

RATKO KATIĆ

Centar za usmjereno obrazovanje Korčula

Izvorni znanstveni članak
UDC 371.042.1:371.26:572.5:372.879.6Primljeno 22. 1. 1985.
Revidirano 27. 3. 1985.**KANONIČKE RELACIJE IZMEĐU
MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA
I ŠKOLSKOG ZNANJA**

antropometrija / matematika / hrvatski jezik / tjelesni odgoj / učenici / učenice / srednja škola

Kod učenika, prva kanonička dimenzija se objašnjava pozitivnim utjecajem mezomorfne građe tijela na uspjeh u tjelesnom odgoju, a druga pozitivnim utjecajem leptomorfne konstitucije na znanje hrvatskog jezika i nešto manje utjecajem piknomorfije na znanje matematike. Kod učenica, prva kanonička dimenzija se objašnjava pozitivnim utjecajem leptomezomorfne građe tijela na znanje hrvatskog jezika i donekle utjecajem piknomorfije na znanje matematike, a druga u tjelesnom odgoju.

1. PROBLEM

Mali je broj istraživanja koja su ispitala relacije između morfoloških karakteristika i školskog znanja. Istraživači su se više orijentirali na ispitivanja utjecaja kognitivnih, pa i konativnih faktora na školski uspjeh. Iako su prema mnogim istraživanjima kognitivne sposobnosti imale dominantnu i odlučujuću ulogu u školskom uspjehu, od znanstvenog je interesa utvrđivanje veza i ostalih područja ličnosti, pa tako i morfološkog područja, sa školskim znanjem. Time se dobiva cjelovitija predodžba o kompleksnosti školskog znanja, kao i o funkcioniranju sistema čovjeka u njegovom totalitetu.

Klausmeier, Beeman i Lehmann (1958) su otkrili da visina, težina, snaga stiska šake, dentalna dob i karpalna dob malo doprinose točnosti prognoze rezultata u testovima aritmetike i jezika (5). Jarmon (1965) je utvrdio da visina, težina, snaga stiska šake, morfološki tip, dentalna dob i karpalna dob malo doprinose prognozi školskog uspjeha (7).

Katić (1985) je na uzorku od 246 učenika i 201 učenice u dobi od 16—19 godina primijenio 13 antropometrijskih mjera kao varijable prediktora i ocjene iz školskog predmeta tjelesni odgoj kao varijable kriterija.

Rezultati regresione analize u manifestnom prostoru su pokazali da su kod učenika najveću prediktivnu vrijednost za uspjeh u tjelesnom odgoju imale mjere za procjenu faktora volumena i mase tijela, dok su kod učenica najveću prediktivnu vrijednost za uspjeh u tjelesnom odgoju u negativnom smjeru imale mjere za procjenu faktora potkožnog masnog tkiva, a naročito mjera kožnog nabora trbuha (4).

Osnovni cilj ovog istraživanja je da se utvrde kanoničke relacije između skupa morfoloških varijabli i skupa ocjena koje predstavljaju znanje u školskim predmetima: hrvatskom jeziku i matematici (u pisanom i usmenom djelu posebno), te u tjelesnom odgoju, na uzorku učenika i uzorku učenica srednjoškolskog usmjerenog obrazovanja.

2. METODE

Na uzorku od 246 učenika i uzorku od 201 učenice Centra za usmjereno obrazovanje — Korčula, u dobi od 16—19 godine, izmjereno je trinaest antropometrijskih varijabli i to:

AVIS-visina tijela, ADR-dužina ruke, ADN-dužina noge, ADZ-dijametar ručnog zgloba, ADL-dijametar lakta, ADK-dijametar koljena, AT-težina tijela, AOP-opseg podlaktice, AON-opseg nadlaktice, AOPK-opseg potkoljenice, ANN-kožni nabor nadlaktice, ANL-kožni nabor leđa i ANT-kožni nabor trbuha. Sva su mjerenja izvršena metodom koju preporučuje IBP. Ove varijable su odabrane tako da budu reprezentativne za antropometrijske latentne dimenzije izdvojene u dosadašnjim istraživanjima (longitudinalna dimenzionalnost skeleta, transverzalna dimenzionalnost skeleta, volumen i masa tijela i potkožno masno tkivo).

Kod učenika oba spola procijenjeno je znanje iz školskih predmeta: hrvatskog jezika, matematike i tjelesnog odgoja. Znanje iz hrvatskog jezika i matematike procijenjeno je na taj način da su po tri ocjenjivača, tj. profesora hrvatskog jezika i tri profesora matematike, ocijenili, neovisno, sve školske zadatke koje su učenici pisali tokom školske godine. Iz dnevnika su također uzete ocjene usmenih odgovora učenika.

Znanje u predmetu tjelesnog odgoja učenika je procijenjeno zajedničkom ocjenom dvojice profesora tjelesnog odgoja. Razlozi zbog kojih su uzeti u analizu upravo ovi školski predmeti su slijedeći:

- kroz sve četiri godine trajanja srednje škole provodi se nastava ovih predmeta;
- ljudi komuniciraju pretežno pomoću simbola, bilo da su to riječi ili brojevi, a predmetima, hrvatskim jezikom i matematikom upravo u najvećoj mjeri razvija se simboličko rezoniranje, koje je odlučujuće za uspjeh u gotovo svim zanimanjima;
- važnost tjelesnog odgoja je u tome da putem različitih kinezioloških aktivnosti uče na pozitivnu transformaciju mnogih relevantnih dimenzija psihoso-

matskog statusa. Transformacijom se postiže efikasnija psihobiosociološka adaptacija mladog čovjeka u današnjoj civilizaciji.

Za rješavanje postavljenog problema relacija između skupa antropometrijskih varijabli i skupa varijabli za procjenu znanja iz nekih predmeta usmjerenog obrazovanja izabrana je kanonička korelacijska analiza (8).

Prema Bartlettovoj tehnologiji značajnim su smatrane kanoničke korelacije kod kojih je vjerojatnost pogreške pri odbacivanju nulte hipoteze bila manja od 0,05.

3. REZULTATI

3.1. Kanoničke relacije između morfoloških karakteristika i znanja u nekim školskim predmetima usmjerenog obrazovanja kod učenika

Kako je vidljivo iz tabele 1, dvije značajne kanoničke dimenzije objasnile su povezanost skupa antropometrijskih mjera i skupa ocjena iz znanja u nekim školskim predmetima usmjerenog obrazovanja kod učenika muškog spola.

Prva kanonička korelacija ova dva skupa varijabli iznosi .49, a odgovorna je za 24% zajedničke varijance skupa antropometrijskih mjera i skupa ocjena iz školskih predmeta. Druga kanonička korelacija iznosi .38 a odgovorna je za 15% zajedničke varijance ova dva skupa varijabli.

Prva kanonička dimenzija u prostoru antropometrijskih mjera definirana je maksimalnim osrednjim i pozitivnim ortogonalnim projekcijama mjera za procjenu volumena i mase tijela i nešto nižim pozitivnim ortogonalnim projekcijama mjera za procjenu longitudinalne i transverzalne dimenzionalnosti skeleta, a niskim i negativnim ortogonalnim projekcijama mjera za procjenu potkožnog masnog tkiva. Dakle, prva kanonička dimenzija morfoloških karakteristika diferencira (na pozitivnom polu) osobe znatne voluminoznosti tijela, determinirane varijabilitetom mišićne mase i varijabilitetom skeletnih dimenzija, što odgovara mezomorfiji, a suprotna je strukturi koja (na negativnom polu) diferencira učenike kod kojih masno tkivo dominira nad mišićnom masom i koji su nižeg rasta i gracijsne tjelesne građe. Ova druga struktura koja je determinirana varijabilitetom potkožnog masnog tkiva odgovara piknomorfiji.

Prva kanonička dimenzija u prostoru ocjena iz nekih školskih predmeta definirana je jedino visokom i pozitivnom projekcijom varijable tjelesni odgoj.

Zajedno uzevši, prva bi se kanonička dimenzija mogla definirati kao uspjeh u tjelesnom odgoju učenika, determiniran pozitivno volumenom i masom tijela, kao i skeletom, a negativno povišenim vrijednostima masnog tkiva.

Druga kanonička dimenzija u prostoru antropometrijskih mjera diferencira (na pozitivnom polu) učenike veće dimenzionalnosti koštano sistema, koji je obložen relativno tanjim i dužim mišićima s minimalnom

količinom potkožnog masnog tkiva i uskim koljenom, od učenika (na negativnom polu) s manjom dimenzionalnošću skeleta, većom količinom potkožnog masnog tkiva i širokim koljenom. Iz ovog se može pretpostaviti da je druga kanonička dimenzija u prostoru antropometrijskih mjera definirana na pozitivnom polu strukturom koja odgovara leptomorfnoj, a ne negativnom polu strukturom koja je bliska piknomorfnoj.

Druga kanonička dimenzija u prostoru ocjena iz nekih školskih predmeta je također bipolarna. Na pozitivnom polu je definirana varijablom hrvatski jezik, a na negativnom polu varijablom matematika. Stoga se može zaključiti da je znanje u hrvatskom jeziku pozitivno determinirano leptomorfnom, a negativno piknomorfnom strukturom tijela, a znanje u matematici obratno.

Kako se smatra da je znanje hrvatskog jezika pretežno povezano s efikasnošću funkcioniranja serijalnog procesora, a znanje matematike pretežno s efikasnošću funkcioniranja paralelnog procesora, to se može pretpostaviti da je leptomorfna konstitucija povezana sa sposobnošću serijalnog procesiranja informacija, a piknomorfna sa sposobnošću simultanog ili paralelnog procesiranja informacija.

Isto je pretpostavila i A. Hošek-Momirović, 1981. godine.

Iznenaduje visoki doprinos dijametra lakta kanoničkoj korelaciji. Navedeno možemo djelomično objasniti i sljedećim: znanje hrvatskog jezika u znatnoj mjeri ovisi od dužine vremena koje učenici sprovode u čitanju i pisanju. Pri tom radu učenici koriste pretežno takav sjedeći položaj tijela kod kojeg se znatno oslanjaju na laktove, što rezultira zadebljavanjem zgloba lakta. Naime, na mjestima izloženim djelovanju pritiska vjerojatno dolazi do jače depozicije kosti, budući da opterećenje kosti podražuje osteoblaste na stvaranje koštano tkiva.

Tabela 1.

REZULTATI KANONIČKE ANALIZE U UZORKU UČENIKA

	1F	2F
1 AT	.43	.03
2 AVIS	.32	.22
3 ADN	.12	.21
4 ADDR	.25	.33
5 ADL	.09	.74
6 ADRZ	.30	.13
7 ADK	.32	-.56
8 AON	.46	.19
9 AOP	.55	.19
10 AOPK	.36	-.02
11 ANN	-.36	-.13
12 ANL	-.07	-.06
13 ANT	-.19	-.15
1 MAT PI	.10	-.39
2 HRV PI	-.01	.52
3 MAT US	.18	-.30
4 HRV US	-.00	.55
5 TJEL	.92	.03
C	.49	.38
C ²	.24	.15
Q	.00	.02

3.2. Kanoničke relacije između morfoloških karakteristika i znanja u nekim školskim predmetima usmjerenog obrazovanja kod učenika

Kako je vidljivo iz tabele 2, prema Bartlettovoj tehnologiji, značajna su dva kanonička korijena. Prvi par kanoničkih dimenzija međusobno je srednje visoko koreliran sa .51.

Prva kanonička dimenzija u prostoru morfoloških varijabli je bipolarna, a definirana je pozitivno longitudinalnom dimenzionalnošću skeleta i volumenom tijela, a negativno potkožnim masnim tkivom i dijametrom koljena. Pozitivni pol ove kanoničke dimenzije je bolje definiran i odgovara leptomezomorfnoj strukturi, a negativni pol je sličan piknomorfnoj strukturi građe tijela.

Prva kanonička dimenzija u prostoru ocjena iz školskih predmeta je također bolje definirana pozitivnim polom na kojem se nalaze uspjeh u hrvatskom jeziku i tjelesnom odgoju, dok se na negativnom polu nalaze znatno niže korelacije ocjena matematike sa kanoničkom dimenzijom.

Iz ovog se može zaključiti da je znanje hrvatskog jezika i nešto manje znanje u tjelesnom odgoju kod učenika pozitivno determinirano leptomezomorfnom strukturom građe tijela. Najviše doprinosi kanoničkoj korelaciji longitudinalna dimenzionalnost skeleta (naročito dužina ruke), koju prati voluminoznost tijela. Po svemu sudeći, znanje hrvatskog jezika ovisi o harmoničnom razvoju tijela a na njega negativno utječe gomilanje masnog tkiva i to naročito na trbuhu. Slično vrijedi i za znanje u tjelesnom odgoju.

Druga kanonička dimenzija u prostoru antropometrijskih mjera je definirana negativno i znatno projekcijama potkožnog masnog tkiva, te nešto manje volumenom i masom tijela, dok dijаметar koljena ima pozitivnu korelaciju s ovom kanoničkom dimenzijom.

Ova struktura odgovara adipoznoj voluminoznosti građe tijela kod učenika.

Druga kanonička dimenzija u prostoru ocjena znanja iz nekih školskih predmeta definirana je uglavnom varijablom tjelesnog odgoja.

Moguće je zaključiti da je uspjeh u tjelesnom odgoju kod učenika u velikoj mjeri negativno determiniran potkožnim masnim tkivom, te volumenom i masom tijela, to jest strukturom adipozne voluminoznosti građe tijela.

Za finu i/ili slabu muskulaturu učenika koje su pretežno kineziološki inaktivne, masno tkivo kao i volumen masa tijela predstavljaju još veće dodatno opterećenje koje reducira uspjeh u tjelesnom odgoju. Dijametar koljena jedini nosi značajan pozitivni doprinos kanoničkoj korelaciji, zato što šire koljeno vjerojatno omogućuje bolju stabilnost i lakše savladavanje otpora težine vlastitog tijela pri realizaciji kinezioloških aktivnosti.

Kako je interpretacija rezultata dijelom utemeljena na spekulativnom razmišljanju, to autor smatra da i za-

ključke koji slijede treba uzeti s rezervom i prihvatiti ih kao hipoteze za slijedeća istraživanja ove vrste.

Naime, autor sumnja u mogućnost dovoljno preciznog određivanja konstitucijskih tipova (na temelju dobivenih rezultata) i to naročito onih koji uvjetuju znanje matematike, pa i hrvatskog jezika kod učenika oba spola.

Tabela 2.

REZULTATI KANONIČKE ANALIZE U UZORKU UČENICA

1 AT	.14	— .40
2 AVIS	.35	— .12
3 ADN	.05	.02
4 ADR	.48	— .05
5 ADL	.33	— .43
6 ADRZ	.01	— .17
7 ADK	— .20	.23
8 ADN	.10	— .53
9 AOP	.25	— .20
10 AOPK	.37	— .39
11 ANN	— .09	— .47
12 ANL	— .03	— .49
13 ANT	— .24	— .56
1 MAT PI	— .27	.08
2 HRV PI	.57	— .25
3 MAT US	— .24	.20
4 HRV US	.46	— .26
5 TJEL C	.37	.84
	.51	.45
C ²	.26	.20
Q	.00	.00

ZAKLJUČAK

Na uzorku od 246 učenika i uzorku od 201 učenice u dobi od 16—19 godina analizirane su kanoničke relacije između 13 antropometrijskih mjera i znanja u nekim predmetima usmjerenog obrazovanja (matematici, hrvatskom jeziku i tjelesnom odgoju). U svakom uzorku dobivene su po dvije značajne kanoničke dimenzije.

U osnovi prve kanoničke dimenzije kod učenika nalazi se pozitivan utjecaj mezomorfne građe tijela na uspjeh u tjelesnom odgoju, a u osnovi druge kanoničke dimenzije leži pozitivan utjecaj leptomorfne konstitucije na znanje hrvatskog jezika i pozitivan utjecaj strukture slične piknomorfnoj na znanje matematike.

Kod učenica, u osnovi prve kanoničke dimenzije nalazi se pozitivan utjecaj leptomezomorfne građe tijela na znanje hrvatskog jezika i donekle utjecaj piknomorfije na znanje matematike, a u drugoj kanoničkoj dimenziji uočljiv je negativan utjecaj adipozne voluminoznosti na uspjeh u tjelesnom odgoju.

LITERATURA

1. Blašković, M.: Relacije između antropometrijskih i motoričkih dimenzija. Disertacija na Fakultetu za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, 1977.
2. Hošek, A.: Povezanost morfoloških taksona sa manifestnim i latentnim dimenzijama koordinacije. Kineziologija 11 (1981) 4: 5-108.
3. Ismail, A. H. Integralni razvoj: teorija i eksperimentalni rezultati. Kineziologija, 6 (1976) 1-2: 7-28.
4. Katić, R. Relacije između morfoloških karakteristika i uspjeha u predmetu tjelesni odgoj usmjerenog obrazovanja. Fizička kultura, Beograd 1985.
5. Klausmeier, H. J., Beeman A., Lehman I. J.: Comparison of organismic age and regression equations in predicting achievement in elementary school. Journal of Educational Psychology, 49 (1958) 182-186.
6. Kurelić, N., Momirović K., tojanović M., Šturm J., Rađojević Đ., Viskić-Štalec N.: Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine. Institut za naučno ispitivanje, Fakultet za fizičko vaspitanje, Beograd, 1975.
7. Jarmon, Boyd O.: Interrelationships between academic achievement and selected maturity, physique, strength and motor measures of fifteen year — Old boys. Doctoral dissertation, University of Oregon, 1965.
8. Momirović, K.: Metode za transformaciju i kondenzaciju kinezioloških informacija. Institut za kineziologiju, Zagreb, 1972.
9. Momirović, K. i suradnici: Faktorska struktura antropometrijskih varijabli. Institut za kineziologiju Visoke škole za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1969.

R. Katić

Secondary School Korčula

CANONIC RELATIONS BETWEEN MORPHOLOGIC CHARACTERISTICS AND ACHIEVEMENT IN SOME SCHOOL SUBJECTS IN SECONDARY SCHOOLS

anthropometric characteristics / constitutional types / students / females / secondary school / school achievement / canonical analysis

The sample of 246 male students and the sample of 201 female students, aged between 16 and 19, were analyzed for canonic relations between 13 anthropometric measures and achievement in some secondary school subjects (Croatian language, mathematics and physical education). In the case of male students, the first canonic dimension is explained by a positive effect of mesomorphic body build on achievement in physical education, and the second by a positive effect of leptomorphic body build on the achievement in Croatian language and somewhat less is the effect of pycnomorphy on the achievement in mathematics. In the case of female students, the first canonic dimension is explained by a positive effect of the leptomesomorphic body build on the achievement in Croatian language and by the effect of pycnomorphy on the achievement in mathematics, and the second by a negative effect of adipose voluminosity on achievement in physical education.

Ратко Катич

Средняя школа Корчула

КАНОНИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ МОРФОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ И ПОЗНАНИЕМ В НЕКОТОРЫХ ШКОЛЬНЫХ ПРЕДМЕТАХ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

В выборке, состоящей из 246 учеников и 201 ученицы в возрасте от 16 до 19 лет, проведен анализ канонических взаимоотношений между 13 антропометрическими измерениями и познанием в некоторых школьных предметах (математике, сербохорватском языке и физкультуре). Для каждой группы получено по два достоверных канонических фактора.

Первый канонический фактор для группы учеников характеризуется положительным влиянием мезоморфной структуры тела на успеваемость в физкультуре, а второй фактор — положительным влиянием лептоморфной конституции на познание в сербохорватском языке и положительным влиянием пикноморфной структуры на познание в математике.

У учениц первый канонический фактор зависит от положительного влияния лептомезоморфной структуры тела на познание в сербохорватском языке и, в определенной степени, от влияния пикноморфной структуры на познание в математике. Для второго фактора характерно отрицательное влияние адипозной объемности тела на успеваемость в физкультуре.