivala sposobnost kardiovaskularnog sistema (FPUM i FPUO) ukazuje da je došlo do izvjesnog poboljšanja u korist eksperimentalne grupe koje nije statistički značajno. Kako

su dječaci i djevojčice i u kontrolnom i eksperimentalnom postupku bili podvrgnuti istom opterećenju s obzirom da su vježbali zajedno, to rezultati ovih testova potvrđuju konstataciju koju smo dali analizirajući rezultate dječaka, da eksperimentalni tretman nije bio značajno bolji ni po obimu ni po intezitetu od kontrolnog, da u toku jedne školske godine izazove statistički značajne promjene kardiovaskularnih sposobnosti procjenjivanim ovim testom u ovom uzrastu.

Rezultati ovog istraživanja ukazuju da u ovom uzrastu još uvijek nema bitnih razlika između dječaka i djevojčica u morfološkom i funkcionalnom prostoru te da su i uticaji na transformaciju tih prostora antropološkog statusa, obzirom na pol skoro identični.

Analizirajući rezultate motoričkih testova jasno se uočava da su ispitanici eksperimentalne grupe pokazali bolje rezultate od kontrolne u svim testovima izuzev bacanja medicine ležeći (MBML). No statistički značajne razlike pokazale su se u 12 testova i to MDT25, MDČ20, MIZD, MSKD, MT20V, MTAPR, MDPK, MPRAS, MZTR, MISK, MPPR, i MKUS, dok u ostalih devet motoričkih testova te razlike nijesu utvrđene na zadanom kriterijumu.

Upoređujući dobivene rezultate u ovim testovima sa rezultatima dječaka (tabela 12) jasno se uočava njihovo slično ponašanje u pojedinim biomotoričkim subprostorima. Kako je to tako, a detaljnoj analizi podvrgli smo rezultate dječaka to bi iscrpnija diskusija rezultata djevojčica bila suvišna, izuzev nekih karakterističnih slučajeva. Naime, u biomotoričkom prostoru ipak se naslućuju izvjesne razlike u pogledu uticaja eksperimentalnog i kontrolnog tretmana, između dječaka i djevojčica, što upućuje na zaključak da u ovom uzrastu (12)

godina) već počinje diferencijacija u biomotoričkim sposobnostima između polova. Iz tih razloga ćemo dalju diskusiju usmjeriti na detaljniju uporedbu rezultata dječaka i djevojčica (tabela 12 i 26).

U prva tri motorička testa (NDT25, NSK i MDČ20) nema razlika u pogledu izražene statističke značajnosti rezultata. U testu MBP10 uočljivo je da su rezultati grupe dječaka pokazali značajne statističke razlike dok kod djevojčica te razlike nijesu značajne. Sasvim suprotna je situacija kod rezultata u testu za praćenje statističke snage (MIZD). Analizirajući rezultate u testovima eksplozivne snage (MSKD, MBML i MT20V), razlike su uočljive samo u trčanju na 20 m. Rezultati djevojčica eksperimentalne grupe su statistički značajne u odnosu na kontrolu, dok su rezultati kod dječaka i kontrolne i eksperimentalne grupe identični. Rezultati u testovima za procjenu segmentarne brzine sasvim su suprotnog predznaka u pogledu statističke značajnosti. Dok su djevojčice statistički značajne razlike pokazale u MTAPR, kod dječaka te razlike pokazuju MTAPM i obrnuto.

Upoređujući rezultate u testovima za procjenu ravnoteže (MBAP20, MBAU10 i MBAP1Z, da se zapaziti da je eksperimentalni tretman kod dječaka uticao da se ispolje statistički značajne razlike u sva tri testa, dok kod djevojčica nijedan test ne pokazuje da je eksperimentalni tretman značajan više od kontrolnog uticao da se poveća sposobnost za održavanje ravnotežnog položaja.

U motoričkom subprostoru fleksibilnosti sva četiri testa su pokazala da je eksperimentalni tretman statistički značajno uticao na poboljšanje pokretljivosti testiranih zglobova kod

grupe djevojčica, dok rezultati u testu iskret palicom pokazuju da tretman nije statistički značajno poboljšao pokretljivost ramenog zgloba kod dječaka.

U subprostoru koordinacije dječaci su pokazali statistički značajne razlike u sva četiri testa, dok kod djevojčica NONT i NTVP ne pokazuju statistički značajne razlike. S obzirom na predmet i cilj ovog istraživanja u detaljniju analizu različitog ponašanja grupe dječaka i djevojčica u istim testovima ovom prilikom nećemo ulaziti.

No, ova analiza jasno ukazuje, da već sa 12 godina počinje jasno da se ispoljava značajna razlika u biomotoričkim sposobnostima dječaka i djevojčica, što upućuje na razmišljanje da bi valjano bilo nastavu fizičkog vaspitanja, već od petog razrada osnovne škole organizovati odvojeno za dječake i djevojčice.

Sa statističkog aspekta skoro da i nije bio ni potreban multivarijantni pristup s obzirom da je univarijantni metod nedvosmisleno potvrdio da postoje razlike u svim varijablama između eksperimentalne i kontrolne grupe od kojih je posebno prostor biomotorike pokazao veoma visoke statističke značajnosti. Multivarijantni pristup je interesantan u ovom slučaju ne zbog udaljenosti centroida koja je evidentna, već zbog utvrđivanja relacija između manifestnih varijabli i generalne diskriminativne funkcije.

Udaljenost centroida diskriminativne funkcije iznosi 13.42 i 11.50 što je statistički vrlo relativno kako se vidi iz veličine Wilks Lambde, Raovog i Bertlettovog testa.

Parcijalni doprinos svake varijable u generalnoj diskriminaciji je prikazan u tabeli 28 pod oznakom

Tabela 27.

Rezultati kanoničke diskriminativne analize- MANOVA II
mjerjenja eksperimentalne i kontrolne grupe- djevojčice

VILKS LAMBDA	0.51944
RAOR,	4.78521
DF1	29
DF2	150
P	0.00000
PILLAI-BARTLETT TEST	0.48056
	4.78526
DF1	29
DF2	150
P	0.00000
CENTROIDI GRUPA	Diskrim.Funkc.1
1	13.4219
2	11.5089

standardizovani koeficijenti. Jasno se uočava da posebno viosk doprins u generalnoj disrkriminaciji imaju varijable AVT, MPPR, MONT, MDT25, VKP, MBP10, MISK, MZTR, AONADL i MTAPN. Neznatno diskriminatorno učešće pokazale su varijable :FPUM, MT20V, MBAP1Z, MKUS, kao i varijabla MBAP20.

Na osnovu rezultata primijenjenih matematičko-statističkih moetoda može se zaključiti da je, kao i kod grupe dječaka, uticaj različitih tjelesnih aktivnosti i kod grupe djevojčica različit. Njihov uticaj zavisi o stepenu složenosti njihovih strukturnih jedinica , njihovoj medjusobnoj povezanosti i većoj ili manjoj angažovanosti pojedinih sistema i podsistema organizama u

Tabela 28.

Vrijednosti standardizovanih centroida II mjerenje
eksperimentalne i kontrolne grupe- djevojčice

varijable	latentni korjen	1=.9251494
	koefici.varijab.	standar.koef.
ATT	-0.03	-0.20
AVT	0.11	0.81
AOPDL	0.04	0.06
AONDL	0.21	0.37
AONADK	-0.01	-0.07
VKP	-0.00	-0.50
FPUM	-0.00	-0.02
FPUO	-0.02	-0.20
MDT25	0.18	0.51
MSKL	0.08	0.32
MDČ20	0.05	0.26
MBP10	-0.09	-0.50
MIZD	-0.00	-0.08
MSKD	-0.00	-0.14
MBML	-0.03	-0.21
MT20V	-0.07	-0.02
MTAPR	0.07	0.16
MTAPN	-0.23	-0.37
MBAP20	-0.02	-0.04
MBAP10	-0.02	-0.07
MBAP1Z	0.01	0.03
MDPR	0.01	0.09
MPRAS	0.02	0.16
MZTR	0.05	0.41
MISK	-0.03	-0.43
MPPR	-0.26	-0.79
MONT	0.21	0.79
MTVP	0.01	0.09
MKUS	-0.02	-0.03

izvodjenju tih aktivnosti. Taj uticaj je u korelaciji sa mogućnostima primjene pojedinih aktivnost u odnosu na pol energetsku usmjerenost programa, distribuciju opterećenja i dr.

Shodno tome može sa sigurnošću konstatovati da postoje statistički značajne razlike između kontrolne i eksperimentalne grupe djevojčica nakon provedenog eksperimentalnog i kontrolnog postupka posebno u biomotoričkom prostoru.

8. Z A K L J U Č A K

Ovo istraživanje je provedeno sa ciljem a se utvrdi uticaj izborne nastave fizičkog vaspitanja sa akcentom na sportsku gimnastiku na transformaciju nekih dimenzija antropološkog statusa učenika petih razreda osnovne škole, odnosno da se utvrdi efikasnost školskog fizičkog vaspitanja u zavisnosti od organizacionog modela i shodno rezultatima utvrdi model koji može efikasnije uticati na transformaciju dimenzija antropološkog statusa učenika ovog uzrasta.

Program istraživanja je realizovan na uroku od 360 ispitanika (180 dječaka i 180 djevojčica) učenika 5-tih razreda osnovnih škola starih 11 + - 6 mjeseci. Uzorak je bio podijeljen na dva subuzorka , koji su definisani kao subuzorak dječaka i subuzorak djevojčica, a subuzorci su dalje bili podijeljeni na kontrolne i eksperimentalne grupe. Kontrolne grupe za svaki subuzorak , posebno, sačinjavali su učenici - ce koji su kroz jednogodišnji proces nastavu fizičkog vaspitanja realizovali prema vašecem nastavnom planu i programu, a eksperimentalne grupe su jednogodišnji proces nastave fizičkog vaspitanja realizovali kroz dva časa nedeljno prema postojećem programu, a jedan čas po programu sportske gimnastike predloženom za ovo istraživanje. Efekti eksperimentalnog i kontrolnog tretmana procjenjivani su pomoću 29 varijabli i to pet za procjenu morfoloških dimenzija , tri za procjenu funkcionalni sposobnosti i 21 varijablu za procjenu bimotoričkih sposobnosti.

Svi dobiveni rezultati mjerenja i motoričkih testiranja inicijalnog i finalnog stanja obrađeni su analizom varijanse prema programu ANOVA te multivarijantnom kanoničkom

diskriminativnom analizom.

Osnovni deskriptivni pokazatelji izračunati su za eksperimentalnu i kontrolnu grupu za prvo i drugo mjerenje posebno za dječake, a posebno za djevojčice. U cilju utvrđivanja statističke razulke unutar grupa i između svake varijable prvog i drugog mjerenja, kao i utvrđivanje statistički značajnih razlika između eksperimentalnih i kontrolnih grupa u prvom kao i drugom mjerenju primijenjena je univarijantna analiza varijanse. ANOVA. Da bi se utvrdila generalna razlika između grupa i mjerenja primijenjena je multivarijantna kanonička diskriminativna analiza MANOVA.

Na osnovu izvršenih analiza i na bazi dobivenih rezultata, polazeći od redosleda postavljenih hipoteza, mogu se izvesti sljedeći zaključci:

1. Rezultati univarijantne analize varijanse u inicijalnom mjerenju kontrolne i eksperimentalne grupe dječaka ukazuju da se grupe statistički značajno razlikuju u jednom testu kojem se procjenjivala funkcionalna sposobnost (VKP) i u šest testova koji su procjenjivali biometričke sposobnosti. S obzirom da te razlike od testa do testa idu u korist jedne ili druge grupe dobivene rezultate možemo pripisati slučajnosti. Kako rezultati ostalih 22 testa ukazuju na visoku homogenost grupa u inicijalnom stanju, tj. ne pokazuju statistički značajne razlike između grupa, to generalno možemo prihvatiti hipotezu H_2 koja govori da se u inicijalnom stanju ne očekuju statistički značajne razlike između grupa ni u jednom analiziranom prostoru.

Nešto slično pokazali su i rezultati eksperimentalne i kontrolne grupe djevojčica, s tim što je statistički značajna

razlika ispoljena u 12 testova. Visoku homogenost grupe su ostvarile u svim antropometrijskim i funkcionalnim testovima izuzev VKP.

U biomotoričkom prostoru homogenost je nešto nepovoljnija, jer deset testova ne razlikuju grupe, dok je statistička razlika prisutna u jedanaest testova i to u šest u korist kontrolne, a u pet u korist eksperimentalne grupe. Obzirom, na ovakvo kretanje rezultata koje možemo pripisati slučajnosti, jer je očito da grupe pripadaju istom osnovnom skupu, možemo prihvatiti postavljenu hipotezu H_2 i kod ove grupe svakako sa nešto više opreznosti.

2. Upoređujući rezultate prvog i drugog mjerenja kontrolne grupe dječaka vidljivo je da je došlo do poboljšanja rezultata u drugom mjerenju kod svih testiranih varijabli. No, statistički značajnu razliku nijesu ispoljili ATT, AONADL, AONADK, MSKL, MB10, MBAP20, MBAU10, MBAP1Z i MTVP.

Morfološke karakteristike nakon jednogodišnje nastave fizičkog vaspitanja po postojećem modelu nijesu pokazale statistički značajne razlike kod varijabli težina tijela, obim podlaktice, i obim nadlaktice, dok su visina tijela i obim podlaktice ispoljile statistički značajnu razliku. Svakako da ta poboljšanja koja su evidentna bila ili ne statistički značajna, u ovom prostoru, su uglavnom proizvod uticaja bioloških faktora karakterističnih za ovaj uzrast.

Ispitanici su značajno statistički poboljšali svoje funkcionalne sposobnosti što se može pripisati uticaju tjelesnog vježbanja.

U biomotoričkom prostoru manifestovana razlika između prvog

i drugog mjerenja kod testova repetitivne snage ruku (MSKL i MB10), ravnoteže (MBAP20 i MBAU10 i MBAP1Z) kao i jendog testa koordinacije (MTVP) nije statistički značajna. Ostali testovi ispoljili su statistički značajne razlike. Rezultati kanoničke diskriminativne analize nedvosislno ukazuju da se ispitanici generalno statistički značajno razlikuju između prvog i drugog mjerenja i da se nulta hipoteza odbacuje, a potvrđuje hipoteza H_3 .

U subuzorku djevojčica rezultati univarijantne analize prvog i drugog mjerenja kontrolne grupe ukazuju na statistički značajne razlike u dvadeset dvije varijable, što je nešto povolnije nego kod dječaka. U morfološkom u funkcionalnom prostoru rezultati su indetični sa rezultatima koji su postigli dječaci, dok izvjesnih razlika ima u biomotoričkom subprostoru ravnoteže, gdje su djevojčice pokazale statistički značajne promjene, dok kod dječaka te promjene nijesu bile značajne u drugom mjerenju.

Daleko relativnij su rezultati eksperimentalne grupe dječaka gdje je univarijatno statistički značajna razlika između mjerenja evidentna u svim varijablama izuzev obima podlaktice i obima nadkolenice. Rezultati diskriminativne analize jasno ukazuju da generalno postoji statistički značajna razlika u cijelom sistemu primijenjenih varjabli, što nas uvjerava da je eksperimentalni tretman veoma pozitivno uticao na transformaciju testiranih dimenzija antropološkog satusa učenika.

Potpuno identične rezultate pokazala je i eksperimentalna grupa djevojčica.

Rezultati i ove grupe (eksperimentalne grupe dječaka i djevojčica) ukazuju da nultu hipotezu možemo odbaciti, a da se prihvata hipoteza H_3 .

3. Na kraju eksperimentalnog i kontrolnog postupka utvrđeno je da se grupe dječaka statistički značno razlikuju u četrnaest motoričkih varijabli. I u ostalim varijablama eksperimentalna grupa je superiornija nad kontrolnom izuzev visine tijela gdje je kontrolna grupa i u prvom mjerenju bila višija i trčanju na 20 m. gdje su rezultati identični.

Rezultati kanoničke diskriminativne analize potvrđuju da generalno postoje statistički značajne razlike između kontrolne i eksperimentalne grupe čime je potvrđena hipoteza H_4 da se na kraju eksperimentalne procedure mogu očekivati značajne razlike između ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe u prostoru biomotičkih dimenzija, funkcionalnih sposobnosti i neznatna razlika u prostoru morfoloških karakteristika, svakako sa izvjesnim ograničenjem kada su u pitanju funkcionalne sposobnosti. Naime, hipotetski se prepostavljalo da se eksperimentalni tretman dovesti do statistički značajnih poboljšanja kardiovaskularnog i respiratornog sistema u odnosu na kontrolni, što se nije dogodilo. Očito da uticaj sadržaja psportske gimnastike kroz jedan čas nedjeljno u toku jedne školske godine nije dovoljan za izazove značajno veće promjene funkcionalnih sposobnosti od kontrolnog postupka, pa su i naše pretpostavke u tom pogledu bile nerealne.

U subuzorku djevojčica potpuno je identična situacija u morfološko i funkcionalnom prostoru dok su statistički značajne razlike u biomotičkom prostoru izražene u dvanaest varijabli. No, kod djevojčica ima izvjesnih karakterističkih razlika u ponašanju pojedinih testova u odnosu na dječake, Eksperimentalni program je više uticao na poboljšanje fleksibilnosti, statičke i eksplozivne snage kod djevojčica nego kod dječaka, dok je taj

uticaj na ravnotežu sasvim suprotan. Nešto slabiji uticaj imao je i na poboljšanje koordinacije kod djevojica. To upućuje na zaključak da već od dvadeset godina počinje diferencijacija između dječaka i djevojčica u pogledu uticaja na razvoj pojedinih subprostora biomotoričkih sposobnosti.

Rezultati dobiveni ovim istraživanjem egzaktno pokazuju da je uticaj različitih programskih sadržaja nastave fizičkog vaspitanja bio različit. Naime, izborna stava sa akcentom na sportsku gimnastiku bitno više je doprinijela transformaciji pojedinih dimenzija antropološkog statusa učenika petog razreda osnovnih škola od postojećih programskih sadržaja. Taj uticaj je posebno izražen i statistički značajan u prostoru biomotoričkih sposobnosti.

Rezultati ovog istraživanja također ukazuju da već sa dvanaest godina počinje jasno da se ispoljava značajna razlika u pogledu razvoja biomotoričkih sposobnosti dječaka i djevojčica što upućuje na zaključak da bi nastavu fizičkog vaspitanja već od petog razreda bilo potrebno organizovati posebno za dječake, a posebno za djevojčice.

Na osnovu dobivenih rezultata može se zaključiti da je u školskom fizičkom vaspitanju neophodno mijenjati postojeću koncepciju nastavnih sadržaja. S obzirom da je eksperimentalni program ovog istraživanja pokazao veliku prednost u odnosu na postojeći koncept, smatramo da bi on mogao da nadje mjesto u budućem nastavnom planu i programu za osnovne škole. Svakako da to implicira seriju daljih istraživanja o ponašanju i promjenama dimenzija antropološkog statusa koje se mogu postići pod uticajem različitih organizacionih metoda nastave kako na ovom, tako i na ostalim uzrasnim kategorijama školske populacije.

L I T E R A T U R A :

1. Agramović, Lj. : Dinamika rasta i razvoja školske omladine Crne Gore , NIO , "Univerzitetska riječ", Nikšić, 1984.
2. Agrež, F.: Kanoničke relacije mjere fleksibilnosti i prostora ostalih motoričkih sposobnosti, Kineziologija, br. 1-2, 1975.
3. Agrež, F.: Struktura gibljivosti , Disertacija, PFK , Zagreb, 1976.
4. Anohin, P.K.: Teorija funkcionalnoj sistemi , Opštije vprosi fiziologičeskih mehanizmov , Nauka, Moskva , 1970.
5. Anastasovski, A.: Uporedna analiza rezultata antropometrijskih i motoričkih dimenzija kod učenika sportista u odnosu na ostale učenike osnovnih škola u Kumanovu , Fizička kultura, br.2 , Beograd, 1981.
6. Aksenov , E. N. : Biodinamičeskie isledovanja tehniki gimnastičeskih uproznenje na brusiah i metodika obučenija in , disertacija , Lenjingrad , 1969.
7. Arunović, D.: Uticaj nastave košarke na razvoj nekih motoričkih sposobnosti učenika uzrasta 15-16 godina, Fizička kultura , br. 4, 1978.
8. Babijak, J.: Relacije izmedju motiričkih sposobnosti i uspjeha u fizičkom vaspitanju, Fizička kultura , br. 3, 1980.
9. Babijak, J.: Relacije izmedju motoričkih sposobnosti i uspjeha u gimnastici , Fizička kultura , br. 5 , 1981.
10. Babić, M.: Faktorska analiza nekih testova za procjenu motoričkih dimenzija učenika starih 10 godina, Fizička kultura br. 2, 1985
11. Bajin, B: Gimnastičke škole, GSS , Beograd 1983.
12. Bajin, : B.P. Sejdić.: Vežbe na krugovima , Beograd 1965.
13. Baku, F.: Neke uzrastne karakteristike u razvoju brzine i uticj bavljenja različitim sportskim granama na razvijanje brzine djevojaka i mladića od 10 do 19 godina (osvrt G.Kragujević), Fizička kultura, br. 1, 1976.
14. Bala, G.: Neki principi naučnoistraživačkog rada kod primjene

matematičko-statističkih procedura, Fizička kultura, br. 2, 1977.

15. Bala, G.: Vežbe na spravama, FFK Novi Sad , 1981.
16. Bala, G.J. Malacko i K. Momirović.: Metodološke osnove istraživanja u fizičkoj kulturi, Novi Sad, 1982
17. Bala, G.: Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija djece SAP Vojvodine, FFK, OOUR Instituta FK, Novi Sad, 1980.
18. Barrow, H.M., R. Mc Gee.: Merenje u fizičkom vaspitanju, Vuk Karadžić, Beograd , 1975.
19. Beass, R.J.: Analwsis of the companets of the sicirkular Canal Funetion and of Static and Dqnamic Balance, Research Quarterlq , 10:33, 1939.
20. Ban, R.: Gimnastička početnica, Beograd, 1967.
21. Brikin, A.T.: Gimnastika, Moskva 1981.
22. Budja, P.: Specijalni trening gimnastičara, Bilten Odbora za vežbanje na spravama str. Parizan Jugoslavije , 4:24-33. 1969.
23. Budja, P.: Akrobatika, II dopunjeno i prošireno izdanje, NIP Parizan , Beograd, 1971.
24. Blašković, M.: Relacije morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnsoti, Kineziologija, Vol. 9, br.1-2, 1989.
25. Bokan, B.: Uticaj vannastavnih aktivnosti na poboljšanju motoričkih osobina i fizičkog razvoja učenika beogradskih gimnazija, Fizička kultura, br.2, Beograd, 1989.
26. Bojović, J. i J. Kavarić.: Poremećaj metabolizma ugljenih hidrata kod djece školskog uzrasta u SR Crnoj Gori uz poseban osvrt na neke faktore rizika, Titograd, 1981.
27. Borojević, S.: Metodologija eksperimentalnog naučnog rada, Novi Sad, 1974.
28. Burzan, S.: Neke karakteristike fizičkog razvoja i fizičkih sposobnosti učenika uključenih u rad slobodnih aktivnosti u odnosu na ostale učenike osnovnih škola Titograda, Fizička kultura br. 1, 1982.
29. Burzan, S.: Doprinis usmjerene sportske aktivnosti

- transformaciji nekih obilježja psihosomatskog statusa učenika V razreda osnovnih škola, Disertacija, FFK, Novi Sad, 1984.
30. Berković, L.: Razlike u nekim dimenzijama psihosomatskog statusa obzirom na stupanj angažovanosti u sportu, Disertacija FFK, Zagreb, 1975.
 31. Berković, L.: Metodika fizičkog vaspitanja, NIP Parizan, Beograd, 1978.
 32. Cetlin, A.: Fizičeskoe razvitije detiej i podroostkov Medgiz, Moskva, 1963.
 33. Clark, H.H.: Maturity structural, strength and motor ability growth cuvers of boys 9 to 15 yeares of age. Research Quarterly , 1962 ,1:26.
 34. Cumbee, F.Z.: A factorial analysist of motor coordination. Research Quarterly, 1954, 25, No.4, pp.412-428.
 35. Chaidze, L.V.: Ob upravljenii dviženijami čeloveka , Fiskultura i sport , Moskva 1970.
 36. Dogadin, M.E.: Trening gimnastičarki, Beograd , 1963.
 37. Doskin, V.A. i E.N.Merkin.: Akceleracija i fizičeskie nagrusrki , fizičeskaja kultura v škole , No 11, Moskva, 1978.
 38. Dobrilov, V. i V.Horvat.: Uticaj tjelesnog odgoja u školi na tjelesni razvoj učenika , referat na kongresu AISEP, Brač, 1979.
 39. Donski, D.D.: Zakoni dvizenija vsporte , fiskultura i sport, Moskva 1968.
 40. Delporte, J.: Neka razmatranja gipkosti u njenom postizanju "Ibor članaka o fizičkim sposobnostima", Bilten, br.2, Beograd 1977.
 41. Djoredjević, D.: Ispitivanje stanja i razvojnih tendencija nekih antropometrijskih i motoričkih pokazatelja učenika starijih razreda osnovnih škola Beograda i pet područja Srbije bez SA Pokrajina, Disertacija, FFK, Beograd 1978.
 42. Djinoli, D.: Uticaj različitih programa tjelesnog odgoja na neke dimenzije psihosomatskog statusa učenika V razreda

- osnovnih škola, Magistraski rad, FFK, Zagreb, 1983.
43. Djurković, Z.: Prilog proučavanju uticaja svakodnevnog vježbanja odgovarajućeg trajanja na porast fizičkih sposobnosti učenika IV razreda osnovni škola, fizička kultura, br. 1, Beograd, 1972.
 44. Eysenck, H.J.: Dimensions of presonality , Methuen and Co.LTD, London, 1947.
 45. Enciklopedija fizičke kulture . Jugoslovenski leksikografski zavod, Zagreb, 1975.
 46. Farfelj, V.S.: Fiziologija sporta , Medicina , Moskva, 1960.
 47. Farfelj, V.S.: Upravljanje dviženijami v sporte , Fis. 1975.
 48. Pleishman, E.A.: Dimensional analysiz of psychomotr abilities journal of experimental psychology , 1954, 437
 49. Pleshman, E.A., W.E. Hempel.: Factorijal analysiz of complex psjuchomotor performance and related skills , Journal of apel . Psyuchol , 1956, (XL), 96
 50. Fomin, F.: V. Fomin.: Uzrast kao osnova fizičkog vaspitanja, Medicina i fiskultura, Sofija, 1975.
 51. Fulgozi, A.: Faktorska analiza , Školska knjiga, Zagreb, 1979.
 52. Gabrijević, M.: Neke situacione psihomotorne sposobnosti potencijalno i aktuelno značenje za uspjeh djece u nogometnoj igri, Kineziologija, Vol. 2, br. 1, Zagreb, 1972.
 53. Gajić, M.: Fazni karakter razvoja motorike , Fizička kultura br. 1, Beograd, 1980,
 54. Gilford, J.P.: Osnovi psihološke i pedagoške statistike, savremena administracija, Beograd, 1980.
 55. Guilford, J.P.: Asysistem of psypcheomotor abilities, Aamer. J. Psychol ; 1958. (LXXI), 164
 56. Gredelj, M., A. Hošek, N. Viskiće-Štalec, S. Horga, D. Metikoš i D. Marčelja.: Metrijske karakteristike testova namijenjenih za procjenu faktora reorganizacije stereotipa gibanja, Kineziologija, Vol. 3, br. 2, 1973.
 57. Gredelj, M., D. Metikoš, A. Hošek i K. Momirović.: Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti .1. Rezultati dobijeni primjenom jendog neoklasičnog postupka

- za procjenu latentnih dimenzija, Kineziologija, Vol.5, br.1-2, 1975.
58. Hadžikadunić, M.: Povezanost morfoloških obilježja i motoričkih sposobnosti sa rezultatima usvojenosti nastavne gradje određenih pedagoških ciklusa u osnovnoj školi, Disertacija, FFK, u Sarajevu, Sarajevo 1986.
 59. Harman, H.: Modern factor analysis, The University of Chicago, 1970.
 60. Hadžijev, N.: Zavisnost izmedju testova fizičke sposobnosti i rezultata u gimnastičkom višeboju, Teorija i praksa fizičke kulture, br. 9, Sofija 1974.
 61. Heimer, S.: Plućni volumeni i kapaciteti, Sportska medicina, Zagreb, 1980.
 62. Heimer, S.: Manifestna i latentna struktura psihosomatskog statusa radnica tekstilne industrije, Kineziologija, Vol. 10 br. 1 - 2, Zagreb 1980.
 63. Hempel, W.E.: Fleishman, E.A.: A factor analysis of physical proficiency and manipulative skill, J. Appl. Psychol. 39:12-16, 1955.
 64. Horga, S., D. Metikoš, M. Viskiće-Štalec, A. Hošek, M. Gredelj i D. Marčelja.: Metrijske karakteristike mjernih instrumenata za procjenu faktora koordinacije ruku, Kineziologija, Vol. 3. br. 2. 1973.
 65. Horvat, V.: S. Heimer, K. Štuka.: Maksimalna manifestna sila nekih pokušanih pokreta, Kineziologija, Vol. 2 br. 1, 1972.
 66. Horvat, V.: Osvrt na naučni rad "Struktura" i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine" N. Kurelića i saradnika, Fizička kultura, br. 2, 1976.
 67. Hošek, A.: Struktura koordinacije, Magistarski rad, FFK, Zagreb, 1976.
 68. Hošek, A.: Povezanost morfoloških taksona sa manifestnim i latentnim dimenzijama koordinacije, Disertacija, Kineziologija, Vol. 11, br. 4, 1981.
 69. Hošek, A.: Struktura motoričkog prostora. I. Neki problemi povezani sa dosadašnjim pokušajima određivanja strukture

- psihomotornih sposobnosti, Kineziologija, Vol.2, br.2, 1972.
70. Idrizović, Dž.: Uticaj motoričkih i morfoloških dimenzija na rezultate u nekim atletskim disciplinama, NIP "Univerzitetstva riječ, Nikšić, 1991.
 71. Ismail, A.H.: Integralni razvoj - Teorija i eksperimentalni rezultati, Kineziologija, br. 1-2, 1976.
 72. Ismail, A.H., S.C. Cowell.: Factor analysis of motor aptitude of pre-adolescent boys, Research Quarterly, 32: 507, 1961.
 73. Ilić, M.: Sportska gimnastika, Partizan, Beograd 1980.
 74. Ilić, S.: Nastava po izboru učenika u novom programu fizičkog vaspitnaja srednjeg usmerenog obrazovanja i neka iskustva Gimnazije u Kragujevcu, Fizička kultura, 32: 36-38, 1978.
 75. Ivančević, S.: Prilog proučavanju efikasnosti predloženog plana i programa nastave fizičkog vaspitanja u stručnim školama. Institut za naučna istraživanja fakulteta za fizičko vaspitanje, Beograd, 1970.
 76. Ivančević, S.: Osavremenjavanje i intezifikacija školskog fizičkog vaspitanja, Fizička kultura, 26:229, Beograd, 1972.
 77. Ivančić, V.: Ritmičko sportska gimnastika, Savez za fizičku kulturu Jugoslavije, Beograd, 1976.
 78. Ivanić, S.: Fizički razvoj i fizičke sposobnosti učenika i učenica beogradskih osnovnih škola u periodu od 1983. do 1978. godine, Fizička kultura br. 5, Beograd 1981.
 79. Isakov, M.: Fizički razvoj i mišićna snaga učenika viših razreda osnovne škole "dr Boško Verbalov" u Milenicama, Fizička kultura, br. 2, Beograd, 1977.
 80. Ivanović, B.: Dinamika i razvoj učenika Titograda, Titograd 1970.
 81. Jankov, J.: Faktorska analiza nekih testova za procjenu motoričkih sposobnosti, Fizička kultura, Beograd, br.4, 1971.
 82. Jovanović, I.: Kanonički diskriminativni model u funkciji objašnjavanja specifičnosti sportskih aktivnosti studenata SFRJ u multivarijantnom antropološkom prostoru, Fizička kultura br. 5, Beograd, 1971.

83. Jovović, V.: Uticaj zagrijavanja različitog trajanja na pokretljivost u zglobovima kuka, ramena i kičmenog stuba, NIO "Univerzitetska riječ", Nikšić, 1986.
84. Jugoslovenski zavod za fizičku kulturu, Fizički razvitak i fizičke sposobnosti školske omladine SFRJ, Sv.I, Beograd, 1964.
85. Jugoslovenski zavod za fizičku kulturu, Fizički razvoj i fizičke sposobnosti školsske omladine SFRJ, Sv.II, Beograd, 1965.
86. Jugoslovenski zavod za fizičku kulturu i medicinu sporta.: Stlano praćenje fizičkog razvoja i fizičkih i funkcionalnih sposobnosti učenika i učenica osnovnih i srednjih škola Beograda, Beograd, 1978.
87. Klojčnik, A.: Vlaorizacija nekaternih športnih panog glede na transformacio psihosomatskijega statusa učenica osnovne šole Disertacija, FFK, Zagreb, 1977.
88. Klojčnik, A.: Uticaj nekih sportskih grana na psihosomatski status učenika, Kineziologija. Vol.9, br. 1-2, 1979.
89. Koltanovski, A.P., G.V. Rcheiladze.: Sportivnaja gimnastika, Fiskultura i sport, Moskva, 1966.
90. Konstatinović, S.: Proveravanje - testiranje fizičkih sposobnosti učenika beogradskih škola I i II stupnja, Fizička kultura, br. 5-6, 1971.
91. Košničar, M.: Fizički razvoj i motoričke osobine učenika petnaestogodišnjaka, obuhvaćenih različitim sportovima u vannastavnim aktivnostima osnovnih škola u Vojvodini, Zavod za fizičku kulturu Vojvodine, Novi Sad, 1964.
92. Koši, N.: Uticaj vežbi na spravama predvidjenih nastavnim planom i programom na promene dimenzija iz antropometrijskog i motoričkog prostora kod muške djece 13 godina na teritoriji SAP Kosova, Disertacija, FFK, Beograd 1979.
93. Kovač, M.: Povezanost med nekaternimi motoricnimi sposobnostmi in uspehov sportni gimnastiki pri pionirkah do 11 let. Dipl. delo, VŠKF, Ljubljana, 1983.
94. Koturović, B.: Metode unapredjenju efikasnosti nastave

- telesnog odgoja, Referat na Kongresu AISEP ,Brač, 1979.
- 95.Kroeber, L.A.: Antropolgija danas, Beograd, 1972.
 - 96.Kurelić,N.: Prilog proučavanja problema uticaja sistematskog tjelesnog vježbanja na neke fizičke sposobnosti i fizički razvitak sportista (studenata VŠFV) I dio, Fizička kultura, br. 3-4 i 5-6, Beograd, 1975.
 - 97.Kurelić, N.,K.Momiiirović,N.Stojanović, J.Šturm, Dj.Radojević i N.Viskić-Štale.: Praćenje rasta, funkcionalnih i fizičkih sposobnosti djece i omladine SFRJ,(sa uputstvom za primjenu mjernih instrumenata),Institut za naučna istraživanja , FFV,Beograd,1971.
 - 98.Kurelić, N.,K.Momirović, N.Stojanović, J.Šturm, Dj.Radojević i N.Viskić-Štalec.: Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine , Institut za naučna istraživanja FFV ,Beograd, 1975.
 - 99.Kurelić, N.,M.Stojanović, D.Djordjević i G.Bala.: Stanje rasta funkcionalnih i motoričkih sposobnosti omladine Srbije i uvođenje sistema praćenja fizičkih sposonbosti, Fizička kultura br. 5, Beograd 1978.
 - 100.Kurelić,N.:Struktura motoričkih sposobnosti i njihove relacije sa ostalim dimenzijama ličnosti, Fizička kultura br. 5,Beograd, 1979.
 - 101.Krsmanović, R.,M.Hadžikadunić i M.Mekić.: Uticaj dodatnog programa rada na povećanje nivoa eksplozivne snage kod učenika VI razreda osnovne škole , Fizička kultura, Skoplje, 1980.
 - 102.Larson,L.A.: A factor analysis of motor ability variijables and test With test fo colleg men , Research Quarterly,1941.
 - 103.Lenert, S.,G.Bala, A.Ber,V.DJurić i N.Tumin.: Neke važnije razlike u somatskom statustu i fizičkim sposobnostima učenika viših razreda osnovnih škola sela i grada SAP Vojvodine , FFK,OUR Institut fizičke kulture , Novi Sad, 1978.
 - 104.Lešić,V.,Dj.Radojević, D.Pržulj, M.Čaliija i M.Pedalo.: Istraživanja - Fizički razvitak i fizičke sposobnosti djece i omladine u SR Bosni i Hercegovini od 4 - 18 godina,

- Zavod za fizičku kulturu, Sarajevo, 1979.
105. Leskošek, J.: Teoria fizičke kulture, NIP Partizan, Beograd, 1971.
 106. Logar, J.: Fizička razvijenost srednjoškolske omladine V Ljubljani, Športno-medicinske objeve, 2:111-120, 1954.
 107. Ljevaković, V.: Latentna struktura nekih mjera fleksibilnosti, Kineziologija, Vol.13, br.1-2, 1982.
 108. Matić, M.: INteresi i motivi učenika prema fizičkom vaspitanju, Fizička kultura br.4, Beograd, 1978.
 109. Matić, M.: Čas tjelsnog vježbanja, NIP Partizan, Beograd, 1978.
 110. Marčelja, D., A. Hošek, N. Viskiće-Štalec, Š. Horga, M. Gredelj i D. Metikoš.: Metrijske karakteristike testova za procjenu faktora koordinacije tijela, Kineziologija, Vol.3, br.2, 1973.
 111. Marić, J.: Relacija nekih mjera fleksibilnosti i tjelesne snage, Magistarski rad, FFK, Zagreb, 1976.
 112. Marušić, R.: Uticaj izborne nastave fizičkog vaspitanja na neke pokazatelje psihosomatskog statusa studentkinja Nastavničkog fakulteta u Nikšiću, Magistarski rad, FFK, Zagreb, 1981.
 113. Matković, A.: Problem testiranja okretnosti kao psihofizičke osobine, Fizička kultura, br. 9-10, Beograd, 1969.
 114. Mc.Cloy, C.H.: The measurement of general motor capacity and general motor ability, Suppl. Res.Quart., 5:46-61, 1934
 115. Mc.Cloy, C.H.: A factor analysis of tests of endurance Res.Quart., 27:213-216, 1956.
 116. Medved, R. i saradnici.: Sportska medicina, Jugoslovenska medicinska naklada, Zagreb, 1987.
 117. Mekota, K.: Faktorova analiza telesne vyukonosti nastavajich vysokoskolalaku, Telovychoveny, Zbornik, 8:3-49, Praha, 1965.
 118. Metikoš, D. i A. Hošek.: Faktorska struktura nekih testova koordinacije, Kineziologija, Vol.2, br.1, 1972.
 119. Milanović, D.: Metrijske karakteristike testova za procjenu eksplozivne snage, Kineziologija, br. 1-2, Zagreb, 1977.

120. Milošević, Lj.: Neke specifičnosti u programu nastave fizičkog vaspitanja škole za kvalifikovane radnike metalske struke u Smederevu, Fizička kultura, br. 1-2, 1973.
121. Momirović, K., H. Maver, R. Padjen.: Faktorska analiza kombiniranog mišićnog testa, Vojno-saniteski pregled, 1960.
122. Momirović, K. i sar.: Faktorska struktura antropometrijskih varijabli, Neobjavljena studija, Institut za kineziologiju, Zabreb, 1968.
123. Momirović, K., R. Medved, V. Horvat, V. Plavšić-Medved.: Normativi kompleta antropometrijskih varijabli školske omladine oba spolau dobi od 12 do 18 godina, Fizička kultura 23:263, Beograd 1969.
124. Momirović, K., N. Viskić, S. Horga, B. Vujanović, B. Wolf i M. Mejovšek.: Faktorska struktura nekih testova motorike, Fizička kultura, br. 5-6, 1970
125. Mraković, M. i K. Krsić.: Razlike u nekim antropometrijskim i motoričkim karakteristikama različitih areola, Međunarodni Kongres tjelesnog odgoja i sporta, Brač, 1979.
126. Mužić, V.: Metodologija pedagoškog istraživanja, Svjetlost, Sarajevo, 1970.
127. Noumovski, A., S. Matovski i G. Boev.: Osnovni sogleđivanja za vrednovanje na nekoj sportskoj aktivnosti vrz osnova na transformiranjeto na motorike dimenziji kaj učenici od sredinje učilišta vo Skopje, Fizička kultura br. 1-2 Skopje 1989.
128. Nikolić, R.: Uticaj različitog programiranog kineziološkog tretmana na neke antropometrijske karakteristike studenata Disertacija, FFK, Zagreb, 1982.
129. Opavski, P.: Interrelacije biomotoričkih dimenzija i mišićnih naprezanja, Fizička kultura, br. 4, 1975.
130. Peleksić, V.: Teorija i metodika sportske gimnastike, FFK, Sarajevo. 1989.
131. Peleksić, V.: Istraivanje stanja i razvojnih tendencija nekih morfoloških i motoričkih karakteristika učenika osnovnih i srednjih škola SR Bosne i Hercegovine,

- Disertacija, Beograd, 1978.
132. Petrović, J.: Program omladinskih sportskih škola za vežbanje na spravama, Jugoslovenski zavod za fizičku kulturu, Beograd, 1963.
 133. Petrović, J.: Vežbe na vratilu, II izdanje, NIP Partizan, Beograd, 1968.
 134. Petrović J.: Sportska gimnastika, II deo , Beograd 1974.
 135. Petrović, J., A. Radojević, J. Budja, P. Sejdić.: Metodika sportske gimnastike, Sportska knjiga, Beograd, 1977.
 136. Petrović, J., P. Budja, J. Radojević, . Sejdić, M. Grbović, V. Peleksić, M. Mekić, N. Koši.: Sportska gimnastika, Beograd, 1985.
 137. Petrović, M.: Fizički razvitak i fizičke sposobnosti učenika Sreza Svetozarevo, Fizička kultura 16:219-223, 1962.
 138. Pivač, M.: Telesni razvoj i eksplozivna snaga dječaka od 11 do 14 godina gradskog područja Niša, Magistarski rad, na FFK , Skopje, 1977.
 139. Pivač, N.: Morfološke , biomotoričke i sociološke dimenzije učenika proizvodnih zanimanja metalnog smjera, Disertacija na Filozofskom fakultetu u Nišu, 1980.
 140. Radojević, Dj., V. Lešić.: Sadržaj i metode praćenja i vrednovanja fizičkih sposobnosti učenika, Fizička kultura, 22:241, 1968.
 141. Radojević , Dj., V. Lešić.: Tablice za ocenu fizičkog razvitka učenika i učenica u SR BiH, Republički zavod za fizičku kulturu, Sarajevo, 1965.
 142. Radojević, D., V. Lešić.: Praćenje i ocjenjivanje fizičkog razvitka i fizičke sposobnosti učenika, republički zavod za fizičku kulturu , Sarajevo 1966.
 143. Reljić, J.: Uticaj tjelsnog odgoja na somatske, motorne, kongnitivne i konativne osobine ličnosti učenika u srednjim školama, Zagreb, 1969.
 144. Republički zavod za unapredjenje vaspitanja i obrazovanja SR Crne Gore.: Nastavni plan i program osnovnog vaspitanja i obrazovanja, Titograd, 1983.

- 158.Šadura, T.,A.Hošek,S.Kalčić,I.Čaklec, P.Dujmović..
Metrijske karakteristike nekih testova gibljivosti,
Kineziologija, Vol.4,br. 2,1974.
- 159.Šamić, M.:Kako nastaje naučno djelo, Sarajevo, 1977.
- 160.Tkalčić,S.,A.Hošek, T.Šadura, P.Dujmović.: Metrijske
karakteristike mjernih instrumenata za procjenu faktora
ravnoteže, Kineziologija , Vol.4, br. 4,1974.
- 161.Urison, M.: Vзрастnaja dinamika razmerov tela detej i
podrostopkov v vozraste ot 4 do 18 let, Moskovski Univerzitet,
Moskva 1973.
- 162.Vannier,N.,D.Gallahue.: Teaching physical education in
elementary schools . W.B.Saunders Company , Pihaldelphia
1978.
- 163.Vazzaz , J.: Vežbe na gredi , Beograd, 1964.
- 164.Viskić, N.: Faktorska struktura tjelesne težine ,
Kineziologija, Vol.2,br. 2, 1972.
- 165.Viskić- Štalec,N.,M.Mejovšek.: Kanoničke relacije prostora
koordinacije i prostora motorike, Ineziologija, Vol.5,br.1-2,
1975.
- 166.Viskić-Štalec, N.i sard. : Metrijske karakteristike testova
za procjenu koordinacije nogu, Kineziologija, Vol.3,
br.2,1973.
- 167.Vlastovski ,V.G.:Akceleracoka rpsta o razvitija detej,
medicina, Moskva, 1976.
- 168.Wedler , A.J.:A critical analysis of test elements used in
physical education , Research Quarterley,1938.(IX)
- 169.Zaciorski,V.M.,J.Arestov.: Eskperimentalni sledovnik
korelačnich zavisnosti mezi vekem morfologickumi a
funkčnimi okazatelji u 11-15 letych chapceu , Teor,
Pereaxe ,Tel. Vych . ,12:112-115,1964.
- 170.Zaciorski, V.N.,E.N.Matejev.: Isledovanje faktornoj
strukturi treniranovanosti v metanijah , teorija i
praktika, br. 9-11,Moskva, 1969.
- 171.Taciorski,M.V.: Fizičeksije kačestva sportstmena ,
Fiskuljtura i sport, Moskva 1970.

172. Zdanski, I.: Još jedan prilaz stalnom sistemu povratnih informacija o stanju fizičkog razvoja sposobnosti učenika i učenica osnovnih škola, Fizička kultura. br. 1, Beograd, 1984.
173. Zdanski, I.: Za revolucionarnije zahvate u školskom fizičkom vaspitanju, Fizička kultura br. 1-2, Beograd, 1971.
174. Žara, J.: Factorova analiza strukture motoricke vykonnosti i voyacu nekterych odbornosti, FTVŠ UK, Praha, 1970.
175. Žarković, G. i saradnici.: Rast i razvoj djece i omladine i neke karakteristike njiove ishrane u SFRJ, Sv.III, Institut za higijenu i socijalnu medicinu Medicinskog fakulteta u Sarajevu, Sarajevo 1973.



