

UNIVERZITET CRNE GORE
FAKULTET ZA SPORT I FIZIČKO VASPITANJE

Ilir Gllareva

USVAJANJE PLIVAČKOG ZNANJA U
ZAVISNOSTI OD MORFOLOŠKOG,
MOTORIČKOG I KOGNITIVNOG STATUSA
DJECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor:

Prof. dr Dejan Madić

Nikšić, 2022

UNIVERSITY OF MONTENEGRO
FACULTY FOR SPORT AND PHYSICAL EDUCATION

Ilir Gllareva

ACHIEVEMENT OF SWIMMING
KNOWLEDGE, DEPENDING ON
MORPHOLOGICAL, MOTORIC AND
COGNITIVE STATUS OF PRESCHOOL
CHILDREN

PhD DISSERTATION

Mentor:

Prof. Dr. Dejan Madić

Nikšić, 2022

PODACI I INFORMACIJE O DOKTORANDU

Ime i prezime: Ilir Gllareva

Datum i mjesto rođenja: 13.10.1970. godine, Glogovcu, Kosovo

Naziv završenog postdiplomskog studijskog programa: Akademske postdiplomske magistarske studije, Fizička kultura.

Godina završetka: 2007.

INFORMACIJE O DOKTORSKOJ DISERTACIJI

Naziv doktorskih studija: Akademske doktorske studije, Fizička kultura

Naslov teze: *Usvajanje plivačkog znanja u zavisnosti od morfološkog, motoričkog i kognitivnog statusa djece predškolskog uzrasta.*

Fakultet na kojem je disertacija odbranjena: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje u Nikšiću, Univerzitet Crne Gore.

UDK, OCJENA I ODBRANA DOKTORSKE DISERTACIJE

Datum prijave doktorske teze: 12.11.2018 godine

Datum sjednice Senata Univerziteta na kojoj je prihvaćena teza: 12. 02. 2019 godine Komisija za ocjenu podobnosti teze i kandidata:

Prof. Dr. Stevo Popović, redovni profesor Fakultet za sport i fizičko vaspitanje, Univerziteta Crne Gore.

Prof. Dr. Kemal Idrizović, redovni profesor Fakultet za sport i fizičko vaspitanje, Univerziteta Crne Gore.

Prof. Dr. Dejan Madić, redovni profesor Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu, Srbije.

Komisija za odbranu doktorske disertacije:

1. Prof. dr. Kemal Idrizović, Fakultet za Sport i Fizičko Vaspitanje Univerziteta Crne Gore, predsjednik;
2. Prof. dr. Dejan Madić, Fakultet za Sport i Fizičko Vaspitanje Univerziteta Crne Gore, mentor;
3. Prof. dr. Stevo Popović, vanredni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje član.

Datum odbrane: 14.11.2022

ZAHVALNICA

Posebno zahvaljujem mentoru, prof. dr Dejanu Madiću za profesionalne savjete i kontinuiranu pomoć, od samog početka ovog projekta pa sve do završetka doktorske disertacije.

Takođe, zahvaljujem Fakultetu za fizičko vaspitanje i sport u Nikšiću, Fakultetu za fizičko vaspitanje i sport u Prištini, predškolskim institucijama (ELC Centre i Happy Kids) i njihovim roditeljima koji su bili velika podrška da se ovaj projekat dovede do kraja. Zahvaljujem visokoškolskoj ustanovi „Hemerer College“ za ustupanje testova inteligencije, kao i kliničkom psihologu Dr. Sc. Florimu Galopeni za stručni nadzor tog testiranja. Takođe, zahvaljujem trenerima, instruktorima i stručnjacima plivanja (Besim Halilaj, Lirije Malići, Nar Statovci, Erina Beriša, Besart Morina, Fatjona Bećiri, Gentrit Šala, Ardita Krasnići, Menduar Hajredini, Armonda Mahmuti, i Blerta Godanci) koji su dali doprinos i pomogli u realizaciji projekta: ***“Usvajanje plivačkog znanja u zavisnosti od morfološkog, motoričkog i kognitivnog statusa djece predškolskog uzrasta”***.

Beskrajno zahvaljujem mojoj porodici (suprugu i sina) koja me sve vrijeme podržavala u svim aspektima ličnog i profesionalnog usavršavanja.

SAŽETAK

Učenje novih motoričkih vještina je složen proces gdje se različiti faktori vezuju za postizanje definisanog cilja – ovladavanje i usvajanje novih motoričkih vještina i znanja . Ovo je posebno evidentno u procesu učenja u vedenoj sredini, posebno kada želimo da ovaj proces realizujemo sa mlađim uzrasnim grupama. Osnovna svrha ovog istraživanja je utvrđivanje statusa i korelacije između morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i kognitivnog statusa, kao i uticaj ovih karakteristika na usvajanje plivačkog znanja kod djece predškolskog uzrasta. Ova studija obuhvata uzorak od 99 djece predškolskog uzrasta oba pola, koji su prošli 15 - časovni proces učenja u bazenu. Mjerenja i testovi obuhvataju 18 testova za procjenu morfološkog statusa, 4 motorička testa, CPM test inteligencije (Ravenova progresivna matrica u boji) i plivanje kao znanje. Dobijeni rezultati su pokazali da se radi o homogenim grupama u pogledu morfoloških karakteristika, kao i u motoričkim i kognitivnim sposobnostima (osim varijabli: bikristalna širina i masno tkivo trbuha i bedra kod djevojčica i bikristalna širina kod dječaka). Nakon realizacije nastavnog plana i programa, uočen je napredak u usvajanju plivačkog znanja. Ne postoji značajna korelacija između morfoloških varijabli i usvajanja plivačkog znanja, ali se ostvaruje bitna korelacija između motoričkih varijabli i usvajanja plivačkog znanja, posebno motoričke koordinacije, dok je korelacija između inteligencije i usvajanja plivačkog znanja, koja iako je u granicama statističke važnosti, projektovano statistički - beznačajna. Iako je najpogodniji za početak učenja plivanja uzrast 5 do 6 godina, ovo istraživanje sugerise da je motorička koordinacija prediktor uspjeha u učenju novih kretnih vještina kao što je plivanje.

Ključne riječi: *djeca predškolskog uzrasta, plivačko znanje, inteligencija, morfološke karakteristike, motoričke sposobnosti, relacije.*

ABSTRACT

Learning new motor information is a complex process where different factors are linked to the achievement of the defined goal - acquiring new motor skills and knowledge. This is especially evident in the process of learning in aquatic environments, especially when we want to realize this process with young age groups. The main purpose of this research is to determine the status and correlation between morphological characteristics, motor abilities and cognitive status, as well as the influence of these characteristics on the acquisition of swimming knowledge in preschool children. This study includes a sample of 99 preschool children of both sexes, who went through a 15-hour process of learning to swim in the pool. Measurements and tests include 18 tests to assess morphological status, 4 motor tests, CPM intelligence test (Colored Raven's progressive matrix) and swimming as knowledge. The obtained results showed that these are homogeneous groups in morphology, motor abilities and intelligence (except for the variables bicrystal width and adipose tissue of the abdomen and thighs in women and bicrystal width in men). After the implementation of the curriculum, progress in the acquisition of swimming knowledge was noticed. There is no significant correlation between morphological variables and acquisition of swimming knowledge, but there is a significant correlation between motor variables and acquisition of swimming knowledge, especially motor coordination, while the correlation between intelligence and acquisition of swimming knowledge, although within statistical significance, is statistically insignificant. Although the most suitable age to start learning to swim is 5 to 6 years, this research suggests that motor coordination is a predictor of success in learning new motor information such as swimming.

Key words: *preschool children, swimming knowledge, intelligence, morphological characteristics, motor skills, relations.*

SADRŽAJ

1.	UVOD.....	1
1.1.	ZNAČAJ PLIVANJA I UTICAJ VODE NA LJUDSKO TIJELO	5
2.	TEORIJSKI OKVIR RADA	8
2.1.	DEFINISANJE OSNOVNIH POJMOVA	9
2.1.1.	ANTROPOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE	9
2.1.2.	MOTORIČKE SPOSOBNOSTI.....	10
2.1.3.	KOGNITIVNE SPOSOBNOSTI	13
	PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA	15
2.2.1.	RELEVANTNA ISTRAŽIVANJA O UTICAJU ANTROPOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA NA VJEŠTINU PLIVANJA.....	19
2.2.2.	RELEVANTNA ISTRAŽIVANJA O UTICAJU MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI NA VJEŠTINU PLIVANJA	21
2.2.3.	RELEVANTNA ISTRAŽIVANJA O UTICAJU KOGNITIVNIH SPOSOBNOSTI NA VJEŠTINU PLIVANJA	23
3.	PROBLEM, PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA	23
4.	HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA.....	26
5.	METOD RADA	27
5.1.	TOK I POSTUPCI ISTRAŽIVANJA	27
5.2.	UZORAK ISPITANIKA.....	29
5.3.	UZORAK MJERNIH INSTRUMENATA.....	29
5.3.1.	UZORAK MJERNIH INSTRUMENATA ZA PROCJENU ANTROPOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA	30
5.3.2.	UZORAK MJERNIH INSTRUMENATA ZA PROCJENU MOTORIČKOG PROSTORA.....	36
5.3.3.	UZORAK MJERNIH INSTRUMENATA ZA PROCJENU KOGNITIVNIH SPOSOBNOSTI	39
5.3.4.	UZORAK MJERNIH INSTRUMENATA ZA PROCJENU USVAJANJA PLIVANJA	40
5.4.	OPIS MJERNOG POSTUPKA	41
5.5.	EKSPERIMENTALNI PROGRAM.....	43
5.5.1.	PROGRAM OBUKE ZA NEPLIVAČE	44
5.5.2.	PROGRAM EKSPERIMENTALNOG TRENINGA.....	45
5.5.	METODE OBRADE PODATAKA.....	48
5.5.1.	REDUKCIJA PODATAKA.....	48
5.5.2.	IZBOR KONTROLNIH VARIJABLI (POL I GODINE)	50

5.5.3.	TESTIRANJE ZAVISNOSTI KVALITETA USVOJENOG PLIVAČKOG ZNANJA I ANTROPOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA, MOTORIČKIH I KOGNITIVNIH SPOSOBNOSTI.....	51
6.	REZULTATI ISTRAŽIVANJA	55
6.1.	OPIS UZORKA	55
6.1.1.	OPIS UZORKA ISPITANIKA	55
6.1.2.	OPIS UZORKA VARIJABLI	62
6.2.	REDUKCIJA MORFOLOŠKOG PROSTORA VARIJABLI.....	82
6.3.	IZBOR KONTROLNIH VARIJABLI (POL I GODINE)	84
6.3.1.	RAZLIKE IZMEĐU DJEČAKA I DJEVOJČICA U KVALITETU USVOJENOG PLIVAČKOG ZNANJA, MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA I MOTORIČKIM I KOGNITIVNIM SPOSOBNOSTIMA.....	84
6.3.2.	RAZLIKE IZMEĐU PETOGODIŠNJAKA I ŠESTOGODIŠNJAKA U KVALITETU USVOJENOG PLIVAČKOG ZNANJA, MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA I MOTORIČKIM I KOGNITIVNIM SPOSOBNOSTIMA.....	87
6.4.	ZAVISNOST KVALITETA USVOJENOG PLIVAČKOG ZNANJA I MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA, MOTORIČKIH I KOGNITIVNIH SPOSOBNOSTI (Hg)	90
6.4.1.	POVEZANOST IZMEĐU KVALITETA USVOJENOG PLIVAČKOG ZNANJA I MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA (H1), MOTORIČKIH (H2) I KOGNITIVNIH SPOSOBNOSTI (H3)	90
6.4.2.	RAZLIKE IZMEĐU OCIJENA KVALITETA USVOJENOG PLIVAČKOG ZNANJA U MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA (H1), MOTORIČKIM (H2) I KOGNITIVNIM SPOSOBNOSTIMA (H3)	94
6.4.3.	MODEL KVALITETA USVOJENOG PLIVAČKOG ZNANJA.....	99
7.	DISKUSIJA	102
8.	ZAKLJUČAK	111
9.	LITERATURA	116

SADRŽAJ TABELE

<i>Tabela 1. Skala sposobnosti plivanja.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabela 2. Program obuke neplivača.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabela 3. Deskriptivna statistika uzorka varijabli (n=99)</i>	<i>62</i>
<i>Tabela 4. Deskriptivna statistika uzorka varijabli (Morfološke karakteristike - Longitudinalna dimenzionalnost skeleta kod djevojčica (F; n=47) i dječaka (M; n=52)) staviti zgrade</i>	<i>64</i>
<i>Tabela 5. Deskriptivna statistika uzorka varijabli (Morfološke karakteristike-transverzalna dimenzionalnost skeleta kod djevojčica (F; n=47) i dječaka (M; n=52)).....</i>	<i>65</i>
<i>Tabela 6. Deskriptivna statistika uzorka varijabli (Morfološke karakteristike - masa i volumen tijela kod djevojčica (F; n=47) i dječaka (M; n=52)).....</i>	<i>66</i>
<i>Tabela 7. Deskriptivna statistika uzorka varijabli Morfološke karakteristike - masno tkivo kod djevojčica (F; n=47) i dječaka (M; n=52)</i>	<i>67</i>
<i>Tabela 8. Deskriptivna statistika uzorka varijabli kognitivne sposobnosti kod djevojčica (F; n=47) i dječaka (M; n=52).....</i>	<i>68</i>
<i>Tabela 9. Deskriptivna statistika uzorka varijabli motoričke sposobnosti - koordinacija kod djevojčica (F; n=47) i dječaka (M; n=52)</i>	<i>69</i>
<i>Tabela 10. Deskriptivna statistika uzorka varijabli morfološke karakteristike - Longitudinalna dimenzionalnost skeleta kod petogodišnjaka (n=45) i šestogodišnjaka (n=54).....</i>	<i>70</i>
<i>Tabela 11. Deskriptivna statistika uzorka varijabli morfološke karakteristike - Transverzalna dimenzionalnost skeleta kod petogodišnjaka (n=45) i šestogodišnjaka (n=54).....</i>	<i>71</i>
<i>Tabela 12. Deskriptivna statistika uzorka varijabli morfološke karakteristike-Masa i volumen tijela kod petogodišnjaka (n=45) i šestogodišnjaka (n=54).....</i>	<i>72</i>
<i>Tabela 13. Deskriptivna statistika uzorka varijabli kod petogodišnjaka (n=45) i šestogodišnjaka (n=54)</i>	<i>73</i>
<i>Tabela 14. Deskriptivna statistika uzorka varijabli kod petogodišnjaka (n=45) i šestogodišnjaka (n=54)</i>	<i>74</i>
<i>Tabela 15. Deskriptivna statistika uzorka varijabli kod petogodišnjaka (n=45) i šestogodišnjaka (n=54)</i>	<i>75</i>
<i>Tabela 16. Deskriptivna statistika uzorka varijabli u odnosu na kvalitet usvojenog plivačkog znanja.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabela 17. Deskriptivna statistika uzorka varijabli u odnosu na kvalitet usvojenog plivačkog znanja.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabela 18. Deskriptivna statistika uzorka varijabli u odnosu na kvalitet usvojenog plivačkog znanja.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabela 19. Deskriptivna statistika uzorka varijabli u odnosu na kvalitet usvojenog plivačkog znanja.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabela 20. Deskriptivna statistika uzorka varijabli u odnosu na kvalitet usvojenog plivačkog znanja.....</i>	<i>80</i>

<i>Tabela 21. Deskriptivna statistika uzorka varijabli u odnosu na kvalitet usvojenog plivačkog znanja.....</i>	<i>81</i>
<i>Tabela 22. Ukupno objašnjena varijansa faktorom longitudinalne dimenzionalnosti skeleta.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabela 23. Ukupno objašnjena varijansa faktorom transverzalne dimenzionalnosti skeleta</i>	<i>82</i>
<i>Tabela 24. Ukupno objašnjena varijansa faktorom mase i volumena tijela.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabela 25. Ukupno objašnjena varijansa faktorom masnog tkiva</i>	<i>83</i>
<i>Tabela 26. Ukupno objašnjena varijansa faktorom morfologije</i>	<i>83</i>
<i>Tabela 27. Morfološke, motoričke i kognitivne varijable u zavisnosti od pola (T-test)</i>	<i>85</i>
<i>Tabela 28. Kvalitet usvojenog plivačkog znanja i kategorijalne morfološke, motoričke i kognitivne varijable u zavisnosti od pola (Man-Vitni test).....</i>	<i>86</i>
<i>Tabela 29. Morfološke, motoričke i kognitivne varijable u zavisnosti od starosti (T-test)</i>	<i>88</i>
<i>Tabela 30. Kvalitet usvojenog plivačkog znanja i kategorijalne morfološke, motoričke i kognitivne varijable u zavisnosti od starosti (Man-Vitni test).....</i>	<i>89</i>
<i>Tabela 31. Korelacija između kvaliteta usvojenog plivačkog znanja i varijabla morfološkog, motoričkog i kognitivnog prostora.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabela 32. Korelacija između kvaliteta usvojenog plivačkog znanja i demografskih karakteristika i kategorijalnih varijabli morfološkog, motoričkog i kognitivnog prostora.....</i>	<i>93</i>
<i>Tabela 33. Morfološke karakteristike, morotičke i kognitivne sposobnosti u zavisnosti od kvaliteta usvojenog plivačkog znanja (ANOVA).....</i>	<i>95</i>
<i>Tabela 34. Morfološke karakteristike, morotičke i kognitivne sposobnosti u zavisnosti od kvaliteta usvojenog plivačkog znanja (Kruškal-Valis test).....</i>	<i>97</i>
<i>Tabela 35. Kumulativni model proporcionalnih vjerovatnoća ocjene plivanja u funkciji od KTK Motoričkog koeficijenta (ORL)</i>	<i>100</i>
<i>Tabela 36. Kumulativni model proporcionalnih vjerovatnoća ocjene plivanja u funkciji od KTK Motoričkog koeficijenta (ORL)</i>	<i>101</i>

SADRŽAJ FIGURE

Fig 1. Broj (N) dječaka i djevojčica od 5 i 6 godina starost	56
Fig 2. Broj (N) ispitanika u odnosu na ocjenu plivanja	56
Fig 3. Broj (N) ispitanika u odnosu na nivo BMI-a	57
Fig 4. Broj ispitanika (N) u odnosu na nivo inteligencije	57
Fig 5. Broj (N) ispitanika u odnosu na nivo koordinacije	58
Fig 6. Broj (N) dječaka i djevojčica u odnosu na ocjenu plivanja	59
Fig 7. Broj (N) petogodišnjaka i šestogodišnjaka u odnosu na ocjenu plivanja	59
Fig 8. Broj (N) u odnosu na ocenu plivanja i nivo BMI-a	60
Fig 9. Broj (N) u odnosu na ocjenu plivanja i nivo inteligencije	61
Fig 10. Broj (N) u odnosu na ocjenu plivanja i nivo koordinacije	61
Fig 11. Aritmetičke sredine petogodišnjaka i šestogodišnjaka za KTK Motorički koeficijent ...	88
Fig 12. Aritmetičke sredine ispitanika različitog kvaliteta usvojenog plivačkog znanja (OP) za KTK Motorički koeficijent	97

1. UVOD

Plivanje je tjelesna aktivnost koja u opštem smislu podstiče svestrani i harmonični razvoj čovjeka. To je aktivnost kretanja živih bića kroz vodu, što uključuje držanje tijela na površini vode i kretanje u željenom smjeru uz pomoć gornjih i donjih ekstremiteta. Obuka i škola plivanja mogu se započeti što je ranije moguće, a s obzirom na pozitivan uticaj plivanja to je i preporučljivo. Kad god se nauči, vještina plivanja prelazi u grupu kretnih vještina i nikada se ne zaboravlja. To potvrđuje izreka da onaj ko jednom nauči plivanje, ne zaboravlja ga, jer ostaje kao njegovo trajno znanje. Znanje plivanja omogućava čovjeku da ga primijeni kao sredstvo za sport, zabavu ili rekreaciju. Plivanje je dobra aktivnost i rekreacija za osobe sa tjelesnim povredama, posebno sa povredama donjih ekstremiteta (Findak, 1981).

Sposobnost plivanja, kao uži pojam vodene kompetencije (Taylor, Franklin, & Peden, 2020), priznata je kao vještina spašavanja života (Denny S. , et al., 2019; Brenner, Saluja, & Smith, 2003) budući da je utapanje jedan od najčešćih uzroka smrti od nenamjernih povreda u cijelom svijetu (Wu, Huang, Schwebel, & Hu, 2017). Kao samopropulzivna osobina kroz vodu, plivanje je fizička aktivnost koja se koristi u sportskim performansama, rekreaciji i terapiji.

Utapanje je jedan od najčešćih uzroka nenamjernih smrti od povreda širom svijeta (Shrivastava, RamBihariLal, Shrivastava, & Ramasamy, 2016). Prethodne studije priznale su sposobnost plivanja između nekoliko faktora (sociodemografski faktori: nadzor roditelja i staratelja, prepreke oko bazena, prsluci za spašavanje) za sprečavanje fatalnog i nefatalnog utapanja kod djece (Weiss, 2010; Denny S. A., et al., 2019 143, no.5; Li, Nong, Li, Feng, & Lo, 2007). Osim što je sposobnost plivanja spasilačka vještina, plivanje kao samopogon osobe kroz vodu, jeste i fizička aktivnost koja se koristi u obliku sportskih performansi, rekreacije i terapije. Štaviše, vazduh koji se udiše iznad površine vode je čist i bogat kiseonikom. Tako plivanje osigurava mnoge zdravstvene beneficije za sve uzraste, a najzastupljeniji u savremenoj literaturi je kao efikasna nefarmakološka intervencija za djecu sa astmom (Weisgerber, Guill, Weisgerber, & H., 2003).

Plivanje, takođe, ima pozitivne efekte na razvoj motoričke sposobnosti djece kod zdravih osoba (Rocha, A., & Costa, 2014; Rocha, Marinho, Jidovtseff, Silva, & Costa, 2016), i sa cerebralnom paralizom (Gorter & Currie, 2011). Prethodne studije su više istraživale efekte plivačke prakse na motoričku sposobnost (Rocha, A., & Costa, 2014; Rocha, Marinho, Jidovtseff,

Silva, & Costa, 2016), nego efekte motoričkih sposobnosti na performanse plivanja i sposobnosti plivanja kod djece i adolescenata predškolskog i školskog uzrasta. Oni su otkrili da su viši nivoi motoričkih sposobnosti specifičnih za fudbal i karate, povezani sa višim nivoima motoričkih sposobnosti (Kolatejn & Musálek, 2019; Jukic, et al., 2019; Morais, A. J. Silva, Marinho, Lopes, & Barbosa, 2017). Štaviše, djeca predškolskog uzrasta koja su razvila motoričke sposobnosti na višim nivoima bila su češće uključena u fizičku aktivnost, igre i sport, u poređenju sa neaktivnim vršnjacima (Williams, et al., 2008). Kod predškolske djece, savremena literatura ima dokaze o pozitivnom odnosu između motoričkih sposobnosti i fizičke spremnosti (Bürgi, et al., 2011; Lopes, Rodrigues, Maia, & Malina, 2011), fizičke aktivnosti i fizičkog fitnesa (Fang, et al., 2017), te fizičkog fitnesa i zdravlja (Ortega, Ruiz, Castillo, & Sjostrom, 2008). Dakle, razvoj i uspostavljanje pozitivnog zdravstvenog ponašanja u ranom dobu ima pozitivan uticaj na zdravstveno ponašanje na razvoj čitavog života (Malina R. M., 2001).

Dok su fiziološki, biomehanički i antropometrijski prediktori performansi plivanja kod sportista široko ispitivani (Morais, A. J. Silva, Marinho, Lopes, & Barbosa, 2017; Lätt E., et al., 2010; Morais, et al., 2013), prema našim saznanjima samo je jedan autor istraživao antropometrijske prediktore sposobnosti plivanja kod dece predškolskog uzrasta (Morais, et al., 2013). Kod sportista, među antropometrijskim prediktorima plivanja su dužina ekstremiteta i raspon ruku (Lätt E., et al., 2010; Demirkan, Can, Ozkadi, & Alagoz, 2019), dok je tjelesna težina već odavno utvrđena kao prediktor sposobnosti plivanja kod djece predškolskog uzrasta (Erbaugh, 1986). Međutim, u sadašnjoj literaturi nedostaju studije koje pružaju dubinsku analizu uticaja antropometrijskih mjera na sposobnost plivanja kod djece predškolskog uzrasta.

Koliko znamo, samo tri studije su prethodno modelovale plivačku sposobnost djece, dvije u funkciji sociodemografskih karakteristika (Pharr, Irwin, Layne, & Irwin, 2018; Irwin, Irwin, Ryan, & Drayer, 2009), a jedna u funkciji veličine tijela (Erbaugh, 1986). Stoga ovaj rad ima za cilj (pored drugih) pronaći i klasifikatore sposobnosti plivanja među proučenim varijablama antropometrije i motoričke kompetencije kod predškolske djece.

Plivanje je ljudska fizička aktivnost koja omogućava skladan rast i razvoj. Znanje plivanja omogućava čovjeku da ga primjeni kao sredstvo za sport, zabavu, rekreaciju ili u terapijske svrhe. Učenje plivanja je neophodno za razvoj čovjeka i društva u cjelini. S obzirom na činjenicu da je

prostor u kojem živimo, sa vodenom površinom i potencijalnim opasnostima posebno za mlađe generacije, učenje plivanja trebalo bi da bude imperativ vremena (Findak, 1981).

U najrazvijenijim društvima nastava plivanja odvija se u obrazovnim institucijama kao dio razvojnih strategija predviđenih kurikulumima. Jedan od najvažnijih procesa u sportskom obrazovanju, nesumnjivo je učenje plivanja. Svrha vježbi za neplivače je priprema djece za samostalan i bezbjedan boravak u vodi i sticanje motoričkih vještina, tako da voda za djecu bude prijatno i zdravo okruženje. Metode pripreme i sadržaj procesa učenja razlikuju se kod različitih autora, u različitim zemljama i uslovljeni su različitim faktorima: klimatskim, ekonomskim i socijalnim faktorima. Takođe je različita terminologija sprovođenja vežbi, pa za isti proces postoje nazivi škola plivanja, plivanja, treninga za plivanje itd. Ne bismo trebali isticati važnost znanja plivanja za sve u elementarnim i drugim katastrofama kao mogućnosti za samoodbranu, očuvanje ličnog života i spasavanje drugih (Findak, 1981). Upravo iz ovih razloga važno je da neplivači nauče da plivaju brzo i efikasno, i u ispunjavanju ovih zahtjeva treba računati na škole, jer obrazovne institucije igraju posebnu ulogu. Škole bi trebalo da organizuju nastavu za neplivače, za sve starosne grupe, jer to čini većina savremenih škola. Ako djeca ne nauče plivanje u dobi od šest ili sedam godina, program fizičkog vaspitanja je obavezan u četvrtom razredu, odnosno u dobi od 10 ili 11 godina. Plivanje pozitivno utiče na tijelo djeteta uopšte, jer podstiče pravilan rast i razvoj tijela, razvija osnovne motoričke vještine i doprinosi razvoju kognitivnih vještina.

Plivanje utiče na poboljšanje psihofizičkog stanja djece i ima visok socijalni i terapijski uticaj. Važno je da se učenje plivanja odvija tako da učenici nauče sve što je neophodno, kako bi boravak u vodi bio prikladan, koristan i siguran. To se može postići samo ako se plivanje shvata kao jedinstveni proces u kome se mogu obavljati higijensko-zdravstveni, fiziološki, edukativni i vaspitni zadaci (Findak, 1981).

Suština je da je učenje plivanja za neplivače pedagoški proces prenošenja nastavničkog znanja na neplivače, kako bi se oni pripremili za siguran i nezavisan boravak u vodi.

U sportskom smislu, učenje neplivača je ključni segment učenja sportskih tehnika, jer tokom ovog procesa budući plivači nauče elementarne pokrete koji su obuhvaćeni svim narednim pokretima plivanja.

Koje je najbolje doba za započinjanje treninga plivanja za početnike? Odgovor na ovo pitanje se razlikuje kod različitih autora.

Prema Langendorferovoj i Brujinoj adaptaciji Gallahueovog modela razvoja motoričkih vještina (Langendorfer & Bruya, 1995), razvoj sposobnosti plivanja u ranom djetinjstvu počinje sa prilagođavanjem na vodenu sredinu (Gallahue, Ozmun, & Goodway, 2012). U ovom odjeljku nećemo analizirati djela drugih autora, već ćemo staviti akcenat na stvarne okolnosti. Iskustvo je pokazalo da je treniranje tehnika plivanja usko povezano sa osnovnim sistemom obrazovanja, odnosno sa predškolskim i školskim sistemom. Najprikladnija starosna grupa za plivanje je oko prvog razreda, tačnije oko 6-7 godina (Blanksby, B.A.; Parker, H.E.; Bradley, S.; Ong, V., 1995). Autori razmišljaju u ovoj kategoriji na osnovu kriterijuma koji su postavljeni za završno testiranje u školi plivanja.

Predlozi Američke akademije za pedijatriju (American Academy of Pediatrics) i Kanadskog pedijatrijskog društva (Canadian Paediatric Society) su da ne preporučuju časovi plivanja djeci mlađoj od 4 godine, čak napominjući da se *“odluka roditelja da započnu sa časovima plivanja ili vještinama preživljavanja u vodi može donijeti pojedinačno na osnovu njihove učestalosti samoj izloženosti vode, emocionalne zrelosti, fizičkih ograničenja i brige vezane za bazen”*.

Da bismo razgovarali (u sportskom smislu) o pedagoškom procesu (što su pripremni procesi u svakom slučaju), treninga sa neplivačima, trebalo bi da preduzmemo prvi korak, možda najvažniji u složenoj sportskoj edukaciji koju plivač očekuje. Sva stečena znanja i vještine treba adekvatno steći u skladu sa pedagoškim principima i pripremama odnosno vježbama.

Zapravo, djeca ne uče vještine preživljavanja na časovima plivanja, dijelom i zato što ne mogu. “Ove lekcije uglavnom pripremaju djecu za plivanje pružajući im udobnost u vodi - vlažeći im lice, odlazeći pod vodu i učeći ih nekim osnovnim vještinama” (Morromgjello, Sandomierski, & Spens, 2013). Ovi autori kažu da “programe plivanja za djecu mlađu od 4 godine ne treba smatrati strategijom zaštite od utapanja”.

Drugi autori (Brener, et al., 2009), u svojoj studiji sugerišu da učenje plivanja smanjuje rizik od utapanja iz takozvanih širokih intervala pouzdanosti, da je statistički nemoguće pokazati koliko je snažan efekat i da se može značajno razlikovati među djecom.

(Morromgjello, Sandomierski, & Spens, 2013), pitali su roditelje za mišljenje o tome koliko su njihova djeca naučila različite vještine na časovima plivanja i dobili su odgovor da roditelji ocjenjuju sa 1, svaku od 5 vještina.

Rezultati su dati kroz višestruku regresionu analizu koja testira privremene izvještaje o percepciji roditelja o plivanju svoje djece, potrebu za nadzorom vode i sposobnost djece da bezbjedno ostanu u riziku od utapanja prateći napredak djece kroz časove plivanja, percepciju roditelja o vještinama svoje djece i uvjerenje da su njihova djeca bezbjedna u vodi i oko nje. Kako roditelji shvataju da njihova djeca akumuliraju vještine plivanja, oni povećavaju svoje samopouzdanje da su njihova djeca u stanju da se zaštite od utapanja, a kao rezultat toga, potrebno je manje aktivnosti nadgledanja njihove djece. Uključivanje roditelja u fokus komponentu u aktivnostima za učenje djece "children learn-to-swim programs" je u skladu sa realističnim procjenama promovisanja potrebe za nadzorom djece i rizikom od utapanja, te da učenje plivanja može donijeti pozitivne koristi za bezbjednost djece (Morromgjello, Sandomierski, & Spens, 2013). Istražujući temu „Prevenција davljenja beba: učenje roditelja o bezbjednosti vode u interakciji sa njihovim djetetom i lekcijama u vodi“, autori (Moran & Stanlev, 2006), savjetuju da škole plivanja za djecu nude dragocijene mogućnosti da se razmotre nesporazumi roditelja o bezbjednosti male djece u vodi. Sugestije koje proizilaze iz ovog istraživanja orijentisane su na činjenicu da roditelji djece koja nijesu bila dio takvih programa, koriste slične programe.

1.1.ZNAČAJ PLIVANJA I UTICAJ VODE NA LJUDSKO TIJELO

Boravak u vodi, najčešće na svježem vazduhu i suncu, generalno veoma pozitivno utiče na zdravlje. Voda nije prirodno okruženje za ljude. Da bismo se kretali u njoj, moramo naučiti da budemo opušteni i dozvoliti svom tijelu da se drži površine - hidrostatički aspekt. Plivanje je tjelesna aktivnost koja sveobuhvatno podstiče svestrani i harmonični razvoj čovjeka. Iako je vjerovatno da će plivački trening početi u ranijem periodu, pozitivan uticaj primijetiće se što je ranije moguće, ako se plivanje uči na vrijeme (Findak, 1981).

Plivanje osigurava mnoge zdravstvene povoljnosti za sve uzraste, uglavnom zastupljene u savremenoj literaturi kao efikasna nefarmakološka intervencija za djecu sa astmom (Weisgerber, Guill, Weisgerber, & H., 2003).

Plivanje utiče na svaki dio tijela, organe i fiziološku funkciju. Plivanje, takođe, pozitivno utiče na održavanje higijene tijela jer je tokom plivanja tijelo uronjeno u vodu, koža se čisti, što onemogućava postojanje nečistoće. Ležeći položaj plivača pozitivno utiče na leđa i pravilno držanje tijela. Skladno djelovanje nogu i ruku, zahvaljujući njihovim kretanjima u promijenjenim uslovima, poboljšava pokretljivost svih zglobova i pozitivno djeluje na sve mišićne grupe (Findak, 1981).

Prethodne studije su, takođe, predložile da plivanje ima blagotvoran uticaj na plućne funkcije i snagu respiratornih mišića zdravih dječaka (Bostanc, Kabadayi, Mayda, Yilmaz, & Yilmaz, 2019) i kardiorespiratornu kondiciju i tjelesnu kompoziciju zdrave djece (Lahart & Metsios, 2018; Madic, et al., 2011).

Horizontalan položaj u kojem je plivač tokom plivanja, njegova interakcija sa otporom, uključivanje gotovo svih djelova tijela, veoma dobro utiče na rad srca i kardiovaskularnog sistema. Kontakt tijela sa vodom utiče na sistem termoregulacije tijela, a samim tim i sa različitim uslovima u kojima pliva, posebno u odnosu na temperaturu vode, pozitivno djeluje na termoregulaciju organizma i povećava izdržljivost (Findak, 1981).

Baš kao što je plivanje fizička aktivnost koja se izvodi pod određenim uslovima, ono takođe ima veoma pozitivan efekat na nervni sistem. Oslobođanje mišića i smanjenje mišićnih opterećenja tokom plivanja, uslovljava smanjenje nervnog opterećenja uopšte, što plivanju daje posebno mjesto u svakodnevnom tempu života (Findak, 1981).

Štaviše, plivanje razvija motoričku sposobnost (MC) zdrave djece (Rocha, A., & Costa, 2014; Rocha, Marinho, Jidovtseff, Silva, & Costa, 2016).

Plivanje produbljuje disanje i povećava kapacitet pluća. Plivati, znači, osjećati se sigurnije u vodi i oko nje. Učenje plivanja, boravka u vodi i prilagođavanje vodi kao novom okruženju, razvija hrabrost i istrajnost kod djece i povećava im snagu volje. Zatim, kada dijete nauči plivanje, skakanje u vodi i ronjenje, tokom takmičenja razvijaju se druge osobine kao što su psihološke i socijalne osobine, a sve to doprinosi povećanju mentalne stabilnosti što je glavni preduslov za uspjeh u svakodnevnom životu. Plivanje ublažava loše misli, napetost i nagomilani stres i izbjegava osjećaj anksioznosti, depresije i psihološke uznemirenosti. Upravo zbog toga možemo reći da je plivanje sport koji utiče na ukupnu ravnotežu tijela i duše (Findak, 1981)

Poslije plivanja osjećate se opušteno, raspoloženje se znatno poboljšava i omogućava smiren i kvalitetan ritam i komunikaciju sa okolinom, što ubjedljivo utiče na bolje razumijevanje i toleranciju u razgovoru sa ljudima. Znači, u prvom planu se bavimo motoričkim vještinama koje nam omogućavaju kretanje kroz vodu. Ovo motoričko znanje stiče se i unapređuje planiranim procesom. Dakle, plivanje je sposobnost zadržavanja tijela u vodi i sposobnost kretanja kroz vodu adekvatnim pokretima ruku, stopala i tijela (Madić & Okičić, 2006). Ali, ako voda ne zadovoljava standarde kvaliteta vode, izloženost nusproizvodima dezinfekcije u zatvorenim vodama bazena može ukazivati na brojne zdravstvene probleme (npr. kašalj, iritaciju očiju i osip) (Wyczarska-Kokot, Lempart-Rapacewicz, & Dudziak, 2020). Inače, vazduh udahnut iznad površine vode je čist i bogat kiseonikom (Pándics, et al., 2018; Wyczarska-Kokot, Lempart-Rapacewicz, & Dudziak, 2020).

Autori (Weisgerber, Guill, Weisgerber, & H., 2003), našli su da plivanje osigurava mnoge zdravstvene povoljnosti za sve uzraste, uglavnom zastupljene u aktuelnoj literaturi, efikasnu nefarmakološku intervenciju za djecu sa astmom. Pokazalo se da je plivanje manje astmogeno od drugih oblika vježbanja. Neke studije su, takođe, pokazale poboljšanje stanja kod bolesti astme kod djece koja učestvuju u programima vježbanja.

2. TEORIJSKI OKVIR RADA

Istraživanja ovog tipa imaju podjednako teorijski i praktični značaj. Pošto je problem relacije i uticaja morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i kognitivnih sposobnosti na usvajanje plivanja uz program obuke neplivača, kod uzorka predškolskog uzrasta bio zastupljen u dosadašnjim istraživanjima, postojalo je veliko interesovanje za dalja istraživanja zbog važnosti procesa učenja plivanja. Polazeći od opšteg problema, predmeta i ciljeva ovog istraživanja, odnosno utvrđivanja usvajanja plivačkog znanja u zavisnosti od morfološkog, motoričkog i kognitivnog statusa djece predškolskog uzrasta, sprovedeno istraživanje ima, teorijski i praktičan značaj.

Teorijski značaj ovog istraživanja nalazi se, prije svega, u utvrđivanju uticaja morfoloških karakteristika, motoričkih i kognitivnih sposobnosti na kvalitet usvajanja plivačkog znanja poslije sprovedenog standardnog programa obuke kod djece predškolskog uzrasta.

Od posebnog značaja su pojedinačni uticaji i relacije tih parametara na kvalitet usvajanja plivačkog znanja, glavnog predmeta mjerenja, s obzirom na to da primijenjeni mjerni instrumenti, namijenjeni procjeni antropometrijskih karakteristika, motoričkih sposobnosti i testa inteligencije na populaciju predškolskog uzrasta, imaju obilježja kompozitnih testova za rješavanje problema ove vrste. Dakle, teorijski značaj ovog istraživanja ogleda se u davanju doprinosa razvoju opšte teorije o uticaju obuke plivanja u strukturi latentnih dimenzija predškolskog uzrasta na kvalitet usvajanja plivačkog znanja, njihovih međusobnih relacija, kao i uticaj morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i kognitivnog stanja na kvalitet usvajanja plivačkog znanja kod djece predškolskog uzrasta. Dobijeni rezultati mogu imati posebnu, značajnu, teorijsku vrijednost za razvoj vaspitno-obrazovnog i trenažnog procesa u školama plivanja i obrazovnim programima.

Praktična vrijednost ovog istraživanja je ta što se na osnovu dobijenih rezultata može pretpostaviti koje su karakteristike i sposobnosti koje bi trebalo da posjeduju polaznici škole plivanja, koje se mogu uzeti kao doprinosi efikasnosti uspjeha.

2.1. DEFINISANJE OSNOVNIH POJMOVA

U ovom dijelu smo prikazali i uže definisali oblasti koje predstavljaju temeljne osnove ove disertacije.

2.1.1. ANTROPOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE

Dosadašnja istraživanja u svojim rezultatima obuhvataju uglavnom osnovne faktore koji grupišu strukturu morfoloških dimenzija čovjeka u četiri latentna bloka i to:

1. Longitudinalna dimenzionalnost skeleta;
2. Voluminoznost tijela;
3. Potkožno masno tkivo;
4. Transverzalna dimenzionalnost skeleta.

Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta odgovoran je za rast kostiju po dužini. Strukturu ovog faktora najčešće određuju: tjelesna visina, dužina ruke, dužina noge i dužina natkoljenice.

Faktor voluminoznosti tijela obuhvata, uglavnom, tjelesnu masu i obime. Strukturu ovog faktora najčešće određuju: tjelesna težina, obim grudnog koša, obim nadlaktice, obim podlaktice, obim natkoljenice i obim potkoljenice.

Faktor potkožnog masnog tkiva najčešće se definiše kao ukupna količina masti u organizmu. Ovakva definicija odgovara ovom grupisanom latentnom bloku jer postoji značajna povezanost između potkožnog masnog tkiva i ukupne količine masti u tijelu čovjeka. Strukturu ovog faktora najčešće određuju: kožni nabor na nadlaktici, kožni nabor na trbuhu, kožni nabor na leđima i kožni nabor na potkoljenici, naravno u istraživanjima iz oblasti kineziologije.

Transverzalna dimenzionalnost skeleta obuhvata poprečne vrijednosti, odnosno dimenzionalnost kostiju po širini. Strukturu ovog faktora najčešće određuju: biakromialni raspon, dijametar lakta, dijametar ručnog zgloba, dijametar koljena, bikristalni raspon i sl.

Ovakva podjela je nastala kao rezultat dugogodišnjih procjena i kvantifikacije rezultata dobijenih postupcima mjerenja velikog broja ispitanika.

2.1.2. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI

Kurelić i sar. (Kurelić N., 1975) pod morfološkim karakteristikama strukture psihosomatskog statusa čovjeka podrazumijevaju određeni sistem osnovnih antropometrijskih latentnih dimenzija, bez obzira na to da li su te dimenzije razvijene pod posebnim uticajima spoljne sredine ili ne.

Motoričkim sposobnostima se nazivaju sposobnosti koje učestvuju u rješavanju motoričkih zadataka i uslovljavaju uspješno kretanje, bez obzira na to da li je stečeno treningom ili ne. Od samog početka istraživanja motoričkog segmenta antropološkog statusa čovjeka, bilo je jasno da se motorička sposobnost ne može opisati jednom dimenzijom (faktorom), već da se radi o tzv. multidimenzionalnom pristupu (Kurelić N., 1975; Metikoš, Prot, Horvat, Kuleš, & Hoffman, 1982).

Motoričke sposobnosti su različite kod ljudi, i oni se najviše razlikuju po njima, čak i kada imaju naočigled iste antropometrijske karakteristike. Veliki broj tjelesnih vježbi, zahtijevaju provođenje na adekvatan način, koji bi omogućio predstavljanje svih mogućih međusobnih odnosa raznih motoričkih zadataka u sažetom obliku.

Po autorima (Zatsiorsky, Kraemer, & Fry, 2020) motoričke sposobnosti su oni oblici motoričke aktivnosti koji se pojavljuju u (po)kretnim strukturama i mogu se opisati jednakim parametarskim sistemom, koje se mogu izmjeriti istovjetnom grupom mjera i u kojima nastupaju analogni fiziološki, biološki i psihički procesi, odnosno mehanizmi.

U osnovi tjelesne aktivnosti su bazične motoričke sposobnosti koje se pod uticajem različitih faktora mogu mijenjati u pozitivnom ili negativnom smislu.

Motoričke sposobnosti su one sposobnosti koje učestvuju u rješavanju motoričkih zadataka i odgovorne su za efikasnost našega kretanja (Pistotnik, 2003).

“Motoričke sposobnosti su kompleksne i veoma složene, genetski uslovljene, sa visokim koeficijentima urođenosti (brzina, koordinacija, ravnoteža, preciznost), te se moraju dobro poznavati da bi se moglo raditi na njihovom povećanju” (Nićin, 2000).

Motoričke vještine definišu se kao skup međusobno povezanih dimenzija odgovornih za uspješno rješavanje bilo kojeg od motoričkih problema, pod uslovom da se rješenje tipova ovih

problema može podvesti pod kontrolu funkcionalnosti centralnog nervnog sistema koji je do sada utvrđen.

Zbog toga, ove sposobnosti čovjeka uključuju sve pokretne aktivnosti koje učestvuju u rješavanju određenih motoričkih zadataka. Ove vještine uključuju kineziološke aktivnosti koje zahtijevaju visok stepen motornosti, što je u funkciji optimalnog određivanja određenog zadatka. Saznanja do kojih se došlo u dosadašnjim istraživanjima govore da se u osnovi motoričkih dimenzija nalaze jednostavni, ali i složeni pokreti.

Kurelić i saradnici (Kurelić N., 1975) u svom istraživanju definisali su model sa tri nivoa hijerarhijske strukture motoričkih dimenzija:

- *predstavlja egzistenciju 23 motoričke dimenzije;*
- *obuhvata dimenzije koje se ne definišu sa aspekta sadržaja primijenjenih motoričkih testova, već sa aspekta funkcionalnih mehanizama;*
- *prostor u kojem je izolovan samo centralni regulacioni uređaj.*

Faktori drugog reda ovog modela su:

- 1. mehanizam struktuiranja kretanja odgovoran je za integraciju i regulaciju prilikom formiranja i realizacije motoričkih programa;*
- 2. mehanizam za regulaciju tonusa i sinergijsku regulaciju odgovoran je za integraciju i regulaciju tonusa, za kontrolu redoslijeda, obima i intenziteta uključivanja i isključivanja motoričkih jedinica agonista i antagonista;*
- 3. mehanizam za regulaciju intenziteta ekscitacije odgovoran je za broj aktiviranih motoričkih jedinica, odnosno za odnose svih testova eksplozivne snage;*
- 4. mehanizam za regulaciju trajanja ekscitacije odgovoran je za odnose između testova repetitivne i statične snage, odnosno testova kod kojih je trajanje izometrijske kontrakcije ili broj kontrakcija, važniji od veličine sile koja se mora razviti.*

Kurelić i saradnici (Kurelić N., 1975) definisali su eksplozivnu snagu kao sposobnost kratkotrajne maksimalne mobilizacije mišićnog tkiva radi ubrzanja kretanja tijela, a koja se odražava ili na pomjeranje tijela u prostoru ili na djelovanje na predmete u okolini.

Repetitivna snaga definisana je kao sposobnost ponavljanja jednostavnih pokreta, tj. sposobnost repetitivnog pokretanja tereta ili tijela sa savladavanjem otpora izotoničkim kontrakcijama mišića (Aliu, 1997).

Statička snaga je sposobnost zadržavanja veće izometrijske kontrakcije mišića kojom se tijelo održava u određenom položaju (Aliu, 1997).

Ravnoteža je definisana kao sposobnost održavanja ravnotežnog položaja na osnovu informacija iz vidnog analizatora o položaju tijela u odnosu na refereničnu tačku (Aliu, 1997).

Fleksibilnost je definisana kao sposobnost izvođenja pokreta sa većom amplitudom. Zavisi od elastičnosti mišića, ligamentata i pokretljivosti zglobnih sistema (Aliu, 1997).

Brzina je definisana kao sposobnost za brzo izvođenje prostih motoričkih zadataka (Aliu, 1997). Brzina je motorička sposobnost izvođenja velike frekvencije pokreta u određenom vremenu ili sposobnost da jedan pokret izvedemo što brže možemo, najbrže.

Pored opšteg faktora brzine, definisani su i posebni kao što su: faktor brzine kretanja sa promjenama pravca kretanja (agilnost), faktor brzine trčanja (kratki sprint), faktor segmentarne brzine (frekvencija pojedinačnih pokreta).

Za koordinaciju postoji najviše razlika u mišljenju i definisanju. Terminom koordinacije označava se suština složenih kretanja, pri čemu u njihovom ostvarenju učestvuju i druge motoričke sposobnosti u različitoj mjeri. Koordinacija je jedna od najpoželjnijih karakteristika svake ljudske kretne strukture, od onih iz svakodnevnog života do vrhunskih sportskih gibanja (Hraski, Hraski, & i Stojšavljević, 2011). Kurelić i saradnici (Kurelić N., 1975) govore o faktoru koordinacije, koji obuhvata i područje okretnosti. (Metikoš & Hošek, Faktorska strutura nekih testova koordinacije, 1972) na osnovu faktorske analize došli su do pretpostavke o postojanju mnogo kompleksnije strukture koordinacije, jer od 10 latentnih dimenzija ekstrahiranih po kriterijumu značajnosti svakog karakterističnog korijena koji je jednak ili veći od 1.0, moguće je bilo interpretirati šest latentnih struktura.

Koordinacija se još naziva i „motorička inteligencija“. Odnosi se na spretnost i usklađenost pokreta cijelog tijela, na kontrolisanu izvedbu složenih pokreta ruku i nogu, kao i na brzinu motoričkog učenja i ritmičkog izvođenja zadanih i slobodnih motoričkih zadataka (Milanović,

Teorija i metodika treninga, 2009). Takođe, autor tvrdi da postoji više akcijskih faktora koordinacije:

1. Brzinska koordinacija (sposobnost brzog i tačnog izvođenja složenih motoričkih zadataka)

2. Ritmička koordinacija (sposobnost izvođenja jednostavnijih i složenijih struktura kretanja u zadanom ili proizvoljnom ritmu)

3. Koordinacija učenja motoričkih zadataka (sposobnost brzog usvajanja složenih motoričkih zadataka)

4. Pravovremenost ili timing (sposobnost procjene prostorno - vremenskih odnosa nekog kretanja i pravovremena izvedba složenih motoričkih zadataka)

5. Prostorno vremenska orijentacija (sposobnost što tačnijeg razlikovanja prostornih udaljenosti, te procjene i izvedbe zadanog tempa).

Autor (Milanović, Teorija i Metodika Treninga, 2009) naglašava da razvoj koordinacijskih sposobnosti treba početi od najranijih godina bavljenja sportom.

2.1.3. KOGNITIVNE SPOSOBNOSTI

Generalna kognitivna sposobnost, u literaturi često nazivana - inteligencija, definiše se na različite načine. Jedno tumačenje je da inteligencija predstavlja kapacitet za učenje. Drugo tumačenje je da je inteligencija sposobnost apstraktnog mišljenja, a po trećem, ona je sposobnost prilagođavanja novim situacijama.

Halilaj B., (preko autora Medića, 2000) u svojoj disertaciji daje bolje razumijevanje kognitivnih sposobnosti, a zatim pretpostavlja i u istraživanju analizira njihov uticaj na motoričke sposobnosti i samo vježbanje na spravama, za šta je potrebno prvo proučiti strukturu kognitivnih sposobnosti (Halilaj, 2019). Navešće se neka od istraživanja koja su za svoj cilj imala definisanje strukture kognitivnih sposobnosti, a kao njihov rezultat formirane su i sljedeće teorije:

1. Spearmanova teorija dva faktora (Spearman, 1923/1927). U svom istraživanju Spearman je napravio teoriju da svi intelektualni faktori imaju jedinstven (G) faktor (opšti faktor),

kao i jedan broj specifičnih faktora. Ovi specifični faktori se odnose na zasebne, pojedinačne i specifične aktivnosti i sposobnosti.

2. Thurstone je, primjenjujući multifaktorsku analizu, utvrdio da se intelektualne sposobnosti mogu svesti na sedam primarnih grupnih sposobnosti: verbalno razumijevanje (faktor V), verbalna fluentnost (W), numerički kapacitet (N), spacijalni kapacitet (S), asocijativna memorija (M), opšte obrazloženje (r) ili indukcija (s), i perceptivni faktor (P) (Thurstone, 1938).
3. Guilford je na osnovu Thurstoneove teorije o postojanju većeg broja faktora inteligencije konstruisao trodimenzionalni model ("tri lica intelekta"): operaciju, sadržaj i proizvode. U okvir operacije je uvrstio sljedeće manifestacije inteligencije: kogniciju, memoriju, konvergentno mišljenje, divergentno mišljenje i evaluaciju. U okviru sadržaja su to četiri oblika: figuralni, simbolički, semantički i na nivou ponašanja. U okviru proizvoda je izdvojio šest parametara: jedinice, klase, relacije, sistemi, transformacije i implikacije (Guilford, 1959).
4. Eysenk je izdvojio tri dimenzije u prostoru kognitivnih sposobnosti: 1) mentalni procesi (zaključivanje, pamćenje i rezonovanje); 2) testovni materijal (verbalni, numerički i spacijalni); 3) kvalitet (brzina i snaga) (Eynseck, 1998).

Po Burtu, Vernonu i Catellu (Cattell, 1963) postoje dva opšta faktora inteligencije: 1) faktor fluidne inteligencije (gf), 2) faktor kristalizovane inteligencije (gc). Fluidna inteligencija je uslovljena urođenim faktorima (genotipska), dok se kristalizovana (fenotipska) inteligencija formira i razvija tokom života pod uticajem egzogenih faktora (uticaj sredine, edukacije i dr.) Istraživanja koja se bave relacijama kognitivnih i motoričkih sposobnosti od velike su važnosti za ovo istraživanje, posebno zbog činjenice da nema istraživanja koja se bave povezanošću kognitivnih sposobnosti i uspješnosti vježbanja na spravama, pa se neke informacije o toj problematici mogu dobiti tek posredno, preko rezultata istraživanja o uticaju kognitivnih sposobnosti na manifestaciju motoričkih sposobnosti, koje hipotetički značajno utiču na uspješno vježbanje na spravama.

PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Želeći da dosadašnja istraživanja posmatramo na logičan način i na osnovu naših istraživačkih zahtjeva, fokusirao sam se na istraživanje koje pruža informacije o prostoru i aspektima našeg istraživanja, čak i ako istraživana starosna grupa nije ista. Takođe, opisali smo i istraživanje koje je ispitivalo efekte antropometrijskih karakteristika, motoričkih sposobnosti, i kognitivnih sposobnosti na učenje plivanja ili sposobnost plivanja i druge vještine kod oba pola.

Autori (Bala, G.; Jalsic, D.; Katic, R., 2009) u svom istraživanju „Trend odnosa morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti predškolske djece“, u velikom uzorku od 1170 djece, 565 dječaka i 605 djevojčica, uzrasta od 4 do 7,5 godina, predškolske institucije, podijeljenih u sedam starosnih grupa, istraživali su starosne razlike između djevojčica i dječaka i veze između antropometrijskih karakteristika i motoričkih vještina kroz interkorelacijsku matricu i kanonsku korelacionu analizu. Generalno, pokazalo se da značajne razlike u antropometrijskim karakteristikama ukazuju na rast kostiju u dužini u korist dječaka, a, s druge strane na potkožno masno tkivo i masno tkivo u korist djevojčica. U pokretnom prostoru su predstavljene važne razlike u formiranju mehanizma za pokretnu strukturu, mehanizmu sinergijske regulacije i mehanizmu za produženje uzbuđenja (ekscitacije) i to u korist dječaka, a, s druge strane u funkcionisanju mehanizma za regulaciju tona u korist djevojaka. Ove razlike su generisale morfološke i motoričke strukture dječaka i djevojčica prema analiziranim starosnim grupama, koji su pokazali različite nivoe statističke značajnosti. U mlađoj i starijoj starosnoj grupi uočava se opštost strukture kanonskih faktora i najveći značaj u učešću u zajedničkoj varijansi ova dva prostora primijenjenih varijabli. Između ovih starosnih grupa, odnosno između 4. i 7. godine, odnos se između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti smanjuje i polako povećava, praćeno koeficijentom utvrđenim između prvih parova kanonskih faktora u svakoj starosnoj grupi dječaka i djevojčica. Uočeno je da je ovaj odnos veći kod dječaka u svim analiziranim starosnim grupama, osim u ranijoj starosnoj grupi gdje je kod djevojčica uočena znatno veća razlika u korelaciji morfološke i motoričke strukture. Takav rezultat istraživanja objašnjava se trendom i razlikama rasta i razvoja morfološke strukture i razvoja motoričkih sposobnosti, razvojem centralnog nervnog sistema, ali i tjelesnim aktivnostima koje su izraženije kod dječaka nego kod djevojčica.

U istraživanju „Polne razlike u antropometrijskim karakteristikama, motoričkom i kognitivnom funkcionisanju predškolske djece prije polaska u školu“, autori (Bala & Katic, 2009) nazvanom po grupi od 8 antropometrijskih, 7 motoričkih i jednoj kognitivnoj varijabli, analizirano je kako doći do podataka o kvantitativnim i kvalitativnim razlikama među polovima u antropometrijskim karakteristikama, motoričkim vještinama i kognitivnom funkcionisanju. Na osnovu rezultata istraživanja možemo zaključiti da su utvrđene statistički značajne razlike u antropometrijskim karakteristikama i motoričkim vještinama u korist dječaka, ali da nije primijećena značajna razlika u kognitivnom funkcionisanju. Razlike identifikovane među polovima u morfološkim i motoričkim prostorima, doprinose strukturiranju opštih faktora u skladu sa prostorom i polom. Kognitivni aspekt funkcionisanja više je povezan sa motoričkom funkcijom kod djevojčica, nego kod dječaka. Motorička funkcija dječaka je bliže povezana sa morfološkim rastom i razvojem, dok je kognitivno funkcionisanje relativno nezavisno. Primljene poruke nijesu u skladu sa razumijevanjem opšteg stanja predškolske djece, niti u potpunosti potkrepljuju teoriju integralnog razvoja djece, ali je neophodno to potvrditi u budućim istraživanjima.

U istraživanju „Polne diferencijacije kognitivno-motoričkog funkcionisanja djece u predpubertetu i pubertetu“, (Katić, Bala, & Barović, 2012), glavna svrha bila je utvrđivanje faktora kognitivnog i motoričkog statusa kod djevojčica i dječaka uzrasta od 10 do 14 godina podijeljenih u četiri grupe, kao i funkcija i/ili integracije u odnosu na pol. Značajne kvantitativne razlike između dječaka i djevojčica u čitavom opsegu varijabli, definisane su na osnovu kanonske diskriminantne analize rezultata, a u svakoj varijabli, na osnovu rezultata univarijantne analize varijanse (ANOVA). U mlađim starosnim grupama (10-12) djevojčice su superiornije od dječaka u fleksibilnosti istezanja u sjedećem položaju (Seated straddle stretch), dok dječaci u odnosu na djevojčice imaju veću tjelesnu snagu trbušnjaka sa prekrštenim rukama (Crossed-arm sit-ups), veću eksplozivnu silu tipa skok i sprint 20 metara (Standing broad jump and 20 m dash), i koordiacije (Obstacle course backwards and Steps laterally). U starijim starosnim grupama (13-14 godina) razlike u fleksibilnosti su još izraženije u korist djevojčica, dok su razlike u eksplozivnoj sili povećane u korist dječaka (Standing broad jump and 20 m dash), naročito tipa bacanja - bacanja medicinske lopte u ležećem položaju, sa boljom agilnosti (bočni koraci - steps laterally), ravnotežom (ravnotežna daska - board balance) i većom statičkom silom ruke i grudnog koša (bent-arm hang). Da bi se verifikovale kvalitativne razlike između djevojčica i dječaka u prepubertetskom periodu, matrica interkorelacija varijabli urađena je u postupku glavnih

komponenti, koje se zatim transformišu u promak soluciju. Rezultati su pokazali kako kognitivno funkcionisanje ima značajan uticaj na motoričku efikasnost djevojčica i dječaka uzrasta 10-14 godina. U starosnoj grupi 10-12 godina, kod djevojčica kognitivna funkcija povezana je sa motoričkim strukturama koje integrišu regulaciju mišićnog tonusa i agilnost / koordinaciju, dok je kod muškaraca, veza kognitivnih sposobnosti sa regulatorom brzine gornjih ekstremiteta. U starosnoj grupi od 13-14 godina, kod djevojčica kognitivno funkcionisanje utiče na formiranje faktora za regulisanje intenziteta energetske mobilizacije donjih ekstremiteta i donekle na faktor za regulisanje koordinacije i intenziteta energetske mobilizacije gornjih ekstremiteta i snagu tijela, dok se kod muškaraca integracija sinergijske regulacije kretanja u smislu ravnoteže i agilnosti u pogledu brzine promjene smjera, odvija pod značajnim uticajem kognitivnih sposobnosti.

U istraživačkom radu „Latentna struktura ravenovih progresivnih matrica u boji“, (Fajgelj, Bala, & Katić, 2010) osnovna svrha bila je utvrđivanje konstruktivnih vrijednosti Raven progresivnih matrica u boji kroz faktorsku analizu tih ajtema. Najvažnija tema ovoga je utvrđivanje dimenzionalnosti testa, jer većina autora izvještava da su pronašli neke važne primarne faktore. Istraživanju je prisustvovalo 2334 djece uzrasta 4-11 godina, od čega 1252 dječaka i 1082 djevojčica. Primijenjeno je nekoliko vrsta faktorskih analiza kako bi se izbjegao uticaj tehnike na rezultate. U radu su podijeljena tri, odnosno četiri faktora prvog reda. Utvrđeno je da se prema uobičajenim definicijama McDonada, primarno stečeni faktori, u većini slučajeva, mogu smatrati faktorima mase. Potreban broj faktora u podgrupi starosnih grupa, dobijen paralelnom analizom, je između 3 i 5. Faktorska struktura u podgrupama starosnih grupa pokazala je da se najmlađi uzrasti, 4 i 5 godina, značajno razlikuju od starijih. Identifikovane su razlike kao nerazvijeni mehanizam orijentacije na cilju.

Svrha istraživanja (Drid, et al., 2013), na temu „Razlike u motoričkim i kognitivnim sposobnostima djece u zavisnosti od indeksa tjelesne mase i potkožnog masnog tkiva“, bila je utvrditi razlike u motoričkim i kognitivnim sposobnostima djece u zavisnosti od kvantitativnih pokazatelja indeksa tjelesne mase (BMI) i potkožnog masnog tkiva. Uzorak ispitanika činilo je 910 djevojčica i dječaka osnovnih škola iz pokrajine Vojvodine, uzrasta 11-14 godina. Analizirano je šest antropometrijskih, osam motoričkih i jedna kognitivna varijabla, kako bi se verifikovale kvalitativne i kvantitativne razlike u prostorima motoričkog i kognitivnog funkcionisanja djece. Djeca su bila podijeljena u dva poduzorka na osnovu pola, a unutar poduzorka podijeljene su tri grupe na osnovu izračunatog BMI i izmjerenog potkožnog tkiva. Rezultati dobijeni u ovom

istraživanju pokazuju postojanje razlika u motoričkom prostoru i djelimično u kognitivnom prostoru između testiranih grupa. Najveća razlika između taksona pokazuje se u koordinacionom prostoru cijelog tijela i statičkoj sili šake i torakalnog kaveza.

Autori (Ismail, Kane, & Kirkendall, 1976) testirali su vezu između intelektualnih i neintelektualnih varijabli. Rezultati ovog testa omogućavaju stvaranje logičkih zaključaka za korelaciju između mjerenja intelektualnih sposobnosti i izabranih varijabli antropometrijskih, motoričkih i konativnih svojstava. Rezultati pokazuju da postoji pozitivna korelacija između nekih motoričkih zadataka, posebno koordinacije i ravnoteže, i dobro poznatih mjera inteligencije i školskog uspjeha. Ovaj zaključak zasnovan je na testiranju britanske djece, slično zaključcima do kojih su došli Ismail i drugi sa testiranjem američke djece, u prethodnim istraživanjima u okviru istog programa. Zbog toga ovaj test služi kao potvrda valjanosti rezultata postignutih u prethodnim istraživanjima sprovedenim u drugim kulturama. Međutim, uključivanjem varijabli ličnosti, ovo istraživanje je dobilo dimenziju za koju će biti potrebno dodatno testirati, kako bi se razumijelo kakva je korelacija ličnosti sa interakcijom motoričkih i kognitivnih varijabli. Utvrđeno je da neurotični i ekstrovertni značajno koreliraju sa četiri izdvojena faktora, ali veličina i smjer udruživanja razlikuju se u odnosu na određene faktore i pol djece.

U istraživanju: „Postoji li optimalno doba za učenje plivanja?“ uzorak je činilo 272 djece koja su započela formalno, standardno obrazovanje u dobi od 3, 4, 5, 6, 7 ili 8 godina. Grupa djece je upoređivana po broju nastavnih jedinica i broju mjeseci potrebnih za dostizanje tri nivoa plivačkih vještina i starosti u kojoj su ti nivoi dostignuti. Pronađene su značajne promjene u uzrastima u kojima je dostignut svaki nivo. Što su mlađi uzrasti u kojima djeca počinju da uče, mlađi su dostizali nivo 1. Suprotno tome, uzrasti koji su dostigli nivo 2 i 3 bili su sličniji, posebno za mlađe početnike. Pronađene su značajne razlike u broju predavanja i broju mjeseci potrebnih za napredovanje sa nivoa 1 na nivo 2. Mladima početnog uzrasta trebalo je mnogo vježbi i više mjeseci da dostignu na svaki sljedeći nivo. Obrazac nalaza sugerije da je optimalna starost za započinjanje formalnih časova plivanja između 5 i 7 godina. Nalazi se razmatraju u vezi sa literaturom o spremnosti i osjetljivim periodima za učenje (Anderson & Rodrigues, 2014).

2.2.1. RELEVANTNA ISTRAŽIVANJA O UTICAJU ANTROPOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA NA VJEŠTINU PLIVANJA

Istraživanje „Uticaj antropometrijskih parametara i fleksibilnost u rezultatima plivanja prsne tehnike“ (Jagomagi & Jurimae, 2005) imalo je za cilj proučavanje mogućih veza između antropometrije, fleksibilnosti i specifičnih rezultata plivanja kod plivača u tehnici žaba, gdje je predmet studije bilo 125 plivača starosti 11-18 godina. Po pravilu, fleksibilnost u različitim zglobovima ne zavisi od antropometrijskih parametara. Samo rotacija koljena spolja i fleksija zgloba pokazale su značajne korelacije sa tjelesnom masom i BMI. Odnos između fleksibilnosti u različitim zglobovima, prema pravilima, nije pokazao važnost. Stepwise Multiregresijska analiza pokazala je da je od izmjenjenih antropometrijskih parametara to uglavnom projektovana tjelesna visina, što objašnjava 11,1% (R^2 k 100) od 100 m prsnom tehnikom samo uz djelovanje noge. Najvažniji parametar indeksa mjerenja fleksibilnosti bila je spoljna rotacija koljena (11,1%, R^2 k 100). Kombinacija spoljne rotacije koljena i substitucija zgloba povećala je koeficijent determinacije na 24,4%. Konačno, tri mjere fleksibilnosti (spoljna rotacija koljena, fleksija zgloba i rotacija zgloba) objašnjavaju rezultat plivanja od 28,2% (R^2 k 100). Zaključeno je da je dobra fleksibilnost važnija od specifičnih antropometrijskih parametara, kada se objašnjavaju rezultati plivanja u prsnoj tehnici koristeći samo dejstvo guranja nogama.

U istraživanju na temu “Uticaj specifičnog programa vježbi na antropometrijske karakteristike i motoričke sposobnosti djece predškolskog uzrasta” (Stupar, et al., 2017) došlo se do zaključaka da je model kinetičke aktivnosti koji je korišćen u eksperimentalnoj grupi, pokazao veće efekte u odnosu na kontrolnu grupu u prostoru motoričkih sposobnosti, iako je broj treninga (dva puta sedmično po 60 minuta) davao bolje rezultate. Autori zaključuju da bi rezultati svakako bili poboljšani da je broj obuka bio veći (tri do pet puta sedmično), što je organizaciono teško izvodljivo.

Istraživanje “Uticaj redovnog obrazovanja plivanja na neke antropometrijske parametre djece i snagu stiska - hvata” (Ünveren, Şarvan Cengiz, & Karavelioglu, 2013) pokazalo je da je 12-sedmični osnovni trening plivanja imao pozitivne efekte na antropometrijska mjerenja i snagu stiska djece uzrasta 8-10 godina. Takođe, nijesu pronađene značajne razlike između rezultata rukohvata prije i poslije testa. Prema ovim rezultatima, primjećuje se da 12-sedmična osnovna

obuka plivanja ima značajne pozitivne efekte na neke antropometrijske vrijednosti dece i snagu stiska, tj. hvata.

Istraživanje pod nazivom “Odnos antropometrijskih karakteristika i sportskih performansi kod mladih plivača nacionalnog nivoa” (Ricardo Ferraz, Branquinho, Loupo, Neiva, & Marinho, 2020) došlo je do zaključaka da za oba pola je postojala tendencija da plivači A, postižu bolje rezultate u poređenju sa plivačima B. Rezultati ove studije podržavaju prethodna istraživanja koja ukazuju da je antropometrija snažno povezana sa performansama mladih plivača (André Moura dos, 2015) (Geladas, Nassis, & Pavlicevic, 2005) (Jürimä, et al., 2007)(Andre et al. 2012; Geladas et al. 2005; Jurimae et al. 2007;). Takođe pronađene su pozitivne asocijacije između visine, težine i raspona ramena i performansi plivanja. Rezultati ovog istraživanja ukazuju da je efikasnost segmentnih pokreta plivača povezana sa antropometrijskim karakteristikama, posebno longitudinalnim segmentima tijela. Ovi rezultati su u skladu sa rezultatima prethodnih studija (Fernandes, Barbosa, & Vilas-Boas, 2002) (Leone, Lariviere, & Comtois, 2002)(Fernandes, Barbosa i Vilas-Boas 2002; Leone, Lariviere i Comtois 2002) koje su otkrile da što je dužina segmenata tijela veća, to je plivanje brže i manji je broj motoričkih radnji potrebnih da se pređe isto rastojanje.

Autor (Erbaugh, 1986) na temi “Uticaj veličine tijela i tjelesne mase na plivačke performanse djece predškolskog uzrasta”, koristio je postepenu višestruku regresiju za odabir najboljih prediktora plivačkih performansi nakon kontrolnog broja treninga na vodu i bojazni djeteta prema vodi. Tjelesna težina je bila najbolji prediktor plivačkih performansi djece u svakoj kategoriji zadataka ($p < 0,01$). To je činilo najmanje 16% varijacija performansi kada se unijelo samostalno, a činilo je 5% tog uzrasta. Starost je bila od male važnosti nakon što su uzete u obzir veličina i tjelesna težina. Glavni zaključak je bio da buduća istraživanja treba da obuhvate složenije istraživačke dizajne kako bi se uzela u obzir grupa faktora uticaja.

Istraživačkih rezultati drugih autora (Lätt E. , et al., 2010) pokazuju da su biomehanički faktori (90,3%) objasnili većinu varijabilnosti performansi u plivanju na 100 m kraul kod muških plivača adolescenata, a zatim su to antropometrijski (45,8%) i fiziološki (45,2%) parametri. Indeks plivanja je bio najbolji pojedinačni prediktor učinka, dok su raspon ruku i neto akumulacija krvi bili najbolji antropometrijski i bioenergetski indikatori, respektivno. Samo Indeks plivanja i frekvencija plivanja su objasnili 92,6% varijanse u takmičarskom učinku. Da bi se ovi rezultati

uzeli u obzir, od najveće je važnosti računati na specifične parametre tehnike zaveslaja, kada se predviđa uspjeh kod mladih plivača.

2.2.2. RELEVANTNA ISTRAŽIVANJA O UTICAJU MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI NA VJEŠTINU PLIVANJA

Plivačke sposobnosti zahtijevaju razvoj motoričkih sposobnosti u vodenom okruženju, iako je savremena literatura pružila dokaze o pojavi refleksa plivanja kao infantilnog refleksa (Haywood & Getchell, 2019). Osnovne motoričke sposobnosti u vodenom okruženju (vodene motoričke sposobnosti) jesu: ravnoteža, disanje, pogon, skokovi i manipulacije (Barbosa, et al., 2013). Prema Langendorferovoj i Brujinoj adaptaciji Gallahueovog modela razvoja motoričkih sposobnosti (Langendorfer & Bruya, 1995), razvoj sposobnosti plivanja u ranom djetinjstvu počinje prilagođavanjem vodenom okruženju. Međunarodna plivačka federacija (FINA) (Barbosa, et al., 2013) predložila je trostepenu nastavnu metodu koja omogućava progresivnu promjenu ponašanja djece kao rezultat uzastopnog učenja osnovnih motoričkih sposobnosti (Gabbard, 2011), uz obezbjeđivanje sljedećih bazičnih elemenata: hijerarhiju, diferencijaciju, i individualizaciju osnovnih motoričkih sposobnosti u vodi (Gabbard, 2011). Stoga, prva faza uspostavlja osnove prilagođavanja vodenoj sredini razvijanjem motoričkih sposobnosti. Primarni fokus motoričkih kompetencija je učenje bazičnih motoričkih sposobnosti (prilagođavanje mjestu, plutanje, pomjeranje, uranjanje, prolasci i skokovi) i finih motoričkih sposobnosti (manipulacije, prostorna orijentacija, ritam, kinestetička diferencijacija i reakcija) u cilju razvoja osnovne motoričke sposobnosti u vodi, u drugoj fazi. Prilagođavanje vodenom okruženju podrazumijeva sticanje osnovnih vodenih motoričkih sposobnosti, što odgovara za prve dvije faze modela, vještinama refleksa i vještinama spremnosti za vodu, prema Langendorferu i Bruji. Autori Blanksby i sar. sugerisali su da je period između pet i šest godina optimalan za djecu da nauče prednji plivački hod puzanjem (Blanksby, Parker, Bradley, & Ong, 1995).

Vrjednovanje razvoja motoričkih sposobnosti, grube i fine motorike kod djece predškolskog uzrasta ograničeno je na nekoliko često korišćenih procjena priznatih u savremenoj literaturi: Athletic Skills Track (AST), Democritos Movement Screening Tool for preschool children (DEMOST-PRE), Movement Assessment Battery for Children (MABC), Body Coordination Test for Children (KTK), Test of Gross Motor Development second edition (TGMD-2), and Motor-

Proficiency-Test for children 4–6 year (MOT 4–6) (Klingberg, Schranz, Barnett, Booth, & Ferrar, 2019). Svaki od ovih baterija testova, jedinstveno procjenjuje motoričku kompetenciju i predstavlja proces ili orijentisan proizvod procjene motoričke kompetencije (ili oboje) (Logan, Barnett, Goodway, & Stodden, 2017). KTK je orijentisana procjena i široko se koristi za istraživanje razvoja motoričke sposobnosti u longitudinalnim istraživanjima jer je svaki test standardizovan za različite uzraste (D'Hondt, et al., 2013; Coppens, et al., 2019), kao i zavisnost razvoja motoričke kompetencije od drugih fizioloških varijabli (Iivonen, Sääkslahti, & Laukkanen, 2015), kao i efekti izazvani intervencijom (Popović, et al., 2020).

Prema nalazima autora (Alagöz, Can, Demirkan, Özkadi, & Demir, 2021), svaki od modaliteta obuke može dovesti do fokusiranja na različite komponente učinka. Trening na suvom terenu bez elastične trake otpora pružio je više poboljšanja varijabli, uključujući vertikalni skok, snagu gornjeg dijela tijela, brzinu, snagu savijenih ruku, horizontalni skok iz stojećeg položaja u poređenju sa grupom elastičnog otpora + plivanje i plivačku grupu. Trening sa elastičnom trakom otpora je, takođe, pokazao više poboljšanja fleksibilnosti i ravnoteže prema drugim grupama, ali trening plivanja je bio efikasan samo na performanse izdržljivosti. Osim toga, nalazi su takođe pokazali da je trening elastične trake pružio relativno više poboljšanja performansi plivanja nego druge grupe. Na osnovu nalaza, može se reći da su poboljšanje plivačkih performansi izazvali pokreti elastične trake koji se koriste u treningu, a proističu iz sličnih tehnika koje se koriste u plivanju.

Rezultati istraživanja autora (Jorgić, Okičić, Aleksandrović, & Madić, 2010) pokazuju da istražene osnovne motoričke sposobnosti statistički, značajno utiču na rezultate u plivanju na 100 metara kraul, za plivače uzrasta od 9 do 12 godina. Pojedinačno statistički značajan uticaj na rezultate plivanja imaju snaga, skok u dalj iz mjesta, kao i gipkost. Kada su u pitanju specifične motoričke sposobnosti, rezultati, takođe, ukazuju da su proučavane specifične motoričke sposobnosti imale statistički značajan uticaj na rezultat u plivanju na 100 metara kraul. Pojedinačno statistički značajan efekat ima apsolutna brzina plivanja i brzina plivanja. Na osnovu rezultata ovog istraživanja može se zaključiti da planiranje i programiranje trenažnog procesa zahtijeva planiranje treninga za razvoj motoričkih sposobnosti plivača.

2.2.3. RELEVANTNA ISTRAŽIVANJA O UTICAJU KOGNITIVNIH SPOSOBNOSTI NA VJEŠTINU PLIVANJA

Psihološki profil takmičarskih plivača karakteriše relativno visok nivo prostornog odnosa, prostornih sposobnosti i sposobnosti rasuđivanja, u poređenju sa sedentarnom grupom. Pored toga, postojale su individualne razlike u određenim varijablama inteligencije između plivača i kontrolne grupe (sedentarne grupe) (Bekendam, Diaz, & García, 2019).

Djeca koja su prijavljivala negativna prethodna iskustva u vodi, postigla su niži prosječan nivo vještina u svakoj godini života. Najveći udio (19%) prijavljenih negativnih prethodnih iskustava u vodi, odnosio se na časove plivanja. Negativna prethodna iskustva u vodi imaju štetan uticaj na postizanje vještina u vodi. Preporučujemo pojačan nadzor odraslih, kako bi se smanjila vjerovatnoća nastanka negativnih prethodnih iskustava u vodi, dok, takođe, ohrabrujemo instruktore plivanja da uzmu u obzir negativna prethodna iskustva u vodi prilikom podučavanja plivanja i razviju procedure kako bi se osiguralo da se negativna prethodna iskustva u vodi, ne dešavaju tokom nastave (Amy E. Peden & Franklin, 2020).

3. PROBLEM, PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA

Osnovni problem istraživanja se odnosi na ispitivanje morfoloških karakteristika, motoričkih i kognitivnih sposobnosti kao prediktora usvajanja programskih sadržaja plivanja kod djece predškolskog uzrasta oba pola, iz čega proističe i pitanje: koje su karakteristike i sposobnosti koje utiču na uspjeh usvajanja plivanja, odnosno programske sadržaje iz oblasti plivanja? Znači, problem ovog istraživanja se ogleda u analizi povezanosti, relaciji, zavisnosti i uticaju usvajanja plivačkog znanja od morfološkog, motoričkog i kognitivnog statusa djece predškolskog uzrasta, poslije sprovedenog eksperimentalnog programa obučavanja.

Predmet istraživanja odnosi se na morfološke karakteristike, motoričke sposobnosti, kognitivni nivo i nivo usvajanja plivačkog znanja, poslije sprovedenog eksperimentalnog programa obučavanja djece predškolskog uzrasta.

U skladu sa predmetom istraživanja i definisanim problemom, postavili smo i glavni cilj istraživanja. Glavni cilj ovog istraživanja bio je da se utvrde uticaji morfološkog statusa,

motoričkih sposobnosti i kognitivnog statusa, na kvalitet usvajanja plivačkog znanja poslije sprovedenog standardnog programa obuke kod djece predškolskog uzrasta.

U skladu sa glavnim ciljem ovog istraživanja, iznijeli smo i sljedeće alternativne ciljeve istraživanja:

1. Da se utvrdi morfološki status djece predškolskog uzrasta;
2. Da se utvrdi morfološki status djece predškolskog uzrasta u odnosu na pol;
3. Da se utvrdi morfološki status djece u odnosu na uzrast 5 i 6 godina;
4. Da se utvrdi stanje motoričkih sposobnosti djece predškolskog uzrasta;
5. Da se utvrdi stanje motoričkih sposobnosti djece predškolskog uzrasta u odnosu na pol;
6. Da se utvrdi stanje motoričkih sposobnosti djece u odnosu na uzrast 5 i 6 godina;
7. Da se utvrdi stanje nivoa inteligencije testirane djece predškolskog uzrasta;
8. Da se utvrdi stanje nivoa inteligencije testirane djece predškolskog uzrasta u odnosu na pol;
9. Da se utvrdi stanje nivoa inteligencije testirane djece u odnosu na uzrast 5 i 6 godina;
10. Da se utvrdi da li postoji statistički značajna povezanost između morfoloških karakteristika i nivoa usvajanja plivačkog znanja poslije sprovedenog standardnog programa obuke kod djece predškolskog uzrasta;
11. Da se utvrdi da li postoji statistički značajna povezanost između morfoloških karakteristika i nivoa usvajanja plivačkog znanja poslije sprovedenog standardnog programa obuke kod dječaka i djevojčica predškolskog uzrasta;
12. Da se utvrdi da li postoji statistički značajna povezanost između morfoloških karakteristika i nivoa usvajanja plivačkog znanja poslije sprovedenog standardnog programa obuke kod djece uzrasta 5 i 6 godina;
13. Da se utvrdi da li postoji statistički značajna povezanost između motoričkih sposobnosti i nivoa usvajanja plivačkog znanja poslije sprovedenog standardnog programa obuke kod djece predškolskog uzrasta (ceo uzorak);

14. Da se utvrdi da li postoji statistički značajna povezanost između motoričkih sposobnosti i nivoa usvajanja plivačkog znanja poslije sprovedenog standardnog programa obuke kod dječaka i djevojčica predškolskog uzrasta (uzorak po polu);
15. Da se utvrdi da li postoji statistički značajna povezanost između motoričkih sposobnosti i nivoa usvajanja plivačkog znanja poslije sprovedenog standardnog programa obuke kod djece uzrasta 5 i 6 godina (uzorak po starosti);
16. Da se utvrdi da li postoji statistički značajna povezanost između kognitivnog statusa i kvaliteta usvajanja plivačkog znanja poslije sprovedenog standardnog programa obuke kod djece predškolskog uzrasta (ceo uzorak);
17. Da se utvrdi da li postoji statistički značajna povezanost između kognitivnog statusa i kvaliteta usvajanja plivačkog znanja poslije sprovedenog standardnog programa obuke kod dječaka i djevojčica predškolskog uzrasta (uzorak po polu);
18. Da se utvrdi da li postoji statistički značajna povezanost između kognitivnog statusa i kvaliteta usvajanja plivačkog znanja poslije sprovedenog standardnog programa obuke kod djece uzrasta 5 i 6 godina (uzorak po starosti).

4. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Na osnovu definisanog problema i predmeta ovog istraživanja i u skladu sa glavnim ciljem istraživanja, postavili smo generalnu hipotezu (Hg) koja glasi:

Hg - Status morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i kognitivnih sposobnosti ima statistički značajan uticaj na usvajanje plivačkog znanja poslije sprovedenog standardnog programa obuke kod djece predškolskog uzrasta.

Pored generalne hipoteze, a na osnovu alternativnih ciljeva, postavili smo i ostale hipoteze:

H1 - Očekuje se statistički značajna povezanost između morfoloških karakteristika i kvaliteta usvajanja plivačkog znanja. Pretpostavlja se pozitivan statistički značajan uticaj longitudinalne dimenzionalnosti skeleta;

H2 - Očekuje se statistički značajna povezanost između motoričkih sposobnosti i kvaliteta usvajanja plivačkog znanja. Pretpostavlja se pozitivan statistički značajan uticaj motoričkih sposobnosti, a posebno koordinacije;

H3 - Očekuje se statistički značajna pozitivna povezanost između kognitivnog statusa i kvaliteta usvajanja plivačkog znanja.

5. METOD RADA

Ovo je eksperimentalno istraživanje empirijskog karaktera koje ima nacrt sa jednom grupom i samo post-testom. Glavna svrha je da se na prikupljenim podacima o kvalitetu usvojenog plivačkog znanja, poslije sprovedenog eksperimentalnog programa i programskih sadržaja plivanja, utvrdi relacija i uticaj morfoloških karakteristika, kognitivnog stanja i motoričkih sposobnosti, na kvalitet usvajanja plivačkog znanja.

5.1. TOK I POSTUPCI ISTRAŽIVANJA

Uzorak ovog istraživanja je 99 djece predškolskog uzrasta, oba pola, starosti 5-6 godina, koji pripadaju predškolskim ustanovama ELC (Centar za engleski jezik) i Happy Kids u Prištini.

Što se tiče profesionalne odgovornosti, planiranja i sprovođenja ovog istraživanja, te diseminacije rezultata, postupali smo u skladu s najvišim etičkim i međunarodno prihvaćenim standardima naučnog rada. U cijelom radu, počevši od planiranja, sprovođenja, realizacije i objavljivanja rezultata istraživanja, nije bilo zastupljeno kršenje akademskih principa i nepoštenje.

Što se tiče planiranja i sprovođenja istraživanja, razmotrili smo etičku prihvatljivost istraživanja. Zaštitili smo prava i dobrobit učesnika i drugih osoba, na koje bi istraživanje moglo uticati. Tražili smo i dobili saglasnost od predškolskih institucija i od roditelja djece koji su bili uključeni na ovaj program.

Što se tiče informisanja i saglasnosti roditelja za ovaj projekat, dobili smo saglasnost preko predškolskih institucija, a pošto je ovaj program bio i program obuke plivanja, bili su veoma zainteresovani da učestvuju.

Što se tiče izvještaja o istraživanju, poštovanja autorstva, javnog nastupa, date su posebne izjave.

Program obuke plivanja je bio planiran da traje 15 nastavnih časova, odnosno 8 sedmica i bio je podijeljen na dva nastavna časa dnevno, sa 30 minuta u bazenu, uz 30 minuta odmora između prvog i drugog časa. Planirano je bilo da grupa ispitanika nikada ne bude veća od 7 učesnika koje je vodio jedan instruktor. Treba napomenuti da djeca od koje smo dobili saglasnost da budu dio ovog projekata kao ispitanici, nijesu znala da plivaju, nijedno od njih.

Što se tiče mjerenja i testiranja, poslije sprovođenja cijelog programa obuke kao procesa, planirali smo da izvršimo testiranje uz koje ćemo mjeriti usvajanje plivačkog znanja, posmatranjem kako se djeca kreću kroz vodu, s obzirom na skalu sposobnosti plivanja i ocjenjujući dječiji napredak plivanja na pet nivoa ocjenama od 1 do 5, pa poslije toga praveći skalu sposobnosti plivanja u vidu grupe kao: *neplivači, plutaši, klizač-propulzivač, poluplivač ili plivač početnik*.

Takođe, planirano je da se obavi mjerenje antropometrijskih dimenzija (što obuhvata mjerenja 19 varijabli), iz oblasti motorike (jedan test sa 4 varijabli) i iz oblasti kognitivnih sposobnosti (ili CPM- progresivna matrica u boji). Mjerenje i testiranje planirani su da se obavljaju pod istim uslovima, za sve učesnike radnim danima kada djeca imaju aktivnosti, i to u sportskoj dvorani Fakulteta za sport i fizičkog vaspitanja u Prištini.

Prije svakog mjerenja antropometrijskih dimenzija, sa ciljem preciznijeg mjerenja, obilježene su tačke i nivoi podobni za mjerenje. U skladu sa IBP, sva mjerenja na parnim segmentima tijela (ruke, noge) će se izvoditi na lijevoj strani.

Rezultati se upisuju u mjernu listu.

- *Prije početka mjerenja, mjerilac provjerava tačnost instrumenata i podesi ih ako je potrebno;*
- *Mjerenje antropometrijskih parametara obavlja se u toku prijepodneva (od 7 do 13 časova);*
- *Instrumenti treba da budu standardni i svakodnevno baždareni prije početka i u toku mjerenja, nakon 10 izmjerenih ispitanika;*
- *Mjesto mjerenja treba da bude dovoljno prostrano i osvijetljeno, a temperatura vazduha takva da se svučeni ispitanici osjećaju prijatno (više od 22 C°), pošto su učesnici djeca predškolskog uzrasta;*
- *U sali prije početka mjerenja pripremljeno je osam radnih mjesta za mjerenja.*
Razmak između tih mjesta je najmanje 5 metara;
- *Ispitanici koji se mjere su bosi, a na sebi imaju samo sportsku odjeću;*

- *Rezultati mjerenja treba da se očitaju, dok je instrument na mjerenom parametru ispitanika, a osoba koja evidentira podatke radi kontrole, treba da glasno ponavlja rezultate, prije upisa u mjernu listu ispitanika;*

Za procjenu motoričkih sposobnosti odabran je KTK test koji je standardizovan motorički test prilagođen za uzrast koji je uzorak ovog istraživanja, čija je standardizacija izvršena na velikom broju ranijih istraživanja.

Osobe koje su planirane za obavljanje mjerenja antropometrijskih dimenzija tijela, motoričkih sposobnosti, profesori su fizičkog vaspitanja, edukovani za testiranje i mjerenje istraživanih prostora. Takođe, vrednovanje plivačkog znanja vrše profesorima koji su i licencirani treneri plivanja od strane FINA-e.

5.2. UZORAK ISPITANIKA

Ovo istraživanje uključuje 99 djece predškolskog uzrasta oba pola, koja su (po dogovoru) pohađala standardni program obuke za plivanje za početnike sa djecom koja pohađaju predškolske ustanove ELC (Centar za engleski jezik) i Happy Kids u Prištini, uzrasta od 5-6 godina.

Pretpostavlja se da su svi ispitanici, u vrijeme sprovođenja programa i poslije toga testiranja, normalno razvijeni i redovni u predškolskoj nastavi, gdje se tokom dana razvijaju i druge fizičke aktivnosti. Ali, činjenica je da ispitanici (djeca) do trenutka kada je započeo ovaj eksperimentalni program, nijesu imali nikakve sadržaje koje imaju sličnosti sa plivanjem. Ukoliko je tokom testiranja neko od ispitanika prijavio određene zdravstvene probleme, ili se nije kontinuirano pojavljivao na nastavi i testiranju, ili nijesu izvršena sva mjerenja i testiranja, bilo je prekinuto njegovo dalje učešće u istraživanju.

5.3. UZORAK MJERNIH INSTRUMENATA

Uzorak mjernih instrumenata koji su upotrijebljeni u ovom istraživanju bio je podijeljen u četiri grupe:

- Mjerni instrumenti za procjenu morfološkog statusa djece;
- Mjerni instrumenti za procjenu motoričkog statusa;

- c) Mjerni instrumenti za procjenu kognitivnog statusa;
- d) Mjerni instrument za procjenu plivanja.

5.3.1. UZORAK MJERNIH INSTRUMENATA ZA PROCJENU ANTROPOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

Antropometrijski status u ovom istraživanju primjenjivan je varijablama koje su izabrane u skladu s modelom strukture morfološkog statusa. Mjerenje morfoloških karakteristika je obavljeno u skladu sa uputstvima Međunarodnog biološkog programa (IBP).

Mjerenja i ispitivanja su vršena u teretani, pod istim uslovima i pod nadzorom istih profesionalaca, za sve polaznike testova. Zbog činjenice da su morfološka i motorička ispitivanja jednostavnija za izvođenje, testovi su izvedeni u roku od jednog dana za svaku ustanovu, u kojem slučaju smo angažovali radne timove pod nadzorom iskusnih stručnjaka za svaku varijablu na tzv. stanicu (mjerno mjesto), tako da su polaznici testova prešli sa jedne stanice na drugu, kombinujući testove, tako da poslije testa koji zahtijeva fizičku posvećenost, nastavlja se sa bar jednim morfološkim testom, itd. Dakle, nakon svakog motoričkog testa, uslijedila su morfološka mjerenja. To se nastavilo sve do završetka motoričkih i morfoloških testova, koji u pogledu trajanja uglavnom, nijesu trajali duže od 45 do 55 minuta po ispitaniku. Radno okruženje za testiranje prilagođeno je da omogući dovršavanje mjerenja i da ne izaziva umor, ali i da bude zabavno za djecu.

Mjerenja i ispitivanja su sprovedena u sportskoj sali Fakulteta za fizičko vaspitanje i sport, Univerziteta u Prištini, u istim uslovima za sve. Mjesto mjerenja bilo je dovoljno osvijetljeno, a temperatura vazduha takva da se djeca u laganoj odjeći osjećaju dobro (iznad 22C°).

U sali je, prije početka mjerenja, pripremljeno osam mjernih mjesta (stanica). Slobodan prostor između stanica bio je dovoljan (preko 7 metara između stanica). Testirani su tokom mjerenja, nosili samo laganu sportsku odjeću.

Rezultati mjerenja očitani su dok je instrument bio na mjernom mjestu ispitanika, dok je osoba koja je vodila evidenciju rezultata, radila provjere, glasno ponavljala rezultate prije nego što ih je upisivala u spisak mjerenja za odgovarajuće mjerenje.

Stručnjaci koji su vršili mjerenja i ocjenjivali motoričke sposobnosti bili su profesionalci u zvanju profesora fizičkog vaspitanja i sporta kao i studenti master nivoa Fakulteta za fizičko vaspitanje i sport, koji imaju iskustva u načinu ispitivanja istraživnog prostora, a za ova mjerenja imali su i posebne pripreme - bili su upoznati sa djecom koja su bila predmet ovog istraživanja.

Varijable za procjenu antropometrijskih dimenzija, pomoću kojih treba da dobijemo osnovne podatke o morfološkom statusu ispitanika, svrstane su u četiri grupe:

- *Antropometrijske mjere za procjenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta:*
 - a. Tjelesna visina (ATVI)
 - b. Dužina ruku (ADRU)
 - c. Dužina nogu (ADNO)
 - d. Raspon ruku (ARR)
 - e. Dužina šake (ADSA)
 - f. Dužina stopala (ADST)
 - g. Visina tijela sjedeći (AVTS)
- *Antropometrijske mjere za procjenu transverzalnih dimenzionalnosti skeleta:*
 - h. Dijametar ramena - Biakromialna širina (ABAS);
 - i. Dijametar karlica - Bikistalna širina (ABKS);
 - j. Dijametar lakta - bikondilarna širina nadlaktične kosti (ADLA)
 - k. Dijametar skočnog zgloba - bimalleolarna širina (ADSZ)
- *Antropometrijske mjere za procjenu mase i voluminoznosti:*
 - l. Obim grudnog koša (AOGK)
 - m. Obim nadlaktice u (kontraovanom položaju) (AOND)
 - n. Tjelesna težina (ATEZ)
- *Antropometrijske mjere za procjenu potkožnog masnog tkiva:*
 - o. Kožni nabor nadlaktice (AKNNL)

- p. Kožni nabor leđa (AKNL)
- q. Kožni nabor trbuha (AKNTR)
- r. Kožni nabor nadkoljenice (AKNNK)

Starosna doba testiranih:

- s. Starost (ST)

Antropometrijska mjerenja su izvršena u skladu sa referentnim priručnikom za antropometrijsku standardizaciju (Lohman, Roche, & Martorell, 1988). Sva djeca su bila bosa i minimalno obučena, mjerena sa lijeve strane.

Tjelesnu težinu izmjerili smo sa (SECA 804, Hamburg, Germany), visinu sa (SECA 214, Hamburg, Germany), i indeks tjelesne mase BMI (masa(kg)/visina(m²)). Raspon ruku, širina ramena, dužine (stopalo, trup, šaka i ruka), prečnici (biakromijalni i bikristalni) i širine (lakat, koljeno i skočni zglobovi) mjereni su pomoću Martinovog antropometra (GPM Anthropometer 100; DKSH Switzerland Ltd., Zurich, Switzerland). Opsezi (grudi, struka i nadkoljenice) su mjereni trakom zalijepljenom za kožu. Nabori kože mjereni su Langeovim plikometrom. Rezultati za sva antropometrijska mjerenja registrovani su i zabilježeni kada su se dva uzastopna mjerenja poklopila unutar 0,1 cm, osim tjelesne težine i nabora kože, koji su se morali poklapati sa 0,1 kg, odnosno 4 mm.

Prostor morfoloških karakteristika bio je zastupljen sa 19 antropometrijskih mjera za koje se smatra da mogu procijeniti četvorofaktorski model na osnovu kojih je i izvršen izbor pomenutih mjera (Madić D. , 2000). Antropometrijska mjerenja vršena su u skladu sa IBM (International Biology Program) standardima.

a) Mjerenje *tjelesne visine* (ATVI) – izveli smo pomoću antropometra. Ispitanik se nalazi u standardnom stojećem stavu na čvrstoj, vodoravnoj podlozi u uspravnom spetnom stavu, sa potpuno ispruženim leđima, minimalno obučen (sportska odjeća). Glava se nalazi u položaju Frankfurtske ravni i ne smije da dodiruje skalu antropometra (Norton, 2000). Mjerilac drži antropometar u desnoj ruci i isti stavlja uz leđa ispitanika sa lijeve strane. Antropometar se drži u vertikalnoj poziciji, a krak antropometra sa prstenom i klizačem odvodi se do najjisturenije tačke glave (vertex). Rezultat se očitava sa tačnošću od 0,1 cm.

b) *Dužina ruke* (ADRU) - mjerenje dužine ruke izvršeno je korišćenjem antropometra po Martinu (skraćena verzija). Ispitanik je u standardnom stojećem stavu sa rukama pored tijela. Ispitanikova ruka mora biti u potpunosti ispružena, a dlan lijeve ruke okrenut prema tijelu. Jedan krak antropometra (nepomični) položi se na vrh koštanog nastavka processus acromialis, a drugim, pomičnim kljunom, mjeri se ova dimenzija do najisturenijeg vrha prsta lijeve ruke. Rezultat se očitava za tačnošću od 0,1 cm.

c) *Dužina noge* (ADNO) – mjerila se pomoću skraćenog Martinovog antropometra. Prilikom mjerenja, ispitanik je u standardnom stojećem stavu sa rukama pored tijela. Vrh kraka antropometra polaže se na lijevu bedrenu bodlju (Trocanter mayor femur). Mjerilac stoji sa prednje lijeve strane ispitanika, antropometar postavi vertikalno, a vrh horizontalne šipke, držeći je lijevom rukom, postavlja na označenu antropometrijsku tačku. Vrijednost te dužine očitava se na skali antropometra, dok je sprava na ispitaniku od poda do navedene antropometrijske tačke. Rezultat se očitava sa tačnošću od 0,1 cm.

d) *Raspon ruke* (ARR) – korišćen je antropometar. Ispitanik je stajao uspravno u normalnom položaju, ruku raširenih potpuno vodoravno, u širini ramena, sa dlanovima okrenutim prema naprijed. Vrh srednjeg prsta lijeve ruke ispitanika je naslonjen na nultu poziciju antropometra naslonjenog na zid. Mjerilac stoji sa prednje strane i mjeri raspon, od srednjeg prsta jedne ruke do srednjeg prsta druge ruke. Rezultat se očitava sa tačnošću od 0,1 cm.

e) *Dužina šake* (ADSA) – mjerili smo kliznim šestarom. Ispitanik je stajao sa rukama savijenim u laktu pod pravim uglom. Dlan je okrenut prema dolje, prsti su sastavljeni i ispruženi u pravcu uzdužne osovine podlaktice. Ruka nije prislonjena na podlogu. Sa gornje strane šake postavljaju se krakovi šestara i mjeri se udaljenost od vrha najdužeg prsta do interstiliona (tačke u sredini linije između stiliona radiale i ulnare). Rezultat se čita sa preciznošću od 0,1 cm.

f) *Dužina stopala* (ADST) – mjeri se skraćenim antropometrom. Ispitanik sjedi na stolici, leđa treba da su mu potpuno ispravljena, a stopalima ne dodiruje pod. Krak antropometra se postavlja na vrh zuba epistrofeusa kosti, a pokretni krak antropometra spušta se do najniže tačke kockigealne kosti. Rezultat se čita sa preciznošću od 0,1 cm.

g) *Visina tjela sjedeći* (AVTS) – mjeri se antropometrom. Ispitanik sjedi na stolici, uspravnog trupa, glave u položaju “frankfurtske horizontale”. Mjeri se udaljenost od podloge stolice do tjemena glave. Rezultat se iskazuje u vrijednostima od 0,1 cm.

h) *Dijametar ramena - Biakromialna širina (ABAS)* – mjeri se skraćenim antropometrom. Prilikom mjerenja ispitanik je obavezno bos i u sportskoj odjeći, stoji u uspravnom stavu na čvrstoj vodoravnoj podlozi, relaksiranih ramena. Ispitivač stoji sa zadnje strane ispitanika i postavlja vrhove krakova instrumenta na spoljni dio oba akromialna nastavka lopatica, uz dovoljan pritisak mekog tkiva. Tada pročitati rezultat na skali u visini gornje stranice trouglog proreza prstena – klizača. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,1 cm.

i) *Dijametar karlica – Bitrohanterijalno rastojanje (ABKS)* - mjeri se skraćenim antropometrom po Martin-u (pelvimetar). Pri mjerenju, ispitanik stoji u uspravnom stavu i sa sastavljenim petama. Krakovi skraćenog antropometra stavljaju se na najlateralnije djelove lijeve i desne kvrge butne kosti (trochanter maior) trochanterion tačke. Tačnost mjerenja je 0,1 cm.

j) *Dijametar lakta ili bikondilarna širina (ADLA)* – nadlaktične kosti mjere se sa kliznim šestarom tako da je ispitanik u uspravnom položaju. Lijeva ruka na kojoj se mjeri, povijena je u laktu i šakom oslonjena o bok. Jedan krak kliznog šestara stavlja se na najlateralniji, a drugi na najmedijalniji dio epicondylus humerus-a, blago potiskujući mekane djelove tkiva. Tačnost mjerenja je, takođe, 0,1 cm.

k) *Mjerenja dijametara skočnog zgloba ili bimaleolarne širine (ADSZ)* – ispitanik je u sjedećem položaju, tako da podkoljenica i nadkoljenica međusobno zatvaraju ugao od 90°. Jedan krak kliznog šestara postavlja se na najlateralniji, a drugi na najmedijalniji dio tibie - maleola medialis i fibule - maleola lateralis. Tačnost mjerenja koja se ostvaruje kod ove karakteristike je 0,1 cm.

l) *Obim grudnog koša - ramena (AOGK)* – mjeri se metalnom mjernom trakom. Pri mjerenju, ispitanik je samo u gaćicama i stoji u uspravnom stavu s rukama opuštenim uz tijelo. Mjerna traka se obavi oko grudnog koša uspravno na osovinu tijela, prolazeći horizontalno kroz tačku pripoja trećeg i četvrtog rebra za grudnu kost. Rezultat mjerenja čita se kada je grudni koš u srednjem položaju (pri kraju normalnog izdisaja, odnosno u pauzi između izdisaja i udisaja). Rezultat se čita sa tačnošću od 0,1 cm.

m) *Obim nadlaktice (opružene ruke) (AOND)* – mjeri se metalnom mjernom trakom. Pri mjerenju, ispitanik je u gaćicama i stoji u uspravnom stavu s ležerno opuštenim rukama niz

tijelo. Mjerna traka se obavi je oko lijeve nadlaktice uspravno na njenu osovinu u nivou koji odgovara sredini između akromiona i olekranona. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,1 cm.

n) *Tjelesna težina* (ATTZ) – mjeri se decimalnom vagom postavljenom na horizontalnu čvrstu podlogu. Ispitanik je bos, u donjem vešu, stane na sredinu vage i mirno stoji u uspravnom stavu. Kada se brojke na vagi stabilizuju, rezultat se očitava sa tačnošću od 0,1 kg.

o) *Kožni nabor nadlaktice* (AKNNL) – mjeri se kaliperom po John Bull-u (mi smo mjerili sa Langeovim plikometrom), podešenim tako da pritisak vrhova krakova na koži bude 10 gr/mm². Pri mjerenju, ispitanici su bili u donjem vešu i stajali su u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama niz tijelo. Ispitivač palcem i kažiprstom uzdužno podigne nabor kože na zadnjoj strani (iznad m. tricepsom) lijeve nadlaktice na 1 cm iznad nivoa koji odgovara sredini između akromiona i olekranona, pazeći da ne zahvati mišićno tkivo, obuhvati nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljenim niže od vrhova prstiju) i uz pritisak od 10 gr/mm² pročita rezultat. Čitanje rezultata vrši se dvije sekunde poslije postizanja ovog pritiska (u slučaju dužeg intervala vrhovi krakova klize i rezultat nije tačan). Mjerenje se vrši tri puta, a kao konačna vrijednost uzima se prosječan vrijednost. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,2 mm.

p) *Kožni nabor leđa* (AKNL) - mjeri se kaliperom po John Bull-u (mi smo mjerili sa Langeovim plikometrom), podešenim da pritisak vrhova krakova na koži bude 10 gr/mm². Pri mjerenju, ispitanik je bio u donjem vešu i stajao u uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama niz tijelo. Ispitivač palcem i kažiprstom ukoso podigne nabor kože neposredno ispod donjeg ugla lijeve lopatice, pazeći da ne zahvati mišićno tkivo, obuhvati nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljenim niže od vrhova prstiju) i uz pritisak od 10 gr/mm² pročita rezultat. Čitanje rezultata vrši se dvije sekunde poslije postizanja ovog pritiska (u slučaju dužeg intervala vrhovi krakova klize i rezultat nije tačan). Mjerenje se vrši tri puta, a kao konačna vrijednost uzima se prosječna vrijednost. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,1 mm.

q) *Kožni nabor trbuha* (AKNTR) – mjeri se kaliperom po John Bull-u (mi smo mjerili sa Langeovim plikometrom), podešenim da pritisak vrhova krakova na koži bude 10 gr/mm². Pri mjerenju, ispitanik je u donjem vešu koji je malo spušten i stoji u uspravnom stavu s ležerno opuštenim rukama niz tijelo i relaksiranim trbuhom. Ispitivač palcem i kažiprstom vodoravno podigne nabor kože na lijevoj strani trbuha u nivou umbilikusa i oko 5 cm ulijevo od njega, pazeći da ne zahvati i mišićno tkivo, obuhvati nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljenim

medijalno od vrhova prstiju) i uz pritisak od 10 gr/mm² pročitati rezultat. Čitanje rezultata vrši se dvije sekunde poslije postizanja ovog pritiska (u slučaju dužeg intervala, vrhovi krakova klize i rezultat nije tačan). Mjerenje se vrši tri puta, a kao konačna vrijednost, uzima se prosječna vrijednost. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,1 mm.

r) *Kožni nabor natkoljenice* (AKNNK) – mjeri se kaliperom (mi smo mjerili sa Langeovim plikometrom), podešenim tako da pritisak vrhova krakova na koži bude 10 gr/mm². Pri mjerenju, ispitanici su u donjem vešu i stajali su uspravnom stavu sa ležerno opuštenim rukama niz tijelo. Mjerilac palcem i kažiprstom horizontalno podigne nabor kože na sredini prednjeg dijela lijeve butine, pazeći da ne zahvati mišićno tkivo, obuhvati nabor kože vrhovima krakova kalipera (postavljenim medijalno od vrhova prstiju) i uz pritisak od 10 gr/mm² pročitati rezultat. Mjerenje se vrši tri puta, a kao konačna vrijednost uzima se prosječna vrijednost. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,2 mm.

5.3.2. UZORAK MJERNIH INSTRUMENATA ZA PROCJENU MOTORIČKOG PROSTORA

Motorički prostor pokrili smo testiranjem KTK testa (Body Coordination Test for Children tzv. Körperkoordinationstest Für Kinder - KTK), koji nije test za sport/vještinu, a sastoji se od četiri stavke: Hodanje unazad (Walking Backwards), Jednonožno preskakanje prepreka (Hopping For Height), Bočni skokovi (Jumping Sideways), Premještanje platformi (Moving Sideways) (Kiphard & Schilling, 2007; Kiphard E.J., 1974). Kriterijumi standardizacije i kvaliteta KTK -a prethodno su demonstrirani među djecom uzrasta od 5 do 14 godina (Erbaugh, 1986; Kolatejn & Musálek, 2019; Jukic, et al., 2019). Sirova ocjena performansi svake ispitne jedinice pretvorena je u standardizovani motorni koeficijent, koji se prilagođava uzrastu i polu prema normativnim tabelama podataka na osnovu performansi uzorka standardizacije. Na isti način, zbir sva četiri testa je pretvoren u standardizovan koeficijent (MK-Total).

Körperkoordinationstest für Kinder (KTK) (Kiphard E.J., 1974; Kiphard & Schilling, 2007) pogodan je za djecu sa tipičnim razvojnim problemima, kao i za djecu sa oštećenjem mozga, problemima u ponašanju ili teškoćama u učenju. Test ocjenjuje opštu kontrolu tijela i koordinaciju, uglavnom vještine dinamičnog balansa. KTK je skraćena verzija (od 6 do 4 predmeta - testa) od Hamm-Manburger Körperkoordination Test für Kinder of Kiphard and Schilling (1974) (Kiphard

E.J., 1974). Test pokriva starost od 5 do 14 godina. Procjena jednog djeteta traje oko 20 minuta. Test je temeljno standardizovan i smatra se pouzdanim (Vallaey & Vandroemme, 1994). Lako ga je postaviti i potrebno je malo vremena za administriranje. Ovo rezultira brzim pregledom balansne funkcije. Međutim, testni predmeti se ne nauče brzo, tako da se test može koristiti za procjenu terapije i intervencije. KTK ima odvojene tabele normativnih podataka za dječake i djevojčice za 2 predmeta. Test je ograničen na jedan aspekt procjene bruto vještine kretanja. KTK test je, takođe, orijentisan test, koji se odnosi na normu. Uprkos dugotrajnom KTK-u, njegova vrijednost je očuvana. Kada se radi procjena vještina ravnoteže i razvoja kod djece, KTK nudi visoko pouzdanu i standardizovanu mogućnost procjene (Gheysen, Loots, & Van Waelvelde, 2008). Dalje, ovaj test se i dalje primijenjuje za studije valjanosti kriterijuma za druge alate za ocjenjivanje, npr. M-ABC2 (Henderson, Sugden, & Barnett, 2007). KTK test utvrđuje dimenziju “opšte koordinacije tijela” (Popović B. T., 2018).

a. *Bočni skokovi (Jumping Sideways) (MBS)* – izvode se tako da je na meku površinu postavljena letvica dužine 60 cm, širine 4 cm i visine 2 cm. Zadatak testa je postizanje maksimalnog broja sunožno bočnih preskakanja letvice i zbir svih uspješnih skokova za 15 sekundi, kako za prvi, tako i za drugi pokušaj. (Popović B. T., 2018). Rezultati dva pokušaja se prikupljaju i bilježe na tabelu.

b. *Premještanje platformi (Moving Sideways) (MPP)* – izvodi se na dvije drvene platforme, dimenzija 25 x 25 x 6 cm, koje su postavljene jedna pored druge, a ispitanik staje na jednu od platformi. Zadatak počinje da se izvodi pomjeranjem platforme bočno sa jedne na drugu stranu u istom smjeru kretanja i prelaskom na pokretnu platformu, i tako se ponavlja do kraja vremena koje traje 20 sekundi. Zadatak je postizanje što većeg broja ponavljanja (Popović B. T., 2018). Test se izvodi dva puta. Rezultat je zbir svih premještanja u dva pokušaja koji se stavljaju u tabelu.

c. *Hodanje unazad (Walking Backwards) (MHU)* - U tri daske (grede) različitih dimenzija u širini (prva 6 cm, druga 4,5 cm i treća 3 cm širine) počev od platforme koja je zajedno sa daskama podignuta iznad nivoa površine za 5 cm, ispitanik ima zadatak da se pomjeri odpozadi do najviše 8 (osam) stopala. Rezultat testa predstavlja broj od svih 9 pokušaja na sve tri daske. Od maksimalnog broja svake od triju dasaka, koji je 8, ukupan maksimalni rezultat može dostići 72 (Popović B. T., 2018).

d. *Jednonožno preskakanje prepreka (Hopping For Height) (MJNPP)* - na mekoj je površini sa dovoljno prostora, tako da ispitanik može da preskoči savladavanje sa dva koraka za skakanje, a nakon savladavanja ima mjesta za dva dodatna koraka. Platforme su dužine 60 cm, širine 20 cm i visine 5 cm (Invernizzi, Crotti, Bosio, Scurati, & Lovecchio, 2018) koje su od laganog sunderastog materijala. Ispitanik dva puta skače na jednoj nozi, zatim preskače platforme sundera, pa najmanje dva puta skače na istoj nozi. Visina se nastavlja povećavati do 12 platformi debljine 5 cm, pokušavajući jednu po jednu desnom, a zatim lijevom nogom. Dakle, maksimalna visina je 60 cm. Ako prepreku prođe prvim pokušajem, učesnik testa osvaja 3 boda, drugi put 2 i treći put 1 bod. Maksimalni mogući broj poena u ovom testu je 78 (po 39 za svaku nogu) (Popović B. T., 2018).

Zbrajanjem bodova u pojedinačno provedenim pokušajima dobiva se za svaki KTK subtest ukupna sirova vrijednost. Sirove vrijednosti ne govore ništa o nivou rezultata djeteta. One se moraju prvo uporediti sa prosječnim vrijednostima određene uzrasne grupe. Za KTK postoje norme karakteristične za pol i uzrast od 5 do 14 godine (Kiphard & Schilling, 2007). Kao norme koriste se u ovom testu MQ – vrijednosti (motorički koeficijent) odstupanja od 15 MQ – vrijednosti oko srednje vrijednosti od 100 (u skladu sa poznatim IQ – vrijednostima).

Za normiranje su odabrane grupe po svakoj godini (npr. 5-0 godina do 5-11 godina). U tablici sa normama se očitavaju, u skladu sa uzrastom i polom, ekvivalentne MQ – vrijednosti posebno za svaki zadatak. Na kraju se zbrajaju MQ – vrijednosti sva četiri KTK zadatka. Za ovu vrijednost, očitava se u tablici sa normama ukupna MQ – vrijednost KTK. Raspodjela ovih sumarnih vrijednosti pruža osnovu za ukupnu MQ – vrijednost KTK koja je pouzdana, nezahtjevna i samim tim prikladna za individualnu dijagnostiku (Popović B. T., 2018).

Na osnovu ukupne MQ – vrijednosti, nivo koordinacije tijela djeteta može se klasifikovati kao: *jako niska* (teškoće u koordinaciji tijela: $MQ \leq 70$; ≤ 2 . percentil), *niska* (neuobičajena koordinacija tijela: $MQ = 71-85$; 3-16. percentil), *normalna* (normalna koordinacija tijela: $MQ = 86-115$; 17-84. percentil), *visoka* (dobra koordinacija tijela: $MQ = 116-130$; 85-98. percentil) ili *jako visoka* (odlična koordinacija tijela: $MQ \geq 131$; ≥ 99 . percentil) (Popović B. T., 2018).

5.3.3. UZORAK MJERNIH INSTRUMENATA ZA PROCJENU KOGNITIVNIH SPOSOBNOSTI

Test inteligencije realizovali smo sa Ravenovim progresivnim matricama u boji (CPM-testa) koji je namijenjen za djecu od 5 do 11 godina (Cotton, 2005), starije osobe, mentalno i fizički poremećene osobe, koji se koriste za individualno ili grupno ispitivanje inteligencije djece ovog uzrasta u trajanju od oko 60 minuta.

Ravenove progresivne matrice u boji (CPM) su jedan od standardnih neverbalnih testova **g-faktora** (pokazuje opštu inteligenciju) ili fluidnu inteligenciju. Raven ih je konstruisao 1947 godine kao alternativu standardnim progresivnim matricama (SPM) i namijenio ih djeci od 5 do 11 godina (Cotton, 2005), starijim osobama i mentalno i fizički poremećenim osobama, koji se koriste za individualno ili grupno ispitivanje inteligencije djece ovog uzrasta u trajanju od oko 60 minuta. Ovaj test se sastoji iz tri serije od po 12 ajtema: A, AB i B. U okviru svake serije, ajtemi su približno poređani po težini, i to tako da idu od lakših ka težim zadacima. Većina testova prezentirana je na boji background, da bi test bio vizuelno stimulativan za učesnike. Međutim, posljednjih nekoliko stavki u setu B je prikazano kao crno-bijelo. Ako subjekt prevazilazi očekivanja testera, prelazak na skupove C, D i E standardnih matrica je olakšan (Domino & Domino, 2006). CPM su, kao i većina drugih testova sposobnosti, podložni Flynnovom efektu (Neisser, 1996). Na svakom zadatku, od subjekta se zahtijeva da identifikuje elemente koji nedostaju radi kompletiranja figure i da zadatak izvrši na osnovu određenog modela. Raven CPM (Colored Progressive Matrices) je poznat kao faktor G inteligencije. Administracija testa obavljena je od strane licenciranog kliničkog psihologa (F. Galloopeni 2020). Ukupno je korišćeno 15 A i 15 B testova, dok je testiranje vršeno u grupama svako jutro od 8.00 do 10.00 časova. Test je sadržao ukupno 45 figurativnih zadataka dok je, nakon pružanja informacija i uputstava potrebnih za testiranje vremena za odgovor, bilo 20 minuta. Na svakom zadatku, od subjekta se zahtijeva da identifikuje elemente koji nedostaju, radi kompletiranja figure i da zadatak izvrši na osnovu određenog modela.

Za mjerenje inteligencije primijenili smo test inteligencije nazvan CPM Raven-ov Test (Colored Progressive Matrices), standardni test inteligencije, koji mjeri faktor inteligencije poznat kao G faktor (Generalni faktor inteligencije). Test su izveli profesionalci iz oblasti psihologije,

naime, licencirani klinički psiholog, koji se također administrirao i stoje iza ovog dokumenta svojim potpisom. Ovi testovi su izvedeni pojedinačno u odeljenjima predškolske ustanove.

5.3.4. UZORAK MJERNIH INSTRUMENATA ZA PROCJENU USVAJANJA PLIVANJA

Prethodne studije su procenjivale sposobnosti plivanja kod djece pomoću skale sposobnosti plivanja (skala od 0 do 10 poena) putem validirane ankete (Pharr J. I., 2018), (Irwin, Irwin, Ryan, & Drayer, 2009), gdje su roditelji ocjenjivali svoju djecu. Malo smo modifikovali skalu sposobnosti plivanja jer poslije provedenog programa, djeca koja su neplivači i oni koji mogu plivati više od 1 dužine bazena, isključeni su iz studije. Skala sposobnosti plivanja sastoji se od 11 stavki, koje su u našem istraživanju objedinjene u tri grupe. To je zato što eksperimentalna grupa predškolskog uzrasta, na osnovu dosadašnjih istraživanja kao starosna grupa, nije u fazi razvoja da ispuni svih 11 zahtjeva ove ankete, posebno s obzirom na broj nastavnih sati i inicijalno stanje prije početka kursa plivanja.

U našem istraživanju, treneri plivanja su posmatrali stvarne sposobnosti plivanja djece s obzirom na skalu sposobnosti plivanja (za razliku od prethodnih studija u kojima su roditelji ocjenjivali sposobnosti plivanja svoje djece bez stvarnog posmatranja). Treneri plivanja su posmatrali kako se djeca kreću kroz vodu, s obzirom na skalu sposobnosti plivanja i ocijenili sposobnost plivanja učesnika kao *lošu*, *dobru* ili *odličnu*, a mi smo na svom istraživanju, skalu sposobnosti plivanja ocijenili kao *plutaš–klizač*, *poluplivač* ili *plivač početnik*. U početku smo grupe *plutaša* i *klizača–propulzivača* ocjenjivali odvojeno, ali pošto se grupe *plutaša* i *klizača–propulzivača* nijesu mnogo razlikovale jedna od druge i pošto je broj ocjenjivanih bio mali u grupi *plutaša*, kombinovali smo je sa grupom *klizača–propulzivača* da bismo formirali grupu, ocijenjenu kao *plutaš–klizač*.

Tabela 1. Skala sposobnosti plivanja

Poeni	Predmet	Sposobnost plivanja
0	Izbjegavam da se približim vodi osim da se okupam	Isključeno iz studije
1	Uopšte ne umije da pliva	
2	Može prskati okolo, plitak kraj	LOŠE
3	Može staviti lice u vodu, ispuhati mehuriće	
4	Može držati glavu pod vodom (5-10 sekundi)	
5	Može malo da klizi, licem u vodi, samo plitkim krajem	DOBRE
6	Može da pliva malo u dubokom kraju; lice u vodi; može malo da pluta	
7	Može da pliva sa pravim hodom naprijed, 1 dužina bazena, bez saginjanja	ODLIČNE
8	Može plivati prednji hod, 2 ili 3 bazena; može se kretati kroz vodu 5-10 minuta	
9	Može plivati 4 ili više dužina bazena, bez saginjanja; zna 2 ili 4 različita poteza.	Isključeno iz studije
10	Može da pliva mnogo dužina bez zaustavljanja; u plivačkom timu ili bi mogao biti u plivačkom timu	

S obzirom na to da je istraživanje sprovedeno sa predškolcima, skale 8, 9, 10 su isključene iz ocjenjivanja jer su djeca koja su učestvovala započela kurs sa nultim znanjem plivanja i smatramo da je vrijeme realizacije programa trajalo samo 15 nastavnih časova. Postizanje skale 7 za nas je takođe bio pravi cilj nivoa kursa.

Procjenjivanje plivanja smo izvršili sa modifikovanom skalom sposobnosti plivanja. Skala sposobnosti plivanja u našem istraživanju objedinjena je u tri grupe i ocijenili smo sposobnosti plivanja djece kao *plutaš–klizač*, *poluplivač* ili *plivač početnik*.

5.4. OPIS MJERNOG POSTUPKA

Mjerenja i ispitivanja su vršena u teretani, pod istim uslovima i pod nadzorom istih profesionalaca za sve polaznike testova. Zbog činjenice da su morfološka i motorička ispitivanja jednostavnija za izvođenje, testovi su izvedeni u roku od jednog dana za svaku ustanovu, u kojem

slučaju smo angažovali radne timove pod nadzorom iskusnih stručnjaka za svaku varijablu, na tzv. stanicu (mjerno mjesto), tako da su polaznici testova prešli sa jedne stanice na drugu, kombinujući testove, pa poslije testa koji zahtijeva fizičku posvećenost nastavlja se sa bar jedan morfološki test, itd. Dakle, nakon svakog motoričkog testa, uslijedila su morfološka mjerenja. To se nastavilo sve do završetka motoričkih i morfoloških testova, koji u pogledu trajanja uglavnom, nijesu trajali duže od 45 do 55 minuta po ispitaniku. Radno okruženje za testiranje prilagođeno je da omogućiti dovršavanje mjerenja i da ne izaziva umor, ali i da bude zabava za djecu.

Mjerenja i ispitivanja su sprovedena u sportskoj teretani Fakulteta za fizičko vaspitanje i sport Univerziteta u Prištini, u istim uslovima za sve. Mjesto mjerenja bilo je dovoljno osvijetljeno, a temperatura vazduha takva da se djeca u laganoj odjeći osjećaju dobro (iznad 22C⁰).

U teretani je, prije početka mjerenja, pripremljeno osam mjernih mjesta (stanica). Slobodan prostor između stanica bio je dovoljan (preko 7 metara između stanica). Testirani su tokom mjerenja nosili samo laganu sportsku odjeću.

Rezultati mjerenja očitani su dok je instrument bio na mjernom mjestu ispitanika, dok je osoba koja je vodila evidenciju rezultata radila provjere, glasno ponavljala rezultate prije nego što ih je upisivala u spisak za odgovarajuće mjerenje.

Stručnjaci koji su vršili mjerenja i ocjenjivali motoričke sposobnosti bili su profesionalci u zvanju profesora fizičkog vaspitanja i sporta kao i studenti master nivoa Fakulteta za fizičko vaspitanje i sport, koji imaju iskustva u načinu ispitivanja istraživanog prostora, a za ova mjerenja imali su i posebne pripreme - bili su upoznati sa djecom koja su bila učesnici ovog istraživanja.

Odabran je program obuke plivanja za neplivače (American Red, 2020) i po britanskom programu "Swim England" po platformi "learn to swim stages 1-7" od prvog do četvrtog nivoa (SwimEngland, 2017), ali uz neke modifikacije za naše potrebe (samo kraul i leđna tehnika) koja je realizovana u bazenu pod kontrolom plivačkih instruktora licenciranih od strane Plivačke federacije Kosova. Svi instruktori bili su informisani o svrsi ovog procesa učenja i svakodnevno su ažurirani sa sadržajem programa. Program je trajao 15 nastavnih časova, odnosno 8 sedmica, i bio je podijeljen na dva časa dnevno sa 30 minuta odmora između prvog i drugog časa. Grupe nikada nijesu bile veće od 7 učesnika koje je vodio instruktor. Treba napomenuti da djeca koja su bila dio ovog projekta kao ispitanici, u početku su

bila sa najnižim nivoom plivanja, što znači da nije znao plivati nijedan od njih, a nekoliko njih je čak imalo i strah od vode.

5.5. EKSPERIMENTALNI PROGRAM

Eksperimentalni program zasnovan je na standardnim programima za obuku plivanja za početnike i prilagođen okolnostima na osnovu testirane starosne grupe. Ovaj program su sprovodili stručnjaci sa licencom Plivačke federacije Kosova i FINA, i stalno su ga nadzirali, tako prateći napredak da bismo ostvarili cilj programa, pokušavajući da program postignemo igrom (učenje kroz igru), uvijek se oslanjajući na karakteristike starosne grupe. Vrijedi napomenuti da u sprovođenju ovog programa grupe nijesu bile velike (ne više od 6 osoba po instruktoru) i da je čitav program realizovan u odgovarajućim uslovima gdje je dubina bazena bila pogodna za starosnu grupu i temperatura vode isto tako (28 - 29 stepeni Celzijusa).

Eksperimentalni program je trajao 8 sedmica, 2 nastavna časa sa 30 minuta dnevno, sa pauzom od 30 minuta između časova. Ukupno je bilo 15 nastavnih časova, dok je posljednji nastavni čas korišćen za testiranje dostignuća u plivanju.

Od plivanja je odabran program obuke plivanja za neplivače (American Red, 2020) i program koji je zasnovan na engleskom programu "learn to swim - stage 1-7 (SwimEngland, 2017), koji smo prilagodili koristeći kombinovane smjernice ovog vodiča od nivoa 1 do nivoa 4 (samo kraul i leđna tehnika) koja je realizovana u bazenu pod kontrolom plivačkih instruktora licenciranih od strane Plivačke Federacije Kosova i FINA. Svi instruktori su bili informisani o svrsi procesa učenja i svakodnevno su ažurirali sadržaj programa. Program je trajao 15 nastavnih časova, odnosno 8 sedmica i bio je podijeljen na dva časa dnevno sa 30 minuta odmora između prvog i drugog časa. Grupe nikada nijesu bile veće od 7 učesnika koje je vodio instruktor.

Na osnovu vremena i definisanog cilja, naša očekivanja bila su da djeca jednostavnim pokretima nauče osnovne elemente adaptacije, elemente plivanja, uglavnom za kraul (slobodno) i leđno tehnike, koje su se izvodile uglavnom u vodi, a koje su realizovane kroz igru. Ovi elementi (vježbe) u nastavku su predstavljeni u tabelarnom obliku.

Treba napomenuti da djeca koja su bila dio ovog projekta kao ispitanici, u početku su bila sa najnižim nivoom plivanja, što znači da nijesu znali plivati nijedan od njih, a nekoliko njih je čak imalo i strah od vode.

5.5.1. PROGRAM OBUKE ZA NEPLIVAČE

Ovaj program je koncipiran na takav način da tokom 15 nastavnih časova rezimira jednostavne vježbe koje su, u smislu kretanja, prirodni pokreti, a u smislu strukture, jednostavni pokreti za izvršavanje. Ove vježbe su zasnovane na engleskom programu ("nauči plivanje - faza 1-7") "*learn to swim - stage 1-7*" (SwimEngland, 2017) i program obuke plivanja za neplivače (American Red, 2020), koji smo prilagodili koristeći uputstva ovog vodiča od nivoa 1 do nivoa 4 na kombinovani način, a koji je u pogledu oblika organizacije grupisan u tri grupe vježbi: vježbe za adaptaciju i vježbe jednostavnih pokreta, vježbe za tehnike plivanja prsni kraul i leđni kraul koji se izvode i na suvom i u vodi, kao i vježbe u vodi, kao što su: rad nogama, ruke, koordinacija i usklađivanje pokreta.

Eksperimentalni program je distribuiran na časovima, što je realizovano kroz igru i princip „korak po korak“ (step by step).

Tabela 2. Program obuke neplivača

Lekcije / Časovi		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Vježbe za adaptaciju u vodu i vježbe jednostavnih pokreta																
1	vježbe za adaptaciju u vodi	*	*	*	*	*	*									
2	respiratorne vježbe i pogled na vodu	*	*	*	*	*	*									
3	vježbe održavanja horizontalnog položaja	*	*	*	*	*	*	*	*							
4	vježbe "klizanja" u vodu	*	*	*	*	*	*	*	*							
Vježbe za plivačke tehnike - Kraul i leđno																
	vježbe na suvom - vježbe za formiranje, - vježbe osnovnih plivačkih pokreta	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Vježbe u vodu																
5	rad nogama			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	rad rukama					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	vježbe za razvoj koordinacije									*	*	*	*	*	*	*
8	vježbe za harmonizaciju kraul tehnike									*	*	*	*	*	*	*
9	vježbe za harmonizaciju leđne tehnike									*	*	*	*	*	*	*
Testiranje																*

5.5.2. PROGRAM EKSPERIMENTALNOG TRENINGA

Program vježbanja zasnovan je na principima skaliranosti i postepenosti. Ovaj program je zamišljen na osnovu činjenice da nakon prilagođavanja na vodu, vježbe imaju kontinuiranu vezu počevši od najjednostavnijih elemenata adaptacije i igre, a zatim nastavljajući sa zadacima usmjerenim na cilj. Dakle, od jednostavnih vježbi, do osnovnih vježbi, a zatim do određenih specifičnih vježbi.

Igra je najbolji način da djecu naučite plivanju (Gurčić-Zubčević & Marinović, 2009). U početku su se izvodile igre tipične za adaptaciju, zatim vježbe za donje ekstremitete praćene klizanjem u vodi, zatim vježbe sa gornjim dijelom tijela i ekstremitetima, koje su kulminirale usaglašavanjem pokreta karakterističnih za tehnike kraul i leđni kraul.

5.5.2.1. *PROGRAM PLIVANJA “LEARN TO SWIM – STAGE 1-7 (4)”*

Plivački program „Learn to Swim Stage 1-7“ je podijeljen u progresivne faze. Oni čine osnovu, nacionalni nastavni plan i program učenja plivanja za decu osnovnoškolskog uzrasta. Ovaj program je tako dizajniran da nagradi dijete za razvoj osnovnih vještina koje su im potrebne da bi bili sigurni, kompetentni i bezbjedni u vodi. Svaki nivo programa ima listu jasnih ishoda koje treba ispuniti da bi prešli na sljedeći nivo.

PROGRAM: NAUČITE DA PLIVATE – FAZE UČENJA (LEARN TO SWIM STAGE 1-4)

a. Prva faza

Dovršavanjem ove faze, sa ili bez opreme za plutanje ili podrške, dijete će moći da:

- *Bezbjedno ulazi u vodu;*
- *Pomjeri se naprijed na udaljenost od 5 metara, stopala mogu biti na ili iznad poda;*
- *Pomjeri se unazad na udaljenost od 5 metara, stopala mogu biti na na ili iznad poda;*
- *Bočno kretanje na udaljenost od 5 metara, stopala mogu biti na ili iznad poda;*
 - *Zahvat vode i pranje lica.*
- *Osjeća se prijatno u vodi kada se tušira;*

- *Pomjeri se iz ravnog plutajućeg položaja na leđima i vrati se u stojeći položaj;*
- *Pomjeri se iz ravnog leđnog položaja naprijed i vrati se u stojeći položaj;*
- *Gurne se od zida i klizi u vodoravnom položaju na prednjoj strani;*
- *Gurne se od zida i klizi u vodoravnom položaju na leđima;*
- *Navodi primjere sa dva pravila plivanja;*
- *Bezbjedno izađe iz vode (SwimEngland, 2017).*

b. Druga faza

Dovršavanjem ove faze, sa ili bez opreme za plutanje ili podrške, dijete će moći da:

- *Bezbjedno skoči sa bazena;*
- *Izduva mjehuriće najmanje tri puta ritmično, sa potopljenim nosom i ustima;*
- *Pomjeri se iz ravnog plutajućeg položaja naprijed i vrati se u stojeći položaj bez oslonca;*
- *Pomjeri se iz ravnog leđnog položaja naprijed i vrati se u stojeći položaj bez oslonca;*
- *Odgurne se od zida i klizi u leđnom položaju – ruke mogu biti sa strane ili iznad glave;*
- *Odgurne se od zida i klizi naprijed sa ispruženim rukama;*
- *Pomjeranje kroz vodu pokretima noge sa stopalima od poda bazena na leđnom položaju 5 metara, bez upotrebe opreme za plutanje;*
- *Pomjeranje kroz vodu pokretima noge sa stopalima od poda bazena na prsno 5 metara, bez upotrebe opreme za plutanje;*
- *Izvrši zatezanje da bi se rotirao iz ravnog prsnog položaja, u leđni položaj, a zatim se vrati u stojeći položaj;*
- *Izvrši zatezanje da bi se rotirao iz ravnog leđnog položaja u prednji plutajući položaj, a zatim se vrati u stojeći položaj;*
- *Izvrši kotrljanje trupa od pozadi ka naprijed;*
- *Izvrši kotrljanje trupa od naprijed ka nazad;*
- *Izađe iz vode bez podrške (SwimEngland, 2017).*

c. Treća faza

Dovršavanjem ove faze, bez opreme za plutanje ili podrške, dijete će moći da:

- *Skoči sa bazena i potopi se;*
- *Odgurne se od zida i održava aerodinamičan položaj;*
- *Potpuno se potopi, da bi hvatalo predmete na dnu bazena;*
- *Tačno identifikuje tri od četiri ključne poruke o bezbjednosti na vodi;**
- *Gura se, klizi i pliva 10 metara na leđima;*
- *Gura se, klizi i pliva 10 metara u prsnom položaju;*
- *Izvrši tuck poziciju i drži se tri sekunde;*
- *Izađe iz vode bez korišćenja stepenica.*

*Četiri ključne poruke o bezbjednosti na vodi uključuju:

1. *Uvijek plivajte na bezbjednom mestu;*
2. *Uvijek plivajte sa odraslom osobom;*
3. *Ako upadnete na vodu, ležite, dišite, opustite se;*
4. *Ako je neko drugi u nevolji, pozovite 999/112 (SwimEngland, 2017).*

d. Četrta faza

Dovršavanjem ove faze, bez opreme za plutanje ili podrške, dijete će moći da:

- *Izvrši niz promjena oblika (najmanje tri) dok leži na površini i pokaže da zna oko plutanja;*
- *Gurne se i kliza od zida prema podu bazena;*
- *Rad nogama 10 metara leđno (jedan rekvizit opcionalan);*
- *Rad nogama 10 metara naprijed kraul (jedan rekvizit opcionalan);*
- *Izvrši akciju skretanja glave prvih 5 metara u ravnom položaju na leđima;*
- *Gurne se, klizi i pliva 10 metara, izbor zaveslaja je opcionalan (SwimEngland, 2017).*

5.5. METODE OBRADJE PODATAKA

5.5.1. REDUKCIJA PODATAKA

Prije svega je provjereno da li nedostaje podatak nekog ispitanika. Ukoliko ispitaniku nedostaje jedan podatak ili više, isključen je iz dalje statističke analize jer je za testiranja glavne hipoteze (H_0) neophodan jednak broj opservacija (i) pretpostavka o uparenim opservacijama za svaku varijablu. Vizuelnom inspekcijom boxplot-a je utvrđeno da (ii) pretpostavka o odsustvu ekstremnih vrijednosti nije narušena.

Varijabla Ocjena plivanja je transformisana u varijablu sa 3 kategorije (1: ocjene ≤ 3 , 2: ocjena 4, 3: ocjena 5) jer 7,8% ispitanika ima najniže ocjene (1 i 2). Prema tome, kvalitet usvojenog plivačkog znanja je predstavljen varijablom na tri nivoa (3 ocjene kvaliteta usvojenog plivačkog znanja), a to su:

- *Plutaš - klizač*
- *Poluplivač*
- *Plivač početnik*

Za svaku varijablu iz uzorka, izračunate su: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), raspon, koeficijent varijacije (CV), minimum (MIN), maksimum (MAX) i mjere oblika distribucije (kurtozis i skjunis: $\geq \pm 3$ – narušena normalnost; $1 < |x| < 3$ – blago narušena normalnost; $|x| \leq 1$ – nije narušena normalnost) i za cijeli uzorak ispitanika i za svaki poduzorak. Poduzorci su formirani na osnovu kvaliteta usvojenog plivačkog znanja (ocjena plivanja) i demografskih varijabli (pol: djevojčice i dječaci, i starost: 5 i 6 godina).

Kako bi se omogućilo testiranje hipoteze H_0 i H_1 , morfološki prostor varijabli je analizom glavnih komponenti (PCA) metodom rotacije varimax linearno transformisan u 4 teoretska faktora (indeks varijable latentnih dimenzija, komponente), koji predstavljaju svaku latentnu morfološku dimenziju. O svakom faktoru se zaključuje na osnovu skri plot-a (eng. scree plot) i pripadajuće sopstvene vrijednosti (eng. eigenvalues) ≥ 1 i s njom povezane ukupne objašnjene varijanse u datim komunalitetima tim faktorom (Kim, Ahtola, Spector, & Mueller, 1978).

Prvi indeks varijabli (faktorski skor) je faktor Longitudinalna dimenzionalnost skeleta čiji su komunaliteti varijabli: Visina tijela, Raspon ruke, Dužina ramena, Dužina stopala, Dužina trupa, Dužina šake i Dužina ruke.

Drugi indeks varijabli (faktorski skor) je faktor Transverzalne dimenzionalnosti skeleta čiji su komunaliteti varijable: Biacromialna širina, Bicristalna širina, Širina lakta, Širina koljena i Širina skočnog zgloba.

Treći indeks varijabli (faktorski skor) je faktor Mase i volumena tijela čiji su komunaliteti varijable: Težina tijela, Indeks tjelesne mase, Obim grudnog koša, Obim trbuha i Obim bedara.

Četvrti je faktor Masnog tkiva čiji su komunaliteti: Masno tkivo ramena, Masno tkivo leđa, Masno tkivo trbuha, Masno tkivo bedara i Masno tkivo potkoljenice.

Peti je faktor Morfologije čiji su komunaliteti 4 nove varijable (faktorska skora).

Međutim, testirane su i neophodne pretpostavke o podobnosti podataka (i - v) za detekciju strukture primjenom analize glavnih komponenti:

(i) Pretpostavka o postojanju parova opservacija u odnosu na bilo koje dvije varijable, odnosno da za sve ispitanike postoje podaci za obje varijable čija veza se ispituje. Ova pretpostavka je na početku prilagođena.

(ii) Pretpostavka o odsustvu ekstremnih vrijednosti nekog podatka vizuelnom inspekcijom boxplot-a nije narušena.

(iii) Pretpostavka o pozitivnoj determinanti korelacione matrice (> 0) ukazuje da je matrica interkorelacija varijabla pogodna za faktorizaciju. Pretpostavka nije narušena.

(iv) Pretpostavka o adekvatnosti uzorkovanja je testirana KMO (eng. Kaiser-Meyer-Olkin) testom (dobra > 0.7) (Hair, Black, Babin, Anderson, & Tatham, 2006). Vrijednost statistike KMO testa ukazuje na proporciju varijanse varijable koju je moguće objasniti datim faktorom. Pretpostavka nije narušena.

(v) Pretpostavka o nejednakosti korelacione matrice varijable i jedinične matrice je testirana Bartletovim testom sferičnosti. Pretpostavka nije narušena jer postoji veza između varijabli (Faktor 1: $\chi^2(21) = 426.469$, $p < .0005$; Faktor 2: $\chi^2(10) = 124.664$, $p < .0005$; Faktor 3: $\chi^2(10) = 330.617$, $p < .0005$; Faktor 4: $\chi^2(10) = 199.311$, $p < .0005$; Faktor 5: $\chi^2(6) = 159.189$, $p < .0005$).

5.5.2. IZBOR KONTROLNIH VARIJABLI (POL I GODINE)

Testirana je zavisnost kvaliteta usvojenog plivačkog znanja, morfoloških, motoričkih i kognitivnih varijabli od demografskih karakteristika, zbog prirode podataka demografskih varijabli i interpretacije rezultata. Stoga, da bi bilo moguće pretpostaviti “zbunjujući” efekat (eng. confounding effect) demografskih faktora za model kvaliteta usvojenog plivačkog znanja od varijabli morfološkog, motoričkog i kognitivnog prostora (Hg), ispitano je da li kvalitet usvojenog plivačkog znanja i svaka varijabla morfološkog, motoričkog i kognitivnog prostora zavise od roda (djevojčice i dječaci) ili starosti (5 i 6 godina). Tačnije, T-testom za nezavisne uzorke (T-test) je testirano da li su jednake aritmetičke sredine grupa formiranih u odnosu na te faktore u tim varijablama ukoliko su ispunjene (ii, v, vi, vii, viii) pretpostavke za primjenu testa. Takođe, Man-Vitni U testom (eng. Mann–Whitney U Test) je ispitano da li kategorijalne varijable (ocjena plivanja, nivo indeksa tjelesne mase, inteligencije i koordinacije) zavise od roda ili starosti. Tačnije, da li se rangovi ispitanika u tim varijablama razlikuju između dječaka i djevojčica, odnosno petogodišnjaka i šetogodišnjaka.

Radi mogućeg izbora parametrijske statističke metode za testiranje razlika - T-test (Levenov test za jednake varijanse), prethodno su testirane (ii, v, vi, vii, viii) pretpostavke o podacima, dok su za Man-Vitni U test prethodno su testirane (ii, v, vi) pretpostavke o podacima:

(ii) Pretpostavka o odsustvu ekstremnih vrijednosti nekog podatka nije narušena uvidom u boxplot.

(v*) Pretpostavka o minimalnom broju ispitanika u odnosu na svaki faktor nije narušena, odnosno $> 80\%$ ćelija ima veću frekvenciju od 5.

(vi) Pretpostavka o nezavisnim opservacijama, tj. da ne postoji veza između opservacija u svakom nivou faktora svake varijable, niti između nivoa faktora. Pretpostavka nije narušena jer su opservacije svakog nivoa faktora različiti ispitanici.

(vii) Pretpostavka o normalnosti distribucije reziduala uzorka varijabli Kolmogorov-Smirnov testom (broj ispitanika: $N > 40$) ili Shapiro-Wilkom testom ($N \leq 40$). Dodatno su pregledani histogrami radi vizuelizacije distribucije i vrijednosti statistike kurtozis (eng. Kurtosis) i skjunis (eng. Skewness) testa koje do ± 3 ukazuju na normalnu distribuciju. Kod faktora varijabli Rod i Starost, testirana je normalnost distribucije uzorka varijabli za svaki poduzorak ispitanika na isti

način kao za cijeli uzorak ispitanika. Kada je pretpostavka bila narušena, podaci o toj varijabli su logaritamski transformisani, ali normalnost distribucije reziduala nije postignuta, te su one analizirane neparametrijskom metodom (Mann–Whitney U Test).

(viii) Pretpostavka o prisustvu homoskedastičnosti, tj. o homogenosti varijanse između grupa je testirana Levenovim testom. Kada varijanse između grupa nijesu jednake, korišćen je Levenov test za nejednake varijanse.

5.5.3. TESTIRANJE ZAVISNOSTI KVALITETA USVOJENOG PLIVAČKOG ZNANJA I ANTROPOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA, MOTORIČKIH I KOGNITIVNIH SPOSOBNOSTI

Pojedinačne alternativne hipoteze (H1 – H3) su prvo testirane Spirmanovim koeficijentom korelacije ranga (eng. *Spearman's rang correlation coefficient*, ρ ili ρ). Hipoteza H1 je testirana posebno sa svakim faktorom na sljedeći način: povezanost kvaliteta usvojenog plivačkog znanja (ocjena plivanja) sa faktorom morfologije, faktorom transverzalne dimenzionalnosti skeleta, faktorom mase i volumena tijela i faktorom potkožnog masnog tkiva. Zatim su i hipoteze H2 o povezanosti kvaliteta usvojenog plivačkog znanja (ocjena plivanja) i KTK motoričkog koeficijenta i H3 o povezanosti kvaliteta usvojenog plivačkog znanja (ocjena plivanja) i G faktora (standardni skor). Spram vrijednosti Spirmanovog koeficijenta korelacije ranga, korelacija je klasifikovana kao slaba (ρ -0.3 do 0.3), umjerena ($\rho \geq \pm 0.4$) i jaka ($\rho \geq \pm 0.7$) (Dancey & Reidy, 2007).

Kendalov tau-b koeficijent korelacije (eng. *Kendall's tau-b correlation coefficient*, τ_b) je testirao u kojem stepenu je monotona veza kvaliteta usvojenog plivačkog znanja (ocjena plivanja) i svake kategorijalne varijable (nivo indeksa tjelesne mase:3, nivo koordinacije:5 i nivo inteligencije:3).

Prethodno su testirane pretpostavke za primjenu ova dva korelaciona testa:

- (i) *Pretpostavka o postojanju parova opservacija* u odnosu na bilo koje dvije varijable. Ova pretpostavka je na početku prilagođena.
- (ii) *Pretpostavka o odsustvu ekstremnih vrijednosti* nekog podatka nije narušena uvidom u boxplot.

(vi) *Pretpostavka o postojanju monotone veze između varijabli nije narušena uvidom u skaterplot.*

Pojedinačne alternativne hipoteze (H1 – H3) su zatim testirane jednofaktorskom analizom varijanse (ANOVA), zbog prirode podataka varijable Ocjena plivanja i interpretacije rezultata. Prema tome, pored ispitivanja povezanosti kvaliteta usvojenog plivačkog znanja i morfoloških, motoričkih i kognitivnih varijabli, testirano je da li se razlikuju ispitanici različitog kvaliteta usvojenog plivačkog znanja u svakoj varijabli morfološkog (H1), motoričkog (H2) i kognitivnog (H3) prostora. Tačnije, pomoću ANOVA je ispitano da li su jednake aritmetičke sredine grupa formiranih u odnosu na ovaj faktor (ocjena plivanja 3 nivoa) u svakoj varijabli morfološkog, motoričkog i kognitivnog prostora uz ispunjenje (*ii*, *v*, *vi*, *vii*, *viii*) pretpostavki. Za višestruka poređenja između grupa koristio se Bonferoni test ako su ispunjene sve pretpostavke ili Gejms Hovel test ako je (*viii*) pretpostavka prilagođena. η^2 (η^2) je prijavljen kao mjera veličine efekta koji je klasifikovan kao slab ($\eta^2 = 0.01$), umjeren ($\eta^2 = 0.06$), i velik ($\eta^2 = 0.14$) (Cohen, 1988).

Kruškal Valis H testom (eng. Kruskal-Wallis H Test) je, takođe, testirano da li se ispitanici različitog kvaliteta usvojenog plivačkog znanja (ocjena plivanja 3 nivoa) razlikuju u nivou inteligencije (3 nivoa), indeksu tjelesne mase (3 nivoa) i nivou koordinacije (5 nivoa).

Radi mogućeg izbora parametrijske statističke metode – ANOVA model (F test), testirane su (*ii*, *v*, *vi*, *vii*, *viii*) pretpostavke o podacima:

(ii) *Pretpostavka o odsustvu ekstremnih vrijednosti nekog podatka nije narušena uvidom u boxplot.*

(v) *Pretpostavka o minimalnom broju ispitanika za svaki nivo faktora je $n \geq 4$ (br. faktora $k + 1$). Pretpostavka nije narušena.*

(vi) *Pretpostavka o nezavisnim opservacijama, tj. da ne postoji veza između opservacija u svakom nivou faktora svake varijable, niti između nivoa faktora. Pretpostavka nije narušena jer su opservacije svakog nivoa faktora različitih ispitanika.*

(vii) *Pretpostavka o normalnosti distribucije reziduala varijabli Shapiro-Wilkom testom ($N \leq 40$) na isti način samo za poduzorak u odnosu na faktor: ocjena plivanja 3 nivoa. Podaci su logaritamski transformisani kada je pretpostavka bila narušena, ali normalnost distribucije*

reziduala nije postignuta, te su one analizirane neparametrijskom metodom (Kruskal-Wallis H Test).

(viii) *Pretpostavka o prisustvu homoskedastičnosti* je testirana Levenovim testom. Test je pokazao da su varijanse između grupa jednake.

U skladu sa istinitošću prethodno testiranih alternativnih hipoteza istraživanja, napokon je testirana generalna hipoteza istraživanja (H_g) ordinalnom logističkom regresijom (OLR) sa logit funkcijom (PLUM procedura). Na kraju je za sistem prediktora izabrana samo varijabla KTK. Motorički koeficijent (teoretski predstavlja koordinaciju) je u skladu sa postavljenom H_2 hipotezom, jer korelaciona analiza nije pokazala statistički značajnu međuzavisnost kvaliteta usvojenog plivačkog znanja i testiranih morfoloških i kognitivnih varijabli, osim povezanosti kvaliteta usvojenog plivačkog znanja i pojedinih varijabli motoričkih sposobnosti (KTK Bočno kretanje štrafovima i KTK motoričkog koeficijenta). Rezultati testova razlika, takođe, nijesu ukazali na statistički značajnu zavisnost kvaliteta usvojenog plivačkog znanja od demografskih karakteristika, niti da se ispitanici različitog kvaliteta usvojenog plivačkog znanja statistički značajno razlikuju u bilo kojoj varijabli osim u varijabli KTK Motorički koeficijent.

Imajući dodatno u vidu rezultate testova razlika, odnosno da varijabla KTK Motorički koeficijent zavisi od starosti, testirana je veza između kvaliteta usvojenog plivačkog znanja i koordinacije, posebno za petogodišnjake i šestogodišnjake. Sama varijabla - starost nije unesena u model, zato što kvalitet usvojenog plivačkog znanja (ocjena plivanja) i koordinacija (KTK motorički koeficijent) su međusobno nezavisni kod šestogodišnjaka, već su napravljena dva modela za cijeli uzorak i posebno za petogodišnjake. Prema tome, koristeći OLR sa logit funkcijom (PLUM procedura) modeliran je 1) kvalitet usvojenog plivačkog znanja (ocjena plivanja 3 nivoa) u funkciji od KTK Motoričkog koeficijenta kod petogodišnjaka; i 2) kvalitet usvojenog plivačkog znanja (ocjena plivanja 3 nivoa) u funkciji od KTK Motoričkog koeficijenta kod petogodišnjaka.

Međutim, pored prethodno testiranih pojedinačnih alternativnih hipoteza neophodno je testirati i istinost (*i, ii, v, ix, x, xi*) pretpostavki o podacima za primjenu OLR modela (Wald χ^2 test):

(i) *Pretpostavka o postojanju parova opservacija*. Ova pretpostavka je na početku prilagođena.

(ii) *Pretpostavka o odsustvu ekstremnih vrednosti* nekog podatka vizuelnom inspekcijom boxplot-a nije narušena.

(v*) *Pretpostavka o minimalnom broju ispitanika* nije narušena, odnosno 80% ćelija ima veću frekvenciju od 5.

(ix) *Pretpostavka o odsustvu multikolinearnosti* mogućeg sistema prediktora nije narušena jer je kvalitet usvojenog plivačkog znanja modeliran u funkciji od jedne varijable.

(x) *Pretpostavka o proporcionalnim šansama* je testirana Likelihood ratio testom (test Paralelnih linija). KTK Motorički koeficijent ima isti efekat na svaku kumulativnu podjelu ordinalne zavisne varijable (ocjena plivanja) zbog čega ova pretpostavka nije narušena za cijeli uzorak (model 1: $\chi^2(1) = 1.069$, $p = .301$) niti za petogodišnjake (model 2: $\chi^2(1) = 2.832$, $p = .092$).

(xi) *Pretpostavka o adekvatnosti statističkog modela* (eng. *Goodness of fit*) je testirana Devijans testom adekvatnosti statističkog modela (eng. *The deviance goodness-of-fit test*). Statistika ovog testa ukazuje da su modeli dobro fitovali podatke za cijeli uzorak (model 1: $\chi^2(63) = 58.47$, $p = .638$) i za petogodišnjake (model 2: $\chi^2(39) = 32.753$, $p = .749$).

Cjelokupna analiza podataka je urađena pomoću IBM SPSS programa za statističku obradu podataka, v20 (IBM Corp., Armonk, N.Y., USA). Statistička značajnost (p) je određena na nivou od $p \leq 0.05$.

6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

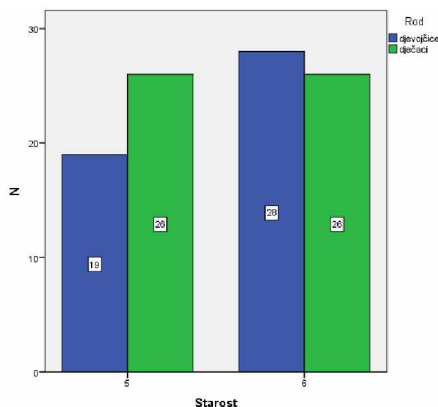
6.1. OPIS UZORKA

U narednom poglavlju je prikazana osnovna centralna i disperziona statistika i mjere oblika distribucije sistema antropometrijskih, motoričkih i kognitivnih varijabli za cijeli uzorak i pojedinačno za svaku grupu ispitanika.

6.1.1. OPIS UZORKA ISPITANIKA

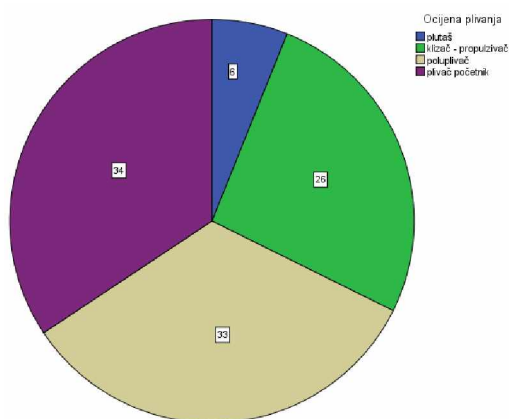
Grafički su prikazane frekvencije ispitanika za svaku kategorijalnu varijablu - rod i starost (Slika 1), ocjena plivanja (Slika 2), BMI nivo (Slika 3), IQ nivo (Slika 4), nivo KTK motoričkog koeficijenta (Slika 5), dok Slike 6 – 10 prikazuje krostabulaciju frekvencije ispitanika u odnosu na kvalitet usvojenog plivačkog znanja i pola, starost, BMI nivo, IQ nivo, odnosno nivo KTK motoričkog koeficijenta. Kategorija predstavljena najnižom ocjenom nije uzeta u obzir prilikom analize podataka jer ne postoji ni jedan ispitanik sa ocjenom plivanja 1 (Slika 2). Prema tome, varijabla - ocjena plivanja se posmatra kao fiksni faktor sa četiri kategorije (ocjene 2, 3, 4, 5). Takođe, ne postoji nijedan ispitanik čiji je nivo koordinacije ocijenjen ocjenama 1 (ometena) i 5 (visok nivo) (Slika 5), zbog čega se varijabla - nivo koordinacije posmatra kao fiksni faktor sa tri kategorije - ocjene 2 (otežana), 3 (normalna) i 4 (dobra).

Slika 1. prikazuje ukupan broj ispitanika podjeljen u dvije grupe prema starosti i polu. Kod grafikona se vidi da ukupan broj djevočica koje su bile dio istraživanja je 47, podijeljen na dvije podgrupe prema starosti, i to 19 je ispitanica od 5 godina starosti, 28 ispitanica od 6 godina starosti. Kod muškog pola, ukupan broj ispitanika je 52, također podjeljeni su u dvije starosne grupe, po 26 ispitanika petogodišnjaka i 26 ispitanika šestogodišnjaka. Ukupan broj ispitanika sastoji se od 99 ispitanika, od toga 45 petogodišnjaka i 54 šestogodišnjaka.



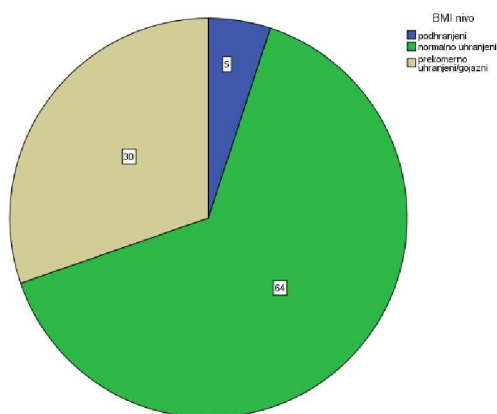
Slika 1. Broj (N) dječaka i djevočica od 5 i 6 godina starost

Slika 2. prikazuje ukupan broj ispitanika koji su podijeljeni u 4 grupe koje pokazuju nivo uspješnosti učenja plivanja, odnosno ocjene koje su ispitanici dobili poslije završetka plivačkog kursa. Kao što se vidi od ukupnog broja ispitanika, poslije ocjenjivanja dobili smo 4 grupe, odnosno nivoa koje smo nazvali: grupa plutaša koja obuhvata 6 ispitanika, 26 ispitanika grupe klizača-propulzivača, 33 ispitanika poluplivača i 34 ispitanika obuhvaćena grupom plivača početnika.



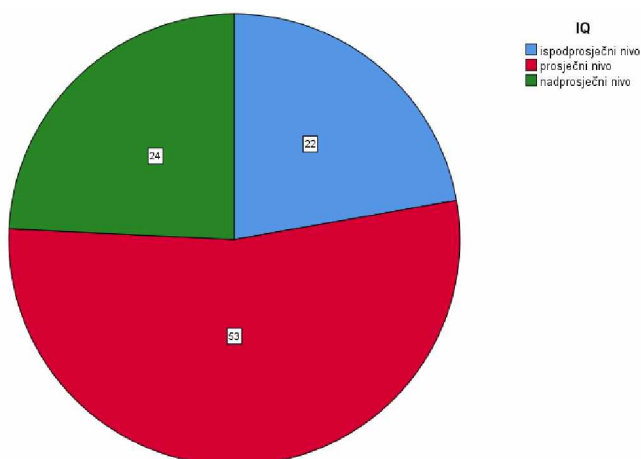
Slika 2. Broj (N) ispitanika u odnosu na ocjenu plivanja

Slika 3. predstavlja broj ispitanika podijeljenih u odnosu na indeks tjelesne mase, takozvani BMI-Body Mass Index. Na grafikonu se primjećuje da se najveći broj ispitanika nalazi u grupi normalno uhranjenih i to od 64.65% ili 64 ispitanika. U grupi neuhranjeni je 5 ispitanika ili 5.05%, a kod grupe prekomjerno uhranjeni ili gojazni je 30 ispitanika ili 30.3%.



Slika 3. Broj (N) ispitanika u odnosu na nivo BMI-a

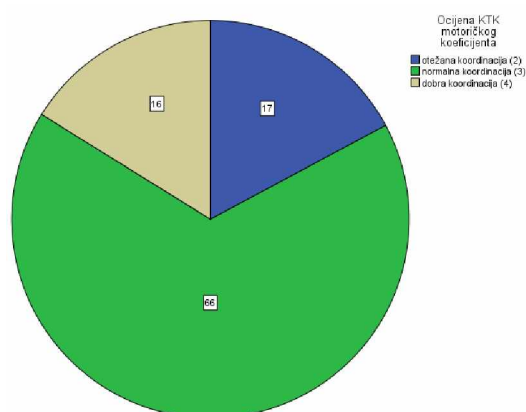
Slika 4. pokazuje broj, odnosno procenat ispitanika u odnosu na nivo inteligencije. 53 ispitanika ili 53.5% spada u grupu ispitanika sa prosječnim nivoom inteligencije, 24 ispitanika spada u grupu nadprosječnog nivoa inteligencije i 22 njih je sa ispodprosječnim nivoom inteligencije.



Slika 4. Broj ispitanika (N) u odnosu na nivo inteligencije

Na Slici 5. pokazan je broj ispitanika u odnosu na nivo koordinacije koja predstavlja ocjenu KTK motoričkog koeficijenta. Na grafikonu se primjećuje da većina ispitanika (66 ili 66.66%)

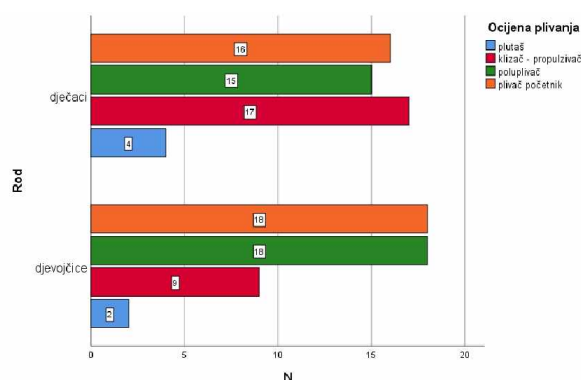
pripada grupi normalne koordinacije, dok grupama sa otežanom i dobrom koordinacijom pripada 17, odnosno 16 ispitanika.



Slika 5. Broj (N) ispitanika u odnosu na nivo koordinacije

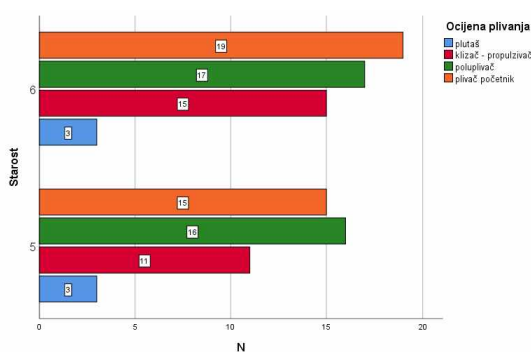
Krostabulacijom je prikazana frekvencija ispitanika u odnosu na kvalitet usvojenog plivačkog znanja (ocjena plivanja), rod, starost, BMI nivo, IQ nivo i nivo KTK motoričkog koeficijenta. Takođe, za svaku varijablu iz uzorka izračunati su aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), raspon, koeficijent varijacije (CV) i mjere oblika distribucije (kurtozis i skjunis) i određeni su minimum (Nmin) i maksimum (Nmax) za cijeli uzorak ispitanika i za svaki poduzorak. Poduzorci su formirani na osnovu kvaliteta usvojenog plivačkog znanja (ocjena plivanja) i demografskih varijabli (pol: djevojčice i dječaci, i starost: 5 i 6 godina).

Na Slici 6. su prikazani uzorci dječaka i djevojčica u odnosu na ocjenu plivanja. Na grafikonu se primjećuje da u grupi *plutaša*, kod dječaka spada samo 4 ispitanika dok ima 2 djevojčice. U grupu *klizač-propulzivač*, kod dječaka spada najveći broj ispitanika, odnosno 17 ili 32,69% ispitanika, dok se kod djevojčica u ovoj grupi nalazi 9 odnosno 19,14% ispitanica. U grupi koja je ocijenjena kao *poluplivač* ukupno se nalazi 15 ili 28,84% dječaka i 18 ili 38,29% djevojčica. Takođe, u grupi ocijenjenih kao *plivač početnik* se nalazi 16 odnosno 30,76% dječaka i 18 ili 38,29% djevojčica. Razmatrujući ovaj grafikon primijeti se da je grupa djevojčica zbirno, na kraju programa, napredovala bolje nego grupa dječaka.



Slika 6. Broj (N) dječaka i djevojčica u odnosu na ocjenu plivanja

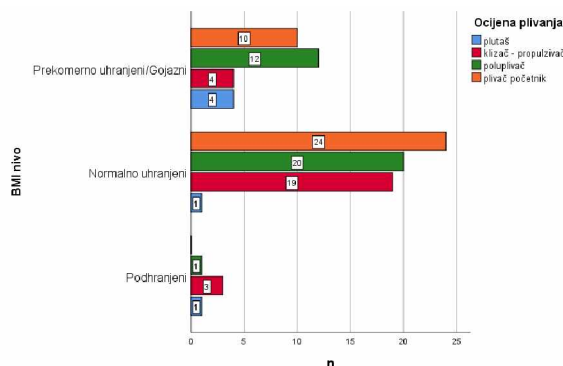
Na Slici 7. je predstavljen uzorak petogodišnjaka i šestogodišnjaka u odnosu na ocjenu plivanja. Na grafikonu se vidi da najmanji broj ispitivača spada u grupu *plutaša* (3 ispitanika po grupu u obje starosne grupe). U grupi *klizač-propulzivač*, od ukupnog broja petogodišnjaka, se ubraja 11 odnosno 31,42% ispitanika, dok se u grupi šestogodišnjaka nalazi 17 odnosno 31,48% njih. Na grafikonu se vidi da u grupi koja je ocijenjena kao *plivač početnik* se nalazi 15 ili 31,91% petogodišnjaka i 19 odnosno 35,18% šestogodišnjaka.



Slika 7. Broj (N) petogodišnjaka i šestogodišnjaka u odnosu na ocjenu plivanja

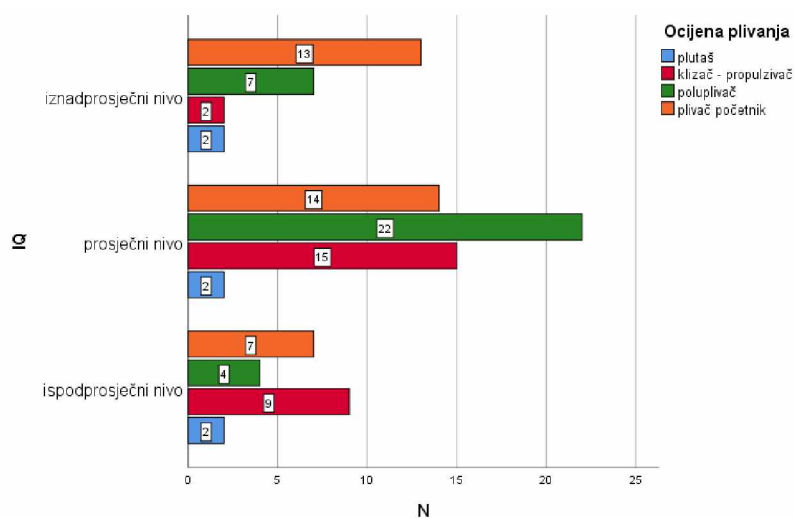
Slika 8. prikazuje ukupni broj ispitanika u odnosu na ocjenu plivanja i nivo Indeksa tjelesne mase (BMI). Mali broj ispitanika se nalazi u grupu *neuhranjeni*. Niko od njih nije pokazao rezultate i poslije sprovedenog programa. Od ukupno 5 ispitanika, 3 od njih su bila u grupi ocijenjeni kao *klizač-propulzivač*, dok u grupama *plutaš* i *poluplivač* se nalazi po 1 ispitanik. U BMI grupi *normalno uhranjenih* bila je većina ispitanika, ukupno 64 ili 64,64% od ukupnog broja ispitanika, od kojih se primjećuje da samo jedan ispitanik je spadao u grupu *plutaša*, 19 je bilo u grupi *klizač-propulzivač*, 20 ispitanika u grupi *poluplivača* i 24 ili 37,5% iz te BMI grupe ispitanika bilo je u grupi ocijenjenih kao *plivač početnik*. Grupa BMI nivoa *prekomjerno*

uhranjeni/gojazni, u grupama ocijenjenih kao *plutaš* i *klizač-propulzivač* nalazi se po 4 ispitanika, 10 je ispitanika u grupi *plivač početnik*, dok je najveći broj ispitanika bio u grupi ispitanika ocijenjenih kao *poluplivač*.



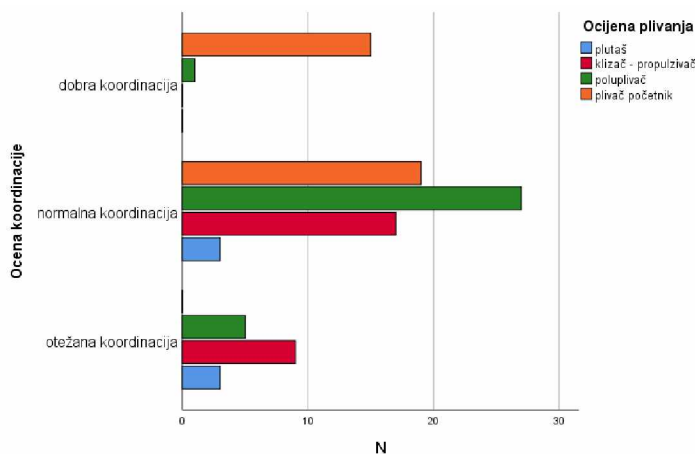
Slika 8. Broj (N) u odnosu na ocenu plivanja i nivo BMI-a

Slika 9. prikazuje broj ispitanika (N) u odnosu na ocjenu plivanja i nivo inteligencije koji su podijeljeni u 3 podgrupe: *ispod prosjeka*, *prosječna* i *iznad prosjeka*. U podgrupi *ispod prosjeka* ima ukupno 22 ispitanika od kojih su 2 ispitanika ocijenjeni kao *plutaš*, 9 ispitanika odnosno 40,9% ove podgrupe ocijenjeni su kao *klizač-propulzivač*, 4 ispitanika su bila ocijenjena kao *poluplivač* i 7 ispitanika su bila ocijenjena kao *plivač početnik*. U podgrupi IQ *prosječni*, 2 ispitanika je bilo ocijenjeno kao *plutaš*, 15 kao *klizač-propulzivač*, 14 ispitanika je bilo ocijenjeno kao *plivač početnik* i najviši broj ispitanika 22 ili 41,5% je bio ocijenjen kao *poluplivač*. I u IQ podgrupi *iznad prosjeka* po 2 ispitanika su ocijenjena kao *plutaš* i *klizač-propulzivač*, 7 ispitanika je ocijenjeno kao *poluplivači*, dok je 13 odnosno 54,2% ispitanika ocijenjeno kao *plivač početnik*.



Slika 9. Broj (N) u odnosu na ocjenu plivanja i nivo inteligencije

Slka 10. prikazuje ukupan broj ispitanika u odnosu na ocjenu plivanja i nivo koordinacije koji je podijeljen u tri kategorije sa ocjenama: ocjena 2 koja predstavlja *otežanu* koordinaciju, 3 *normalnu* i 4 *dobru* koordinaciju. Ukupno 17 ispitanika ima otežan nivo koordinacije, od kojih je 3 *plutaša*, 9 *klizača-propulzivača* i 5 ispitanika je ocijenjeno kao *poluplivač*. Niti jedan od ispitanika od kategorije sa otežanom koordinacijom, nije postigao najbolji ocijenjeni rezultat. U kategoriju ocijenjenih kao grupa sa *normalnom* koordinacijom, spada većina ispitanika, odnosno 56 ispitanika, koji su podijeljeni u 4 grupe u odnosu na ocijenjeni u plivanju: 3 ispitanika ocijenjeni su kao *plutaši*, 17 kao *klizači-propulzivači*, 27 ispitanika su ocijenjeni kao *poluplivač*, dok je čak 19 ispitanika ocijenjeno kao *plivač početnik*. Svega 16 ispitanika ima dobar nivo koordinacije od kojih su 93,75% plivači početnici, a samo jedan je ocijenjen kao *poluplivač*.



Slika 10. Broj (N) u odnosu na ocjenu plivanja i nivo koordinacije

6.1.2. OPIS UZORKA VARIJABLI

Osnovni dekrriptivni statistički pokazatelji uzorka varijabli za cijeli uzorak su prikazani u tabeli 3. Distribucija svake varijable je simetrična jer skjunis ne prelazi vrijednost ± 3 . Međutim, distribucija masnog tkiva ramena, leđa i trbuha je pozitivno asimetrična, tj. većina ispitanika ima manje masnog tkiva na ramenima, leđima i trbuhu, u odnosu na cijeli uzorak. Takođe, raspršenost ispitanika prati normalnu distribuciju u skoro svim varijablama, osim: bikristalne širine, masnog tkiva ramena i trbuha čije su distribucije izdužene, odnosno blago izdužene distribucije visine i težine tijela, dužine ramena i šake i standardnog skora G faktora. S tim u vezi, Kolmogorov-Smirnov (K-S) test je pokazao distribuciju visine tijela ($p=0.04$), bikristalne širine ($p<0.01$), širine koljena ($p=0.01$) i skočnog zgloba ($p<0.01$) i varijable masnog tkiva ($p<0.001$) koja statistički značajno odstupa od normalne.

Tabela 3. Deskriptivna statistika uzorka varijabli ($n=99$)

	Mjere centralne tendencije i disperzije podataka						Mjere oblika distribucije	
	AS	SD	R	Min	Max	CV (%)	K	S
Morfološke karakteristike								
<i>Longitudinalna dimenzionalnost skeleta</i>								
Visina tijela (cm)	118.79	5.07	28.20	107.80	136.00	4.3	1.744	.574
Raspon ruku (cm)	117.66	5.78	27.00	105.00	132.00	5.0	.219	.368
Dužina ramena (cm)	50.82	2.61	12.90	45.30	58.20	5.2	1.093	.666
Dužina stopala (cm)	59.26	3.33	16.30	53.00	69.30	5.7	.182	.300
Dužina trupa (cm)	65.64	2.54	12.30	59.00	71.30	3.9	.556	-.377
Dužina šake (cm)	18.99	1.03	5.50	17.00	22.50	5.4	1.614	.703
Dužina ruke (cm)	13.16	0.78	4.10	11.40	15.50	6.9	.957	.232
<i>Transverzalna dimenzionalnost skeleta</i>								
Biakromialna širina (cm)	26.77	1.55	7.70	23.80	31.50	5.8	.611	.460
Bikristalna širina (cm)	19.85	1.69	9.60	17.70	27.30	8.7	5.724	1.829
Širina lakta (cm)	4.89	0.33	1.40	4.10	5.50	6.7	-.223	.037
Širina koljena (cm)	7.19	0.41	1.90	6.30	8.20	5.9	-.146	.116

Širina skočnog zgloba (cm)	5.18	0.41	2.00	4.10	6.10	7.9	.280	.134
<i>Masa i volumen tijela</i>								
Težina tijela (kg)	23.81	4.06	21.60	15.40	37.00	17.9	1.041	.828
Indeks tjelesne mase (kg/m ²)	16.77	2.03	10.20	12.50	22.70	12.6	.305	.606
Obim grudnog koša (cm)	59.53	4.24	17.90	52.20	70.10	7.5	.395	.805
Obim trbuha (cm)	55.01	5.89	26.20	44.30	70.50	11.1	.000	.751
Obim bedara (cm)	34.30	3.31	12.80	28.00	40.80	9.6	-.639	.039
<i>Masno tkivo</i>								
Masno tkivo ramena (cm)	8.72	3.49	14.00	4.00	18.00	44.5	.220	1.039
Masno tkivo leđa (cm)	6.12	2.90	14.00	3.00	17.00	62.2	5.587	2.247
Masno tkivo trbuha (cm)	5.72	3.10	17.00	2.00	19.00	63.8	5.631	2.095
Masno tkivo bedra (cm)	14.72	5.99	25.00	5.00	30.00	43.1	-.306	.550
Masno tkivo potkoljenice (cm)	14.53	5.05	23.00	5.00	28.00	40.6	-.192	.447
Kognitivne sposobnosti								
G faktor (percentilni rang)	97.19	12.83	97.00	3.00	100.00	42.3	-.937	-.319
G faktor (skalirani skor)	80.35	10.55	15.00	5.00	20.00	27.0	.844	.668
G faktor (standardni skor)	102.65	13.17	79.00	71.00	150.00	15.4	1.329	.815
Motoričke sposobnosti – koordinacija								
KTK Hodanje unazad (koef.)	124.19	18.66	64.00	67.00	131.00	13.1	.169	.185
KTK Bočno skakanje (koef.)	100.65	12.10	48.00	60.00	108.00	13.9	-.008	.555
KTK Bočno kretanje šrafovima (koef.)	60.04	27.01	57.00	75.00	132.00	12.7	-.282	.080
KTK Skakanje jednom nogom (koef.)	11.61	3.21	71.00	79.00	150.00	14.9	-.521	-.395
KTK Motorički Koeficijent	106.02	16.13	53.00	77.00	130.00	12.0	-.273	.125

N broj ispitanika; **AS** aritmetička sredina; **SD** standardna devijacija; **R** raspon; **MIN** minimum; **MAX** maksimum; **CV (%)** koeficijent varijacije u procentima; **K** vrijednost statistike kurtosis testa (izduženost/spljoštenost distribucije $\geq \pm 3$); **S** vrijednost statistike skjunis testa (asimetrična distribucija $\geq \pm 3$); **G faktor** IQ test Ravenove progresivne matrice u boji (CPM); **KTK** “Körperkoordinationstest Für Kinder” baterija testova; **koef.** koeficijent.

6.1.2.1. OPIS UZORKA VARIJABLI U ODNOSU NA POL

U tabeli 4 do 8 su prikazani osnovni dekriptivni statistički pokazatelji za uzorak varijabli u odnosu na pol. Distribucije svih varijabli longitudinalne dimenzionalnosti skeleta djevojčica i dječaka je simetrična, jer su mjere centralne tendencije centrirane na sredini. Takođe su distribucije svih varijabli mezokurtične, osim visine tijela ($p=0.27$) i dužine šake ($p=0.11$) dječaka, koje teže leptokurtičnim, ali ne odstupaju statistički značajno od normale, uvidom u rezultate K-S testa. U tabeli 4 su prikazani osnovni deskriptivni statistički pokazatelji varijabli longitudinalne dimenzionalnosti skeleta u odnosu na pol.

Tabela 4. Deskriptivna statistika uzorka varijabli Morfološke karakteristike - Longitudinalna dimenzionalnost skeleta kod djevojčica (F; $n=47$) i dječaka (M; $n=52$)

		Mjere centralne tendencije i disperzije podataka						Mjere oblika distribucije	
		AS	SD	R	Min	Max	CV (%)	K	S
Morfološke karakteristike									
<i>Longitudinalna dimenzionalnost skeleta</i>									
Visina tijela (cm)	F	118.02	4.18	16.10	109.80	125.90	3.7	-.407	-.364
	M	119.45	5.69	28.20	107.80	136.00	4.8	1.687	.730
Raspon ruku (cm)	F	116.65	4.92	21.80	105.00	126.80	4.2	.248	-.156
	M	118.51	6.37	25.50	106.50	132.00	5.5	-.178	.415
Dužina ramena (cm)	F	50.42	2.00	8.00	46.00	54.00	4.0	-.382	-.095
	M	51.16	3.03	12.90	45.30	58.20	5.0	.592	.649
Dužina stopala (cm)	F	59.80	2.74	10.50	54.30	64.80	4.7	-.731	-.247
	M	58.81	3.74	16.30	53.00	69.30	6.6	.616	.667
Dužina trupa (cm)	F	65.22	2.62	10.00	59.00	69.00	4.0	.764	-.901
	M	66.00	2.47	10.20	61.10	71.30	3.7	-.074	.146
Dužina šake (cm)	F	18.87	0.83	3.00	17.00	20.00	4.5	-.464	-.595
	M	19.09	1.18	5.50	17.00	22.50	6.5	1.303	.935
Dužina ruke (cm)	F	12.99	0.67	2.50	11.50	14.00	5.2	-.159	-.496
	M	13.31	0.85	4.10	11.40	15.50	6.4	.933	.344

n broj ispitanika; **AS** aritmetička sredina; **SD** standardna devijacija; **R** raspon; **MIN** minimum; **MAX** maksimum; **CV (%)** koeficijent varijacije u procentima; **K** statistika kurtosis testa (izduženost/spljoštenost distribucije $\geq \pm 3$); **S** statistika skjunis testa (asimetrična distribucija $\geq \pm 3$);

Distribucija svih varijabli transversalne dimenzionalnosti skeleta djevojčica i dječaka je normalna, osim bikristalne širine dječaka koja je blago pomjerena u lijevo i leptokurtična, jer se najviše dječaka grupiše oko aritmetičke sredine svoje grupe i statistički značajno odstupa od normalne ($p < 0.001$). Osnovni dekrriptivni statistički pokazatelji varijable transversalne dimenzionalnosti skeleta u odnosu na pol su prikazani u tabeli 5.

Tabela 5. Deskriptivna statistika uzorka varijabli Morfološke karakteristike-transverzalna dimenzionalnost skeleta kod djevojčica (F; n=47) i dječaka (M; n=52)

		Mjere centralne tendencije i disperzije podataka						Mjere oblika distribucije	
		AS	SD	R	Min	Max	CV (%)	K	S
Morfološke karakteristike									
<i>Transverzalna dimenzionalnost skeleta</i>									
Biakromialna širina (cm)	F	26.50	1.25	5.00	24.20	29.20	4.7	-.301	.080
	M	26.99	1.75	7.70	23.80	31.50	6.5	.373	.388
Bikristalna širina (cm)	F	19.40	1.14	4.50	17.80	22.30	5.9	.722	.835
	M	20.22	1.98	9.60	17.70	27.30	10.4	4.291	1.651
Širina lakta (cm)	F	4.77	0.27	1.20	4.10	5.30	5.8	.360	-.575
	M	4.99	0.34	1.20	4.30	5.50	6.8	-.807	-.067
Širina koljena (cm)	F	7.07	0.31	1.30	6.30	7.60	4.4	.588	-.271
	M	7.30	0.46	1.90	6.30	8.20	6.2	-.512	-.156
Širina skočnog zgloba (cm)	F	5.08	0.38	1.70	4.10	5.80	7.6	.662	-.471
	M	5.26	0.42	1.60	4.50	6.10	8.2	-.423	.419

n broj ispitanika; **AS** aritmetička sredina; **SD** standardna devijacija; **R** raspon; **MIN** minimum; **MAX** maksimum; **CV (%)** koeficijent varijacije u procentima; **K** statistika kurtosis testa (izduženost/spljoštenost distribucije $\geq \pm 3$); **S** statistika skjunis testa (asimetrična distribucija $\geq \pm 3$).

U Tabeli 6. su prikazani osnovni deskriptivni statistički pokazatelji za varijable mase i volumena tijela u odnosu na pol. Varijable mase i volumena tijela su normalno distriburane osim za obim grudnog koša djevojčica i obim bedara dječaka. Obim grudnog koša djevojčica je blago pozitivno asimetričan i leptokurtičan i statistički značajno odstupa od normalne distribucije ($p < 0.001$), dok je obim bedara dječaka blago platikurtičan, ali ne dostupa statistički značajno od normalne distribucije ($p = 0.19$).

Tabela 6. Deskriptivna statistika uzorka varijabli Morfološke karakteristike - masa i volumen tijela kod djevojčica (F; $n = 47$) i dječaka (M; $n = 52$)

Mjere centralne tendencije i disperzije podataka								Mjere oblika distribucije	
								K	S
Morfološke karakteristike									
Masa i volumen tijela									
Težina tijela (kg)	F	22.96	3.39	15.20	15.40	30.60	14.8	.696	.333
	M	24.53	4.48	19.40	17.60	37.00	18.6	.594	.851
Indeks tjelesne mase (kg/m^2)	F	16.42	2.00	8.20	12.50	20.70	12.4	.168	.463
	M	17.07	2.03	8.50	14.20	22.70	12.1	.459	.778
Obim grudnog koša (cm)	F	58.43	3.78	15.70	53.50	69.20	6.9	2.898	1.677
	M	60.46	4.45	17.90	52.20	70.10	7.4	.160	.317
Obim trbuha (cm)	F	54.16	5.38	21.20	44.30	65.50	10.6	.233	.775
	M	55.72	6.28	24.00	46.50	70.50	11.5	-.163	.693
Obim bedara (cm)	F	34.88	2.99	12.80	28.00	40.80	8.6	.230	.260
	M	33.82	3.53	11.80	28.00	39.80	10.4	-1.133	.060

n broj ispitanika; **AS** aritmetička sredina; **SD** standardna devijacija; **R** raspon; **MIN** minimum; **MAX** maksimum; **CV (%)** koeficijent varijacije u procentima; **K** statistika kurtosis testa (izduženost/spljoštenost distribucije $\geq \pm 3$); **S** statistika skjunis testa (asimetrična distribucija $\geq \pm 3$).

Varijable masnog tkiva uglavnom ne prate normalnu distribuciju ni kod djevojčica ni kod dječaka. Masno tkivo leđa kod oba pola i masno tkivo trbuha kod djevojčica ima izduženu distribuciju koje je blago pozitivno asimetrična. Ispitanici se u najvećem broju grupišu oko aritmetičkih sredina svojih grupa koje su blago pomjerene u zonu nižih vrijednosti u ovim varijablama. Masno tkivo ramena djevojčica teži leptokurtičnoj i pozitivno asimetričnoj distribuciji, dok masno tkivo trbuha dječaka teži samo pozitivno asimetričnoj distribuciji. Normalnost distribucija svih pomenutih varijabli je statistički značajno narušena ($p < 0.001$). U tabeli 7. su prikazani osnovni deskriptivni statistički pokazatelji varijabli masnog tkiva.

Tabela 7. Deskriptivna statistika uzorka varijabli Morfološke karakteristike - masno tkivo kod djevojčica (F; $n=47$) i dječaka (M; $n=52$)

Mjere centralne tendencije i disperzije podataka								Mjere oblika distribucije	
								K	S
AS									
SD									
R									
Min									
Max									
CV (%)									
Morfološke karakteristike									
Masno tkivo									
Masno tkivo ramena (cm)	F	8.73	3.49	13.00	5.00	18.00	44.7	1.100	1.232
	M	8.71	3.54	13.00	4.00	17.00	56.4	-.205	.939
Masno tkivo leđa (cm)	F	6.08	2.56	12.00	4.00	16.00	42.7	8.585	2.526
	M	6.16	3.19	14.00	3.00	17.00	68.1	4.805	2.145
Masno tkivo trbuha (cm)	F	6.12	3.69	16.00	3.00	19.00	77.3	5.690	2.315
	M	5.39	2.53	10.00	2.00	12.00	51.1	.536	1.071
Masno tkivo bedra (cm)	F	14.69	5.64	25.00	5.00	30.00	38.9	.829	.625
	M	14.74	6.37	22.00	6.00	28.00	45.8	-.808	.524
Masno tkivo potkoljenice (cm)	F	14.81	4.90	18.00	5.00	23.00	33.9	-.581	-.263
	M	14.29	5.24	22.00	6.00	28.00	47.8	.417	.966

n broj ispitanika; **AS** aritmetička sredina; **SD** standardna devijacija; **R** raspon; **MIN** minimum; **MAX** maksimum; **CV (%)** koeficijent varijacije u procentima; **K** statistika kurtosis testa (izduženost/spljoštenost distribucije $\geq \pm 3$); **S** statistika skjunis testa (asimetrična distribucija $\geq \pm 3$).

Osnovni deskriptivni statistički pokazatelji varijable kognitivne sposobnosti su prikazani u tabeli 8. Rezultati su u distribuciji skaliranog i standardnog skora G faktora djevojčica blago pozitivno asimetrični i leptokurtični, dok ostale mjere oblika distribucije statistički značajno odstupaju od normalne ($p < 0.001$).

Tabela 8. Deskriptivna statistika uzorka varijabli kognitivne sposobnosti kod djevojčica (F; $n=47$) i dječaka (M; $n=52$)

		Mjere centralne tendencije i disperzije podataka						Mjere oblika distribucije	
		AS	SD	R	Min	Max	CV (%)	K	S
Kognitivne sposobnosti									
G faktor (percentilni rang)	F	58.04	25.74	84.00	16.00	100.00	46.1	-.982	-.013
	M	61.71	28.34	97.00	3.00	100.00	43.1	-.774	-.558
G faktor (skalirani skor)	F	11.46	3.24	13.00	7.00	20.00	29.8	2.132	1.284
	M	11.74	3.23	15.00	5.00	20.00	27.0	.370	.197
G faktor (standardni skor)	F	105.65	16.39	65.00	85.00	150.00	16.5	2.567	1.460
	M	106.32	16.18	79.00	71.00	150.00	16.3	.850	.310

n broj ispitanika; **AS** aritmetička sredina; **SD** standardna devijacija; **R** raspon; **MIN** minimum; **MAX** maksimum; **CV (%)** koeficijent varijacije u procentima; **K** statistika kurtosis testa (izduženost/spljoštenost distribucije $\geq \pm 3$); **S** statistika skjunis testa (asimetrična distribucija $\geq \pm 3$); **G faktor** IQ test Ravenove progresivne matrice u boji (CPM).

Mjere oblika distribucije ukazuju da je distribucija svih varijabli koordinacije normalna kod oba pola. K-S test takođe prihvata normalnost distribucije varijable koordinacije ($p \geq 0.05$). U tabeli 9 su prikazani osnovni deskriptivni statistički pokazatelji varijable koordinacije.

Tabela 9. Deskriptivna statistika uzorka varijabli motoričke sposobnosti - koordinacija kod djevojčica (F; $n=47$) i dječaka (M; $n=52$)

		Mjere centralne tendencije i disperzije podataka						Mjere oblika distribucije	
		AS	SD	R	Min	Max	CV (%)	K	S
Motoričke sposobnosti – koordinacija									
KTK Hodanje unazad (koef.)	F	100.15	11.21	50.00	81.00	131.00	11.5	.937	.844
	M	94.71	13.73	59.00	67.00	126.00	14.5	-.375	.106
KTK Bočno skakanje (koef.)	F	77.85	10.31	41.00	60.00	101.00	13.4	-.297	.353
	M	82.45	10.45	41.00	67.00	108.00	14.6	-.026	.803
KTK Bočno kretanje šraftovima (koef.)	F	103.15	12.18	38.00	85.00	123.00	11.7	-.846	.245
	M	102.23	14.13	57.00	75.00	132.00	13.7	-.024	.021
KTK Skakanje jednom nogom (koef.)	F	120.19	20.02	71.00	79.00	150.00	16.6	-.761	-.319
	M	127.55	17.03	65.00	85.00	150.00	13.3	-.462	-.334
KTK Motorički koeficijent	F	100.31	12.03	53.00	77.00	130.00	12.5	.480	.444
	M	100.94	12.34	49.00	78.00	127.00	12.1	-.608	-.116

n broj ispitanika; **AS** aritmetička sredina; **SD** standardna devijacija; **R** raspon; **MIN** minimum; **MAX** maksimum; **CV (%)** koeficijent varijacije u procentima; **K** statistika kurtosis testa (izduženost/spljoštenost distribucije $\geq \pm 3$); **S** statistika skjunis testa (asimetrična distribucija $\geq \pm 3$); **KTK** „Körperkoordinationstest Für Kinder” baterija testova; **koef.** koeficijent.

6.1.2.2. OPIS UZORKA VARIJABLI U ODNOSU NA GODINE

U tabeli 10 do 15 su prikazani osnovni dekrriptivni statistički pokazatelji za uzorak varijabli u odnosu na godine (petogodišnjaci i šestogodišnjaci). Varijable longitudinalne dimenzionalnosti su normlno distribuirane u oba uzrasta, osim visine tijela ($p=0.22$) i dužine šake ($p=0.21$) šestogodišnjaka, čija distribucija teži da bude izdužena, ali ne odstupa statistički značajno od normalne, uvidom u rezultate K-S testa. Tabela 10. prikazuje osnovni dekrriptivni statistički pokazatelj varijable longitudinalne dimenzionalnosti skeleta u odnosu na godine.

Tabela 10. Deskriptivna statistika uzorka varijabli morfološke karakteristike - Longitudinalna dimenzionalnost skeleta kod petogodišnjaka ($n=45$) i šestogodišnjaka ($n=54$)

		Mjere centralne tendencije i disperzije podataka						Mjere oblika distribucije	
		AS	SD	R	Min	Max	CV (%)	K	S
Morfološke karakteristike									
<i>Longitudinalna dimenzionalnost skeleta</i>									
Visina tijela (cm)	5	117.43	4.09	16.70	107.80	124.50	3.7	-.368	-.547
	6	120.11	5.61	26.20	109.80	136.00	4.7	1.438	.726
Raspon Ruku (cm)	5	116.16	4.72	18.90	105.00	123.90	4.1	.144	-.445
	6	119.11	6.40	23.00	109.00	132.00	5.5	-.527	.400
Dužina ramena (cm)	5	50.03	1.92	8.70	45.30	54.00	3.8	.518	-.228
	6	51.59	2.98	12.20	46.00	58.20	5.8	.242	.506
Dužina stopala (cm)	5	57.88	2.58	9.20	53.00	62.20	4.5	-.747	-.059
	6	60.60	3.47	16.30	53.00	69.30	5.7	.357	.027
Dužina trupa (cm)	5	65.15	1.92	7.40	61.10	68.50	2.9	-.073	-.332
	6	66.12	2.99	12.30	59.00	71.30	4.5	.666	-.703
Dužina šake (cm)	5	18.86	0.79	3.00	17.00	20.00	4.2	-.369	-.321
	6	19.11	1.22	5.50	17.00	22.50	6.4	1.070	.780
Dužina ruke (cm)	5	13.02	0.67	3.10	11.40	14.50	5.2	.637	-.380
	6	13.30	0.86	4.00	11.50	15.50	6.5	.723	.328

n broj ispitanika; **AS** aritmetička sredina; **SD** standardna devijacija; **R** raspon; **MIN** minimum; **MAX** maksimum; **CV (%)** koeficijent varijacije u procentima; **K** statistika kurtosis testa (izduženost/spljoštenost distribucije $\geq \pm 3$); **S** statistika skjunis testa (asimetrična distribucija $\geq \pm 3$).

Osnovni deskriptivni statistički pokazatelji varijable transversalne dimenzionalnosti skeleta u odnosu na godine su prikazani u tabeli 11. Samo je distribucija bikristalne širine leptokurična i blago pozitivno asimetrična kod šestogodišnjaka i statistički značajno odstupa od normalne ($p < 0.001$). Šestogodišnjaci su grupisani u većini oko centra distribucije u toj varijabli. Biakromiona širina, takođe šestogodišnjaka, blago je leptokurtična, ali ne odstupa statistički značajno od normalne ($p = 0.20$). Distribucija ostalih varijabli oba uzrasta je simetrična i mezokurtična.

Tabela 11. Deskriptivna statistika uzorka varijabli morfološke karakteristike - Transverzalna dimenzionalnost skeleta kod petogodišnjaka ($n=45$) i šestogodišnjaka ($n=54$)

		Mjere centralne tendencije i disperzije podataka						Mjere oblika distribucije	
		AS	SD	R	Min	Max	CV (%)	K	S
Morfološke karakteristike									
<i>Transverzalna dimenzionalnost skeleta</i>									
Biakromialna širina (cm)	5	26.67	1.43	5.40	23.80	29.20	5.4	-.567	-.162
	6	26.87	1.68	7.40	24.10	31.50	6.3	1.099	.803
Bikristalna širina (cm)	5	19.88	1.39	4.70	17.70	22.40	7.2	-.645	.414
	6	19.81	1.96	9.50	17.80	27.30	10.7	7.086	2.313
Širina lakta (cm)	5	4.88	0.29	1.20	4.30	5.50	6.0	-.318	.141
	6	4.90	0.36	1.40	4.10	5.50	7.4	-.217	-.059
Širina koljena (cm)	5	7.15	0.43	1.70	6.30	8.00	6.1	-.198	-.083
	6	7.24	0.39	1.70	6.50	8.20	5.9	-.198	.462
Širina skočnog zgloba (cm)	5	5.19	0.38	1.60	4.50	6.10	7.4	.452	.452
	6	5.17	0.44	1.90	4.10	6.00	8.5	.256	-.039

n broj ispitanika; **AS** aritmetička sredina; **SD** standardna devijacija; **R** raspon; **MIN** minimum; **MAX** maksimum; **CV (%)** koeficijent varijacije u procentima; **K** statistika kurtozis testa (izduženost/spljoštenost distribucije $\geq \pm 3$); **S** statistika skjunis testa (asimetrična distribucija $\geq \pm 3$).

U tabeli 12. su prikazani osnovni deskriptivni statistički pokazatelji za varijable mase i volumena tijela u odnosu na godine. Sve varijable su normalno distribuirane za oba uzrasta u skladu sa mjerama oblika distribucije. Distribucija težine tijela ($p=0.01$) šestogodišnjaka je blago leptokurtična i pozitivno asimetrična, dok je indeks tjelesne mase ($p=0.01$) petogodišnjaka leptokurtičan i obje odstupaju statistički značajno od normalne.

Tabela 12. Deskriptivna statistika uzorka varijabli morfološke karakteristike - Masa i volumen tijela kod petogodišnjaka ($n=45$) i šestogodišnjaka ($n=54$)

		Mjere centralne tendencije i disperzije podataka						Mjere oblika distribucije	
		AS	SD	R	Min	Max	CV (%)	K	S
Morfološke karakteristike									
<i>Masa i volumen tijela</i>									
Težina tijela (kg)	5	23.48	3.75	16.20	15.40	31.60	16.3	.096	.206
	6	24.13	4.38	18.00	19.00	37.00	19.9	1.362	1.181
Indeks tjelesne mase (kg/m^3)	5	16.95	2.08	10.20	12.50	22.70	12.3	1.142	.448
	6	16.60	2.00	7.40	13.30	20.70	12.6	-.185	.805
Obim grudnog koša (cm)	5	59.76	3.85	15.30	53.00	68.30	6.6	.439	.699
	6	59.32	4.65	17.90	52.20	70.10	8.3	.530	.934
Obim trbuha (cm)	5	55.22	6.16	26.20	44.30	70.50	11.2	.383	.746
	6	54.80	5.71	22.00	46.50	68.50	11.7	-.286	.785
Obim bedara (cm)	5	34.04	3.26	12.80	28.00	40.80	9.5	-.381	-.043
	6	34.56	3.39	12.00	28.00	40.00	9.8	-.816	.093

n broj ispitanika; **AS** aritmetička sredina; **SD** standardna devijacija; **R** raspon; **MIN** minimum; **MAX** maksimum; **CV (%)** koeficijent varijacije u procentima; **K** statistika kurtosis testa (izduženost/spljoštenost distribucije $\geq \pm 3$); **S** statistika skjunis testa (asimetrična distribucija $\geq \pm 3$).

Većina varijabli masnog tkiva ne prati normalnu distribuciju ni u jednom uzrastu. Masno tkivo leđa ima izduženu distribuciju jer su ispitanici imali slične vrijednosti koje su grupisane oko centra koji je blago pomjeren u zonu nižih vrijednosti u odnosu na svoju grupu (blaga pozitivna asimetrija). Masno tkivo trbuha petogodišnjaka prati sličnu distribuciju, dok kod šestogodišnjaka masno tkivo trbuha teži izduženoj distribuciji, a masno tkivo ramena teži distribuciji sa pozitivnom asimetrijom. Normalnost distribucija svih pomenutih varijabli nije prihvaćena ($p < 0.001$). Mjere oblika distribucije ne ukazuju na odstupanje od normalne distribucije. U tabeli 13. su prikazani osnovni deskriptivni statistički pokazatelji varijable masnog tkiva u odnosu na godine.

Tabela 13. Deskriptivna statistika uzorka varijabli kod petogodišnjaka ($n=45$) i šestogodišnjaka ($n=54$)

		Mjere centralne tendencije i disperzije podataka						Mjere oblika distribucije	
		AS	SD	R	Min	Max	CV (%)	K	S
Morfološke karakteristike									
<i>Masno tkivo</i>									
Masno tkivo ramena (cm)	5	8.50	3.00	10.00	5.00	15.00	38.0	-.038	.877
	6	8.93	3.95	14.00	4.00	18.00	50.7	-.002	1.044
Masno tkivo leđa (cm)	5	6.54	3.19	14.00	3.00	17.00	61.1	4.589	2.070
	6	5.72	2.58	13.00	3.00	16.00	53.6	8.510	2.577
Masno tkivo trbuha (cm)	5	5.86	3.47	16.00	3.00	19.00	71.6	7.007	2.423
	6	5.59	2.76	12.00	2.00	14.00	56.4	2.370	1.452
Masno tkivo bedara (cm)	5	14.25	5.44	19.00	6.00	25.00	38.9	-.921	.387
	6	15.17	6.55	25.00	5.00	30.00	43.7	-.171	.592
Masno tkivo potkoljenice (cm)	5	14.79	4.84	21.00	5.00	26.00	35.0	-.205	.392
	6	14.28	5.32	23.00	5.00	28.00	42.2	-.016	.536

n broj ispitanika; **AS** aritmetička sredina; **SD** standardna devijacija; **R** raspon; **MIN** minimum; **MAX** maksimum; **CV (%)** koeficijent varijacije u procentima; **K** statistika kurtosis testa (izduženost/spljoštenost distribucije $\geq \pm 3$); **S** statistika skjunis testa (asimetrična distribucija $\geq \pm 3$).

Osnovni deskriptivni statistički pokazatelji varijable kognitivne sposobnosti su prikazani u tabeli 14. Mjere oblika distribucije ukazuju da su distribucije skaliranog i standardnog skora G faktora blago izdužene, dok je distribucija percentilnog ranga blago spljoštena, međutim, normalnost distribucija je prihvaćena ($p > 0.05$). Sve varijable su simetrične kod oba uzrasta.

Tabela 14. Deskriptivna statistika uzorka varijabli kod petogodišnjaka ($n=45$) i šestogodišnjaka ($n=54$)

		Mjere centralne tendencije i disperzije podataka						Mjere oblika distribucije	
		AS	SD	R	Min	Max	CV (%)	K	S
Kognitivne sposobnosti									
G faktor (percentilni rang)	5	60.21	26.31	88.00	12.00	100.00	41.2	-1.002	-.420
	6	59.86	28.13	97.00	3.00	100.00	44.0	-.857	-.253
G faktor (skalirani skor)	5	11.57	2.87	13.00	7.00	20.00	24.2	1.343	.627
	6	11.66	3.56	15.00	5.00	20.00	29.8	.640	.688
G faktor (standardni skor)	5	105.36	14.24	68.00	82.00	150.00	13.6	2.247	.866
	6	106.66	18.01	79.00	71.00	150.00	17.2	.933	.760

n broj ispitanika; **AS** aritmetička sredina; **SD** standardna devijacija; **R** raspon; **MIN** minimum; **MAX** maksimum; **CV (%)** koeficijent varijacije u procentima; **K** statistika kurtosis testa (izduženost/spljoštenost distribucije $\geq \pm 3$); **S** statistika skjunis testa (asimetrična distribucija $\geq \pm 3$); **G faktor** IQ test Ravenove progresivne matrice u boji (CPM).

Distribucija hodanja unazad je blago pozitivno asimetrična (petogodišnjaci) i leptokurtična (šestogodišnjaci), dok je distribucija skakanja na jednoj nozi kod petogodišnjaka blago negativno asimetrična, tj. blago pomjerena u desnu stranu, ali je normalnost značajno narušena ($p < 0.001$). U tabeli 15. su prikazani osnovni dekurptivni statistički pokazatelji varijable koordinacije u odnosu na godine. Distribucija ostalih varijabli za oba uzrasta je simetrična i mezokurtična.

Tabela 15. Deskriptivna statistika uzorka varijabli motoričke sposobnosti - koordinacija kod petogodišnjaka ($n=45$) i šestogodišnjaka ($n=54$)

		Mjere centralne tendencije i disperzije podataka						Mjere oblika distribucije	
		AS	SD	R	Min	Max	CV (%)	K	S
Motoričke sposobnosti – koordinacija									
KTK Hodanje unazad (koef.)	5	94.50	12.11	57.00	74.00	131.00	13.5	.933	1.071
	6	99.79	13.17	59.00	67.00	126.00	13.1	1.767	-.545
KTK Bočno skakanje (koef.)	5	83.93	10.37	41.00	67.00	108.00	12.5	.532	.650
	6	76.90	9.68	38.00	60.00	98.00	12.8	-.030	.548
KTK Bočno kretanje šraftovima (koef.)	5	105.89	11.36	50.00	80.00	130.00	10.7	-.151	.091
	6	99.52	14.20	57.00	75.00	132.00	16.2	.339	.343
KTK Skakanje jednom nogom (koef.)	5	130.61	19.46	66.00	84.00	150.00	14.8	-.357	-1.098
	6	118.00	15.81	69.00	79.00	148.00	13.5	.511	-.026
KTK Motorički koeficijent	5	104.71	11.98	52.00	78.00	130.00	11.5	.210	-.075
	6	96.72	11.04	43.00	77.00	120.00	11.4	.262	.226

n broj ispitanika; **AS** aritmetička sredina; **SD** standardna devijacija; **R** raspon; **MIN** minimum; **MAX** maksimum; **CV (%)** koeficijent varijacije u procentima; **K** statistika kurtosis testa (izduženost/spljoštenost distribucije $\geq \pm 3$); **S** statistika skjunis testa (asimetrična distribucija $\geq \pm 3$); **KTK** „Körperkoordinationstest Für Kinder” baterija testova; **koef.** koeficijent.

6.1.2.3. OPIS UZORKA VARIJABLI U ODNOSU NA KVALITET USVOJENOG PLIVAČKOG ZNANJA

U tabeli 16 do 21 su prikazani osnovni dekurptivni statistički pokazatelji za uzorak varijabli u odnosu na kvalitet usvojenog plivačkog znanja (ocjenu plivanja). Distribucija svih varijabli longitudinalne dimenzionalnosti skeleta plivača početnika je simetrična. Takođe, većina varijabli longitudinalne dimenzionalnosti skeleta je simetrična za sve grupe, osim za distribuciju visine

tijela (plutaš-klizač), dužine ramena (poluplivač), šake (plutaš-klizač) i ruke (plutaš-klizač i poluplivač) koje naginju ka pozitivnoj asimetriji i koje su takođe leptokurtične. Grupa plutaša-klizača je homogena u odnosu na visinu tijela i dužinu šake i ruke, jer se većina plutaša-klizača grupiše oko aritmetičke sredine svoje grupe u tim varijablama. Normalnost navedenih distribucija varijabli je značajno narušena prema rezultatima K-S testa ($p < 0.001$). Pored toga, distribucija raspona ruku, dužine ramena, stopala i trupa ispitanika nižeg kvaliteta usvojenog plivačkog znanja ima tendenciju da bude ispučena, ali im normalnost nije narušena ($p > 0.05$). U tabeli 16. su prikazani osnovni dekriptivni statistički pokazatelji varijabli longitudinalne dimenzionalnosti skeleta.

Tabela 16. Deskriptivna statistika uzorka varijabli u odnosu na kvalitet usvojenog plivačkog znanja

		Mjere centralne tendencije i disperzije podataka						Mjere oblika distribucije	
		AS	SD	R	Min	Max	CV (%)	K	S
Morfološke karakteristike									
<i>Longitudinalna dimenzijoniranost skeleta</i>									
Visina tijela (cm)	plutaš – klizač	120.89	5.65	23.00	113.00	136.00	4.8	5.976	1.924
	poluplivač	118.53	4.94	20.20	111.00	131.20	4.2	.924	.658
	plivač početnik	118.10	4.87	18.70	107.80	126.50	4.1	-.332	-.302
Raspon ruku (cm)	plutaš – klizač	119.11	5.82	21.00	109.00	130.00	4.9	.335	.298
	poluplivač	116.96	5.61	27.00	105.00	132.00	4.8	1.923	.518
	plivač početnik	117.61	6.02	23.70	106.50	130.20	5.2	-.221	.345
Dužina ramena (cm)	plutaš – klizač	51.64	2.91	11.30	46.90	58.20	5.8	2.041	.931
	poluplivač	50.58	2.50	11.00	47.00	58.00	5.1	2.654	1.243
	plivač početnik	50.66	2.61	11.20	45.30	56.50	5.1	.447	.144
Dužina stopala (cm)	plutaš – klizač	60.13	4.16	16.30	53.00	69.30	7.3	1.919	.676
	poluplivač	58.92	3.54	11.70	53.30	65.00	6.7	-1.092	.303
	plivač početnik	59.16	2.79	10.50	53.00	63.50	4.7	-.655	-.390
Dužina trupa (cm)	plutaš – klizač	66.21	2.09	8.30	61.70	70.00	3.3	1.918	-.521
	poluplivač	65.56	2.20	9.50	61.20	70.70	3.4	.605	.313
	plivač početnik	65.46	3.01	12.30	59.00	71.30	4.6	.203	-.483
Dužina šake (cm)	plutaš – klizač	19.50	1.21	4.50	18.00	22.50	6.2	3.554	1.445
	poluplivač	19.02	0.93	4.10	17.50	21.60	4.9	1.572	.940
	plivač početnik	18.74	0.98	3.50	17.00	20.50	5.2	-.639	-.027
Dužina ruke (cm)	plutaš – klizač	13.37	0.67	2.40	12.60	15.00	5.1	2.783	1.328
	poluplivač	13.26	0.75	3.50	12.00	15.50	5.7	3.019	1.132
	plivač početnik	12.98	0.84	3.10	11.40	14.50	6.5	-.647	-.230

n broj ispitanika; **AS** aritmetička sredina; **SD** standardna devijacija; **R** raspon; **MIN** minimum; **MAX** maksimum; **CV (%)** koeficijent varijacije u procentima; **K** statistika kurtosis testa (izduženost/spljoštenost distribucije $\geq \pm 3$); **S** statistika skjunis testa (asimetrična distribucija $\geq \pm 3$).

Osnovni deskriptivni statistički pokazatelji varijabli transversalne dimenzionalnosti skeleta su prikazani u tabeli 17. Distribucija svih varijabli transversalne dimenzionalnosti skeleta plivača početnika je simetrična, osim bikristalne širine koja je ispupčena i blago pozitivno asimetrična jer je najviše ispitanika grupisano oko aritmetičke sredine svoje grupe. Bikristalna širina plutaša-klizača je takođe blago pozitivno asimetrična, ali i blago ispupčena. Distribucija biakromione širine i širine skočnog zgloba plutaša-klizača i poluplivača teži ispupčenoj. Međutim, ni jedna od navedenih distribucija nema značajno narušenu normalnost ($p>0.05$). Mjere oblika distribucije ostalih varijabli transversalne dimenzionalnosti, u odnosu na kvalitet usvojenog plivačkog znanja, ne ukazuju na odstupanje od normalne distribucije.

Tabela 17. Deskriptivna statistika uzorka varijabli u odnosu na kvalitet usvojenog plivačkog znanja

		Mjere centralne tendencije i disperzije podataka						Mjere oblika distribucije	
		AS	SD	R	Min	Max	CV (%)	K	S
Morfološke karakteristike									
<i>Transverzalna dimenzionalnost skeleta</i>									
Biakromialna širina (cm)	plutaš – klizač	27.08	1.98	7.10	24.40	31.50	7.4	1.388	.879
	poluplivač	26.43	1.28	5.90	24.20	30.10	4.8	2.426	.974
	plivač početnik	26.92	1.56	5.90	23.80	29.70	5.8	-.360	-.349
Bikristalna širina (cm)	plutaš – klizač	20.09	1.60	5.70	18.10	23.80	8.6	2.017	1.395
	poluplivač	19.81	1.20	4.60	17.80	22.40	6.1	-.262	.458
	plivač početnik	19.76	2.09	9.60	17.70	27.30	10.8	6.185	2.116
Širina lakta (cm)	plutaš – klizač	4.98	0.29	1.00	4.50	5.50	5.8	-.198	.130
	poluplivač	4.83	0.32	1.20	4.30	5.50	6.8	.293	.417
	plivač početnik	4.90	0.35	1.40	4.10	5.50	7.1	-.105	-.170
Širina koljena (cm)	plutaš – klizač	7.24	0.40	1.30	6.50	7.80	6.0	-.578	-.292
	poluplivač	7.25	0.45	1.90	6.30	8.20	6.3	.217	.273
	plivač početnik	7.13	0.38	1.50	6.30	7.80	5.4	-.438	-.055
Širina skočnog zgloba (cm)	plutaš – klizač	5.30	0.44	1.30	4.70	6.00	8.8	-1.223	.300
	poluplivač	5.14	0.40	1.90	4.10	6.00	7.9	1.782	-.308
	plivač početnik	5.16	0.41	1.70	4.40	6.10	8.0	.281	.343

n broj ispitanika; **AS** aritmetička sredina; **SD** standardna devijacija; **R** raspon; **MIN** minimum; **MAX** maksimum; **CV (%)** koeficijent varijacije u procentima; **K** statistika kurtosis testa (izduženost/spljoštenost distribucije $\geq \pm 3$); **S** statistika skjunis testa (asimetrična distribucija $\geq \pm 3$).

U tabeli 18. su prikazani osnovni deskriptivni statistički pokazatelji za varijable mase i volumena tijela u odnosu na kvalitet usvojenog plivačkog znanja. Mjere oblika distribucije svih varijabli mase i volumena tijela ukazuju na normalnu distribuciju plivača početnika. Međutim, distribucija težine tijela (plutaš-klizač) i obima grudnog koša (poluplivač) je blago pozitivno asimetrična i leptokurtična i statistički značajno odstupa od normalne (obje; $p=0.01$). Distribucija obima grudnog koša plivaša-klizača je, takođe, blago leptokurtična ($p=0.37$), dok je distribucija indeksa tjelesne mase ($p=0.27$) odnosno obima bedara ($p=0.23$) poluplivača blago leptokurtična odnosno platikurtična, ali ne odstupa statistički značajno od normalne distribucije. Težina tijela plutaša-klizača najvećeg broja ispitanika nižeg kvaliteta plivačkog znanja je grupisana oko aritmetičke sredine unutar svoje grupe. Distribucija ostalih varijabli za ostale grupe je simetrična i mezokurtična i ne odbacuje se njihova normalnost ($p>0.05$).

Tabela 18. Deskriptivna statistika uzorka varijabli u odnosu na kvalitet usvojenog plivačkog znanja

		Mjere centralne tendencije i disperzije podataka						Mjere oblika distribucije	
		AS	SD	R	Min	Max	CV (%)	K	S
Morfološke karakteristike									
<i>Masa i volumen tijela</i>									
Težina tijela (kg)	plutaš – klizač	25.03	4.60	17.70	19.30	37.00	19.0	4.871	1.787
	poluplivač	23.32	4.01	16.20	15.40	31.60	18.2	-.177	.318
	plivač početnik	23.68	3.92	15.10	17.60	32.70	17.2	-.085	.769
Indeks tjelesne mase (kg/m ³)	plutaš – klizač	17.02	1.86	5.80	14.20	20.00	11.0	-.779	.233
	poluplivač	16.51	2.33	10.20	12.50	22.70	14.4	1.477	.871
	plivač početnik	16.89	1.88	6.20	14.50	20.70	11.9	-.617	.637
Obim grudnog koša (cm)	plutaš – klizač	60.66	4.40	17.60	52.50	70.10	7.4	2.059	.365
	poluplivač	58.90	3.44	14.30	53.50	67.80	6.1	1.279	1.050
	plivač početnik	59.56	4.81	17.00	52.20	69.20	8.5	-.028	.823
Obim trbuha (cm)	plutaš – klizač	56.35	6.04	22.00	46.50	68.50	11.2	.589	.411
	poluplivač	54.55	6.41	26.20	44.30	70.50	12.9	.611	.932
	plivač početnik	54.80	5.51	19.20	47.00	66.20	10.3	-.197	.860
Obim bedara (cm)	plutaš – klizač	34.50	3.72	11.50	28.50	40.00	10.8	-.756	-.015
	poluplivač	34.13	3.71	11.50	28.00	39.50	10.9	-1.093	-.172
	plivač početnik	34.36	2.88	11.60	29.20	40.80	8.4	.245	.505

n broj ispitanika; **AS** aritmetička sredina; **SD** standardna devijacija; **R** raspon; **MIN** minimum; **MAX** maksimum; **CV (%)** koeficijent varijacije u procentima; **K** statistika kurtosis testa (izduženost/spljoštenost distribucije $\geq \pm 3$); **S** statistika skjunis testa (asimetrična distribucija $\geq \pm 3$).

U tabeli 19. su prikazani osnovni deskriptivni statistički pokazatelji varijable masnog tkiva. Distribucija masnog tkiva ramena plivača početnika i trbuha plutaša klizača je blago pozitivno asimetrična i leptokurtična, dok je distribucija masnog tkiva bedara poluplivača i potkoljenice plutaša-klizača blago raspršena tj. platikurtična. Poluplivači i plivači početnici imaju niže vrijednosti masnog tkiva leđa i trbuha u odnosu na svoju grupu, koje se grupišu oko aritmetičke sredine svojih grupa, zbog čega je distribucija obje grupe za obje varijable leptokurtična i čiji su centri blago pomjereni ulijevo (blaga pozitivna asimetrija). Normalnost svih navedenih varijabli se odbacuje ($p < 0.01$). Mjere oblika distribucije ukazuju na normalnu distribuciju ostalih varijabli i rezultati K-S testa nijesu dali dovoljno dokaza da odbace njihovu normalnost ($p > 0.05$).

Tabela 19. Deskriptivna statistika uzorka varijabli u odnosu na kvalitet usvojenog plivačkog znanja

		Mjere centralne tendencije i disperzije podataka						Mjere oblika distribucije	
		AS	SD	R	Min	Max	CV (%)	K	S
Morfološke karakteristike									
<i>Masno tkivo</i>									
Masno tkivo ramena (cm)	plutaš – klizač	8.36	3.35	11.00	4.00	15.00	52.1	.050	.915
	poluplivač	8.76	3.88	12.00	5.00	17.00	49.5	-.096	1.047
	plivač početnik	8.84	3.33	13.00	5.00	18.00	42.9	1.160	1.202
Masno tkivo leđa (cm)	plutaš – klizač	6.18	2.04	6.00	4.00	10.00	47.7	-.570	.823
	poluplivač	6.14	3.04	14.00	3.00	17.00	50.7	7.933	2.452
	plivač početnik	6.08	3.19	12.00	4.00	16.00	67.5	5.110	2.329
Masno tkivo trbuha (cm)	plutaš – klizač	6.09	2.59	9.00	3.00	12.00	56.6	1.655	1.361
	poluplivač	6.24	4.05	17.00	2.00	19.00	84.9	3.841	1.773
	plivač početnik	5.12	2.32	11.00	3.00	14.00	46.4	8.821	2.601
Masno tkivo bedara (cm)	plutaš – klizač	14.73	6.48	21.00	6.00	27.00	68.8	-.643	.654
	poluplivač	13.81	5.20	17.00	6.00	23.00	37.2	-1.209	.115
	plivač početnik	15.48	6.51	25.00	5.00	30.00	40.8	-.142	.623
Masno tkivo potkoljenice (cm)	plutaš – klizač	14.36	5.12	15.00	6.00	21.00	34.4	-1.392	-.088
	poluplivač	14.19	5.11	21.00	5.00	26.00	40.4	-.078	.563
	plivač početnik	14.88	5.16	23.00	5.00	28.00	37.4	.419	.603

n broj ispitanika; **AS** aritmetička sredina; **SD** standardna devijacija; **R** raspon; **MIN** minimum; **MAX** maksimum; **CV (%)** koeficijent varijacije u procentima; **K** statistika kurtosis testa (izduženost/spljoštenost distribucije $\geq \pm 3$); **S** statistika skjunis testa (asimetrična distribucija $\geq \pm 3$).

Mjere oblika distribucije ukazuju da je blago narušena jedino normalna distribucija percentilnog ranga G faktora, a i rezultati K-S testa ukazuju da se ne odbaci njena normalnost ($p>0.01$). Vrijednosti ovog skora plutaša-klizača i plivača početnika su blago raspršene unutar te dvije grupe. Distribucija skaliranog i standardnog skora G faktora ispitanika sa nižim kvalitetom plivačkog znanja je leptokurtična jer je većina ispitanika grupe oko aritmetičke sredine svojih grupa, i blago pomjerena ulijevo. Normalnost navedenih distribucija nije prihvaćena ($p<0.05$). Osnovni deskriptivni statistički pokazatelji varijable kognitivne sposobnosti su prikazani u tabeli 20.

Tabela 20. Deskriptivna statistika uzorka varijabli u odnosu na kvalitet usvojenog plivačkog znanja

		Mjere centralne tendencije i disperzije podataka						Mjere oblika distribucije	
		AS	SD	R	Min	Max	CV (%)	K	S
Kognitivne sposobnosti									
G faktor (percentilni rang)	plutaš - klizač	49.73	28.93	88.00	12.00	100.00	51.2	-1.167	.121
	poluplivač	64.38	24.72	97.00	3.00	100.00	36.8	.872	-.936
	plivač početnik	60.92	27.90	84.00	16.00	100.00	48.4	-1.408	-.100
G faktor (skalirani skor)	plutaš - klizač	10.73	3.72	13.00	7.00	20.00	33.9	3.427	1.562
	poluplivač	11.86	3.04	15.00	5.00	20.00	25.3	2.435	.292
	plivač početnik	11.80	3.19	13.00	7.00	20.00	29.9	.261	.692
G faktor (standardni skor)	plutaš - klizač	101.91	18.76	68.00	82.00	150.00	18.2	4.212	1.740
	poluplivač	107.10	15.32	79.00	71.00	150.00	14.3	3.223	.408
	plivač početnik	106.92	15.99	65.00	85.00	150.00	16.0	.609	.850

n broj ispitanika; **AS** aritmetička sredina; **SD** standardna devijacija; **R** raspon; **MIN** minimum; **MAX** maksimum; **CV (%)** koeficijent varijacije u procentima; **K** statistika kurtosis testa (izduženost/spljoštenost distribucije $\geq \pm 3$); **S** statistika skjunis testa (asimetrična distribucija $\geq \pm 3$); **G faktor** IQ test Ravenove progresivne matrice u boji (CPM).

Mjere oblika distribucije ukazuju da je distribucija svih varijabli koordinacije normalna za svaku grupu, a potvrđuju to i rezultati K-S testa ($p > 0.20$). U tabeli 21. su prikazani osnovni deskriptivni statistički pokazatelji varijabli koordinacije.

Tabela 21. Deskriptivna statistika uzorka varijabli u odnosu na kvalitet usvojenog plivačkog znanja

		Mjere centralne tendencije i disperzije podataka						Mjere oblika distribucije	
		AS	SD	R	Min	Max	CV (%)	K	S
Motoričke sposobnosti – koordinacija									
KTK Hodanje unazad (koef.)	plutaš - klizač	95.18	10.94	41.00	74.00	115.00	11.5	.831	-.055
	poluplivač	94.76	13.40	59.00	67.00	126.00	14.9	.403	.232
	plivač početnik	100.12	12.98	57.00	74.00	131.00	12.9	.178	.191
KTK Bočno skakanje (koef.)	plutaš - klizač	81.45	12.86	41.00	67.00	108.00	17.1	.263	.946
	poluplivač	77.29	8.89	41.00	60.00	101.00	11.8	1.485	.610
	plivač početnik	82.44	10.56	40.00	63.00	103.00	12.7	-.557	.139
KTK Bočno kretanje šraftovima (koef.)	plutaš - klizač	94.55	13.66	44.00	75.00	119.00	14.8	-.757	.393
	poluplivač	103.10	13.73	57.00	75.00	132.00	13.5	-.017	.290
	plivač početnik	105.84	11.35	45.00	85.00	130.00	10.7	.108	.119
KTK Skakanje jednom nogom (koef.)	plutaš - klizač	119.09	25.94	71.00	79.00	150.00	24.1	-1.308	-.064
	poluplivač	122.71	16.78	64.00	84.00	148.00	13.8	-.086	-.485
	plivač početnik	127.68	16.45	49.00	101.00	150.00	12.8	-.935	-.279
KTK Motorički koeficijent	plutaš - klizač	96.82	14.75	43.00	77.00	120.00	16.9	-1.260	.201
	poluplivač	97.43	9.85	37.00	80.00	117.00	10.2	-.223	.132
	plivač početnik	105.04	11.58	50.00	80.00	130.00	11.0	.265	.144

n broj ispitanika; **AS** aritmetička sredina; **SD** standardna devijacija; **R** raspon; **MIN** minimum; **MAX** maksimum; **CV (%)** koeficijent varijacije u procentima; **K** statistika kurtosis testa (izduženost/spljoštenost distribucije $\geq \pm 3$); **S** statistika skjunis testa (asimetrična distribucija $\geq \pm 3$); **KTK** "Körperkoordinationstest Für Kinder" baterija testova; **koef.** koeficijent.

6.2. REDUKCIJA MORFOLOŠKOG PROSTORA VARIJABLI

Kako bi se analizirao cjelokupan latentni prostor varijabli, morfološki prostor je predstavljen latentnom variablom i svaki dio posebnom latentnom variablom – faktorskim skorovima. Analizom glavnih komponenti (PCA) metodom rotacije varimax linearno su transformisane varijable morfološkog prostora u 4 faktora (faktorska skora).

Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta (tabela 22.) objašnjava najviše sljedeće komunalitete: Visina tijela - .935, Raspon ruke - .773, Dužina ramena - .852, Dužina stopala - .754, Dužina trupa - .764, Dužina šake - .756 i Dužina ruke - .619 (redom).

Tabela 22. Ukupno objašnjena varijansa faktorom longitudinalne dimenzionalnosti skeleta

Komponenta	Početne sopstvene vrijednosti		
	Total	Varijansa (%)	Varijansa (kumulativni %)
1	5.453	77.902	77.902
2	.536	7.653	85.555
3	.397	5.674	91.229
4	.270	3.859	95.088
5	.198	2.827	97.915
6	.090	1.286	99.201
7	.056	.799	100.000

Podobljano izdvojen faktor (komponenta).

Biacromialna širina - .707, Bicristalna širina - .651, Širina lakta - .671, Širina koljena - .669 i Širina skočnog zgloba - .570 su objašnjene faktorom transverzalne dimenzionalnosti skeleta (tabela 23).

Tabela 23. Ukupno objašnjena varijansa faktorom transverzalne dimenzionalnosti skeleta

Komponenta	Početne sopstvene vrednosti		
	Total	Varijansa (%)	Varijansa (kumulativni %)
1	3.267	65.350	65.350
2	.608	12.153	77.503
3	.460	9.195	86.698
4	.396	7.913	94.611
5	.269	5.389	100.000

Podobljano izdvojen faktor (komponenta).

Faktor mase i volumena tijela (tabela 24) je najviše objasnio variablu Težina tijela - .935, pa Indeks tjelesne mase - .868, Obim grudnog koša - .862, Obim trbuha - .902 i Obim bedara - .744.

Tabela 24. Ukupno objašnjena varijansa faktorom mase i volumena tijela

Komponenta	Početne sopstvene vrednosti		
	Total	Varijansa (%)	Varijansa (kumulativni %)
1	4.311	86.214	86.214
2	.325	6.495	92.708
3	.169	3.389	96.098
4	.126	2.513	98.610
5	.069	1.390	100.000

Podobljano izdvojen faktor (komponenta).

Faktor masnog tkiva (tabela 25) je objasnio najviše variablu Masno tkivo ramena - .803, zatim Masno tkivo leđa - .728, Masno tkivo trbuha - .698, Masno tkivo bedara - .843 i Masno tkivo potkoljenice - .709.

Tabela 25. Ukupno objašnjena varijansa faktorom masnog tkiva

Komponenta	Početne sopstvene vrednosti		
	Total	Varijansa (%)	Varijansa (kumulativni %)
1	3.781	75.619	75.619
2	.491	9.817	85.436
3	.316	6.321	91.757
4	.243	4.863	96.620
5	.169	3.380	100.000

Podobljano izdvojen faktor (komponenta).

Na kraju su na isti način transformisana 4 nova faktorska skora u jedan faktor morfologije (tabela 26).

Tabela 26. Ukupno objašnjena varijansa faktorom morfologije

Komponenta	Početne sopstvene vrednosti		
	Total	Varijansa (%)	Varijansa (kumulativni %)
1	2.962	74.055	74.055
2	.695	17.368	91.423
3	.236	5.903	97.326
4	.107	2.674	100.000

Podobljano izdvojen faktor (komponenta).

6.3. IZBOR KONTROLNIH VARIJABLI (POL I GODINE)

U nastavku su predstavljene rezultati testirane pretpostavke o zavisnosti kvaliteta usvojenog plivačkog znanja, morfoloških, motoričkih i kognitivnih varijabli od pola i godina.

6.3.1. RAZLIKE IZMEĐU DJEČAKA I DJEVOJČICA U KVALITETU USVOJENOG PLIVAČKOG ZNANJA, MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA I MOTORIČKIM I KOGNITIVNIM SPOSOBNOSTIMA

U skladu sa rezultatima analize normalnosti distribucija varijabli (6.1.2.; tabela 4) je primijenjen T-test (normalnost nije narušena) ili Man-Vitni (normalnost narušena) za analizu razlika između djevojčica i dječaka u uzorku varijabli.

Rezultati T-testa ukazuju da se djevojčice i dječaci statistički značajno razlikuju samo u varijablama transverzalne dimenzionalnosti skeleta (širina lakta, $p=0.01$; koljena, $p=0.03$; i faktor transverzalne dimenzionalnosti, $p=0.02$). Aritmetičke sredine širine lakta su statistički značajno veće kod dječaka, nego kod djevojčica, za minimum od 0.06 do 0.39 cm i širini koljena od 0.04 do 0.44 cm. Faktorski skor faktora transverzalne dimenzionalnosti skeleta je također, veći u prosjeku kod dječaka nego kod djevojčica od 0.13 do 1.11. Još su rezultati Man-Vitni testa pokazali da je srednji rang dječaka u obimu grudnog koša statistički značajno veći nego srednji rang djevojčica ($p=0.02$). Međutim, dječaci i djevojčice se ne razlikuju u prosječnoj ocjeni plivanja, tj. u kvalitetu usvojenog plivačkog znanja ($p=0.14$), niti u ostalim testiranim varijablama morfoloških karakteristika, kognitivnih sposobnosti i koordinacije ($p>0.05$). Prema tome, varijable Širina lakta, Koljena, Faktor transverzalne dimenzionalnosti i Obim grudnog koša statistički značajno zavise od pola i dječaci u prosjeku imaju značajno veće vrijednosti od djevojčica, dok druge varijable iz uzorka ne zavise statistički značajno od pola.

U tabelama 27 i 28 su predstavljeni rezultati testiranja razlika između aritmetičkih sredina dječaka i djevojčica u uzorcima varijabli.

Tabela 27. Morfološke, motoričke i kognitivne varijable u zavisnosti od pola (T-test)

	Srednja razlika	Standardna greška razlike	95% interval povjerenja za razlike		t	P
			donji	gornji		
Morfološke karakteristike						
Faktor morfologije (skor)	-.313	.257	-.828	.203	.217 [*]	.229
<i>Longitudinalna dimenzionalnost skeleta</i>						
Visina tijela (cm)	-1.426	1.346	-4.123	1.271	-1.060	.294
Raspon ruku (cm)	-1.864	1.531	-4.932	1.205	-1.217	.229
Dužina ramena (cm)	-.743	.694	-2.134	.649	-1.069	.290
Dužina stopala (cm)	.983	.884	-.789	2.755	1.112	.271
Dužina trupa (cm)	-.788	.675	-2.140	.564	-1.168	.248
Dužina šake (cm)	-.225	.275	-.776	.326	-.818	.417
Dužina ruke (cm)	-.318	.205	-.729	.093	-1.549	.127
Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta (skor)	-.246	.266	-.780	.288	-.924	.359
<i>Transverzalna dimenzionalnosti skeleta</i>						
Biakromialna širina (cm)	-.490	.411	-1.313	.334	-1.192	.239
Širina lakta (cm)	-.221	.083	-.387	-.056	-2.678	.010*
Širina koljena (cm)	-.231	.102	-.436	-.026	-2.257[*]	.028*
Širina skočnog zgloba (cm)	-.188	.107	-.402	.027	-1.750	.086
Faktor transverzalne dimenzionalnosti skeleta (skor)	-.617	.245	-1.108	-.125	-2.518[*]	.015*
<i>Masa i volumen tela</i>						
Težina tijela (kg)	-1.568	1.069	-3.711	.575	-1.467	.148
Indeks tjelesne mase (kg/m ²)	-.652	.537	-1.728	.425	-1.213	.230
Obim trbuha (cm)	-1.555	1.566	-4.692	1.583	-.993	.325
Obim bedara (cm)	1.065	.876	-.692	2.821	1.215	.230
Faktor mase i volumena (skor)	-.253	.266	-.786	.281	-.950	.346
Motoričke sposobnosti – koordinacija						
KTK Hodanje unazad (koef.)	5.444	3.363	-1.296	12.185	1.619	.111
KTK Bočno kretanje šraftovima (koef.)	.928	3.531	-6.149	8.005	.263	.794
KTK Motorički koeficijent	-.628	3.245	-7.132	5.876	-.193	.847

Srednja razlika (djevojčice – dječaci); **t** statistika T-testa; **p** vrijednost verovatnoće Tip I greške (eng. *p-value probability value*); ^{*}Levenov test za nejednake varijanse; * statistički značajna vrijednost statistike T-testa na nivou $p < 0.05$; **G faktor** IQ test Ravenove progresivne matrice u boji (CPM); **KTK** "Körperkoordinationstest Für Kinder" baterija testova; **koef.** koeficijent.

Tabela 28. Kvalitet usvojenog plivačkog znanja i kategorijalne morfološke, motoričke i kognitivne varijable u zavisnosti od pola (Man-Vitni test)

		Srednji rang	Suma rangva	U	P
Ocjena plivanja (3 nivoa)	F	32.27	839.00	318.000	.142
	M	26.26	814.00		
Morfološke karakteristike					
Tranverzalna dimenzionalnost skeleta					
Bikristalna širina (cm)	F	25.33	658.50	307.500	.126
	M	32.08	994.50		
Masa i volumen tijela					
Nivo indeksa tjelesne mase	F	25.38	660.00	309.000	.074
	M	32.03	993.00		
Obim grudnog koša (cm)	F	23.35	607.00	256.000	.018*
	M	33.74	1046.00		
Masno tkivo					
Masno tkivo ramena (cm)	F	29.38	764.00	393.000	.872
	M	28.68	889.00		
Masno tkivo leđa (cm)	F	30.15	784.00	373.000	.624
	M	28.03	869.00		
Masno tkivo trbuha (cm)	F	30.71	798.50	358.500	.469
	M	27.56	854.50		
Masno tkivo bedara (cm)	F	29.35	763.00	394.000	.885
	M	28.71	890.00		
Masno tkivo potkoljenice (cm)	F	31.10	808.50	348.500	.381
	M	27.24	844.50		
Faktor masnog tkiva (skor)	F	30.02	780.50	376.500	.671
	M	28.15	872.50		
Kognitivne sposobnosti					
G faktor (percentilni rang)	F	27.31	710.00	359.000	.481
	M	30.42	943.00		
G faktor (skalirani skor)	F	27.02	702.50	351.500	.405
	M	30.66	950.50		
G faktor (standardni skor)	F	27.33	710.50	359.500	.486
	M	30.40	942.50		
Nivo inteligencije	F	29.23	760.00	397.000	.916
	M	28.81	893.00		
Motoričke sposobnosti – koordinacija					
KTK Bočno skakanje (koef.)	F	25.19	655.00	304.000	.112
	M	32.19	998.00		
KTK Skakanje jednom nogom (koef.)	F	26.10	678.50	327.500	.225
	M	31.44	974.50		
Nivo koordinacije	F	31.33	814.50	342.50	.186
	M	27.05	838.50		

F djevojčice; **M** dječaci; **U** statistika Man-Vitni U testa; **p** vrijednost vjerovatnoće Tip I greške (eng. *p-value probability value*); * statistički značajna vrijednost statistike Man-Vitni U testa na nivou $p < 0.05$; **G faktor** IQ test Ravenove progresivne matrice u boji (CPM); **KTK** "Körperkoordinationstest Für Kinder" baterija testova; **koef.** koeficijent.

6.3.2. RAZLIKE IZMEĐU PETOGODIŠNJAKA I ŠESTOGODIŠNJAKA U KVALITETU USVOJENOG PLIVAČKOG ZNANJA, MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA I MOTORIČKIM I KOGNITIVNIM SPOSOBNOSTIMA

U zavisnosti od normalnosti distribucije (6.1.2.; tabela 5) je primijenjen T-test ili Man-Vitni za analizu razlika između petogodišnjaka i šestogodišnjaka u uzorku varijabli.

U tabelama 29 i 30 su predstavljeni rezultati testirane pretpostavke o zavisnosti kvaliteta usvojenog plivačkog znanja, morfoloških, motoričkih i kognitivnih varijabli od starosti, odnosno o različitim aritmetičkim sredinama petogodišnjaka i šestogodišnjaka u tim varijablama.

Rezultati T-testa ukazuju da se petogodišnjaci i šestogodišnjaci statistički značajno razlikuju samo u varijablama longitudinalne dimenzionalnosti skeleta (Visina tijela, $p=0.04$; Dužina ramena, $p=0.02$; Dužina stopala, $p<0.001$; Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, $p=0.03$) i koordinacije (KTK Hodanje unazad, $p=0.01$; KTK Motorički koeficijent $p=0.01$). Šestogodišnjaci imaju u prosjeku veće vrijednosti varijabli longitudinalne dimenzionalnosti, visinu tijela od 0.07 do 5.30 cm, dužinu ramena od 0.23 do 2.90 cm, dužinu stopala od 1.1 do 4.35 cm kod petogodišnjaka. Međutim, petogodišnjaci imaju prosječno veće vrednosti motoričkog koeficijenta od 0.88 do 14.10 cm u odnosu na šestogodišnjake (figura 1). Man-Vitni test je također pokazao da je srednji rang petogodišnjaka na testu KTK Skakanje jednom nogom statistički značajno veći u odnosu na srednji rang šestogodišnjaka ($p<0.01$), ali nije pokazao da se značajno razlikuju u ocjeni plivanja ($p=0.69$), niti u drugim varijablama iz uzorka ($p>0.05$). Sumirano, samo varijable Visina tijela, Dužina ramena, Dužina stopala, Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, KTK Hodanje unazad, KTK Skakanje jednom nogom i KTK Motorički koeficijent statistički značajno zavise od godina, i dok petogodišnjaci imaju veće vrijednosti koordinacije u prosjeku od šestogodišnjaka, šestogodišnjaci imaju veće vrijednosti varijabli longitudinalne dimenzionalnosti skeleta od petogodišnjaka.

Tabela 29. Morfološke, motoričke i kognitivne varijable u zavisnosti od starosti (T-test)

	Srednja razlika	Standardna greška razlike	95% interval poverenja za razlike		t	P
			donji	gornji		
Morfološke karakteristike						
Faktor morfologije (skor)	-.160	.266	-.694	.374	-.602	.550
Longitudinalna dimenzionalnost skeleta						
Visina tijela (cm)	-2.685	1.305	-5.301	-.070	-2.058	.044*
Raspon ruku (cm)	-2.946	1.494	-5.940	.048	-1.972	.054
Dužina ramena (cm)	-1.561	.667	-2.897	-.225	-2.342	.023*
Dužina stopala (cm)	-2.718	.812	-4.345	-1.091	-3.348	.001*
Dužina trupa (cm)	-.978	.667	-2.315	.360	-1.465	.149
Dužina šake (cm)	-.250	.274	-.798	.299	-.912	.366
Dužina ruke (cm)	-.275	.206	-.687	.137	-1.338	.186
Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta (skor)	-.558	.257	-1.072	-.044	-2.175	.034*
Transverzalna dimenzionalnost skeleta						
Biakromialna širina (cm)	-.201	.414	-1.030	.628	-.486	.629
Širina lakta (cm)	-.028	.087	-.204	.147	-.326	.746
Širina koljena (cm)	-.088	.109	-.306	.131	-.806	.424
Širina skočnog zgloba (cm)	.027	.110	-.192	.247	.249	.804
Masa i volumen tela						
Obim bedara (cm)	-.516	.882	-2.284	1.252	-.585	.561
Masno tkivo						
Masno tkivo bedara (cm)	-.922	1.597	-4.124	2.279	-.577	.566
Masno tkivo potkoljenice (cm)	.510	1.348	-2.192	3.212	.378	.707
Kognitivne sposobnosti						
G faktor (percentilni rang)	.352	7.221	-14.119	14.823	.049	.961
G faktor (skalirani skor)	-.084	.858	-1.804	1.637	-.098	.923
G faktor (standardni skor)	-1.298	4.310	-9.935	7.339	-.301	.764
Motoričke sposobnosti – koordinacija						
KTK Hodanje unazad (koef.)	-5.293	3.355	-12.016	1.430	-1.578	.120
KTK Bočno skakanje (koef.)	7.032	2.655	1.711	12.354	2.648	.011*
KTK Bočno kretanje šraftovima (koef.)	6.376	3.414	-.466	13.217	1.868	.067
KTK Motorički koeficijent	7.990	3.050	1.878	14.102	2.620	.011*

Srednja razlika (petogodišnjaci – šestogodišnjaci); t statistika T-testa; p vrijednost vjerovatnoće Tip I greške (eng. *p-value probability value*); * statistički značajna vrijednost statistike T-testa na nivou $p < 0.05$; G faktor IQ test Ravenove progresivne matrice u boji (CPM); KTK "Körperkoordinationstest Für Kinder" baterija testova; koef. koeficijent.

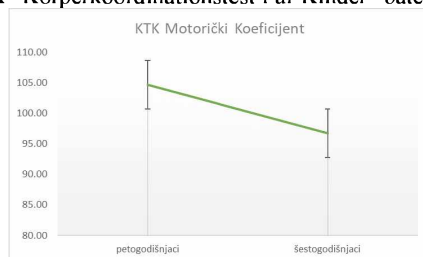


Fig 11. Aritmetičke sredine petogodišnjaka i šestogodišnjaka za KTK Motorički koeficijent

Tabela 30. Kvalitet usvojenog plivačkog znanja i kategorijalne morfološke, motoričke i kognitivne varijable u zavisnosti od starosti (Man-Vitni test)

		Srednji rang	Suma rangva	U	P
Ocjena plivanja (3 nivoa)	5	29.82	835.00	383.000	.692
	6	28.21	818.00		
Morfološke karakteristike					
Tranverzalna dimenzionalnost skeleta					
Bikristalna širina (cm)	5	30.70	859.50	358.500	.448
	6	27.36	793.50		
Faktor transverzalne dimenzionalnosti (skor)	5	29.32	821.00	397.000	.886
	6	28.69	832.00		
Masa i volumen tela					
Težina tjelesna (kg)	5	28.77	805.50	399.500	.917
	6	29.22	847.50		
Indeks tjelesne mase (kg/m²)	5	31.05	869.50	348.500	.359
	6	27.02	783.50		
Nivo indeksa tjelesne mase	5	29.64	830.00	388.000	.733
	6	28.38	823.00		
Obim grudnog koša (cm)	5	30.36	850.00	368.000	.544
	6	27.69	803.00		
Obim trbuha (cm)	5	29.93	838.00	380.000	.678
	6	28.10	815.00		
Faktor mase i volumena (skor)	5	29.96	839.00	379.000	.666
	6	28.07	814.00		
Masno tkivo					
Masno tkivo ramena (cm)	5	28.84	807.50	401.500	.942
	6	29.16	845.50		
Masno tkivo leđa (cm)	5	31.73	888.50	329.500	.212
	6	26.36	764.50		
Masno tkivo trbuha (cm)	5	29.02	812.50	405.500	.994
	6	28.98	840.50		
Faktor masnog tkiva (skor)	5	29.34	821.50	396.500	.879
	6	28.67	831.50		
Kognitivne sposobnosti					
Nivo inteligencije	5	29.07	814.00	404.000	.972
	6	28.93	839.00		
Motoričke sposobnosti – koordinacija					
KTK Skakanje jednom nogom (koef.)	5	35.45	992.50	225.500	.004*
	6	22.78	660.50		
Nivo koordinacije	5	31.21	874.00	344.000	.177
	6	26.86	779.00		

5 petogodišnjaci; 6 šestogodišnjaci; U statistika Man-Vitni U testa; p vrijednost vjerovatnoće Tip I greške (eng. *p-value probability value*); * statistički značajna vrednost statistike Man-Vitni U testa na nivou $p < 0.05$; G faktor IQ test Ravenove progresivne matrice u boji (CPM); KTK “Körperkoordinationstest Für Kinder” baterija testova; koef. koeficijent.

6.4. ZAVISNOST KVALITETA USVOJENOG PLIVAČKOG ZNANJA I MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA, MOTORIČKIH I KOGNITIVNIH SPOSOBNOSTI (Hg)

6.4.1. POVEZANOST IZMEĐU KVALITETA USVOJENOG PLIVAČKOG ZNANJA I MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA (H1), MOTORIČKIH (H2) I KOGNITIVNIH SPOSOBNOSTI (H3)

Kvalitet plivačkog znanja i morfološke i kognitivne varijable koordinacije nijesu statistički značajno povezani. U tabelama 31. i 32. su prikazani rezultati korelacione analize Spirmanovog rho i Kendalov tau-b testa.

Vrijednosti statistike Spirmanovog rho testa korelacije ne ukazuju da su rangovi kvaliteta usvojenog plivačkog znanja (ocjena plivanja sa 3 i 4 nivoa) i varijabla morfoloških karakteristika statistički značajno povezani ($p > 0.05$). Kendalov tau-b koeficijent, takođe, nije značajan za vezu između indeksa tjelesne mase i ocjene plivanja ($\tau_b = -0.4$, $p = 0.07$). Međutim, predznak korelacionog koeficijenta ukazuje na tendenciju negativne veze između varijable morfoloških karakteristika i ocjene plivanja, ali nije prikupljeno dovoljno dokaza (*možda problem: veličina uzorka ispitnika*) da se odbaci H_0 , te se zaključuje da ne postoji statistički značajna veza.

Vrijednosti statistike Spirmanovog rho testa korelacije, međutim, ukazuju da su rangovi ocjene plivanja značajno, pozitivno i slabo povezani samo sa varijablama koordinacije i to KTK Bočno kretanje šraftovima ($p = 0.03$) i KTK Motoričkog koeficijenta ($p = 0.03$). Prema tome, rang kvaliteta usvojenog plivačkog znanja se povećava statistički značajno samo povećanjem ranga KTK motoričkog koeficijenta iz uzorka varijabla, ali je ta veza slaba ($\rho = 0.29$).

Tabela 31. Korelacija između kvaliteta usvojenog plivačkog znanja i varijabli morfološkog, motoričkog i kognitivnog prostora

		Ocijena plivanja (4 nivoa)	Ocijena plivanja (3 nivoa)
	Morfološke karakteristike		
Faktor morfologije (skor)	rho	-.131	-.120
	p	.330	.375
	<i>Longitudinalna dimenzionalnost skeleta</i>		
Visina tijela (cm)	rho	-.130	-.135
	p	.335	.315
Raspon ruku (cm)	rho	-.068	-.065
	p	.618	.631
Dužina ramena (cm)	rho	-.063	-.062

	p	.641	.648
Dužina stopala (cm)	rho	-.052	-.049
	p	.702	.717
Dužina trupa (cm)	rho	-.070	-.069
	p	.603	.612
Dužina šake (cm)	rho	-.229	-.229
	p	.087	.087
Dužina ruke (cm)	rho	-.147	-.156
	p	.276	.247
Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta (skor)	rho	-.124	-.125
	p	.357	.356
<i>Transverzalna dimenzionalnost skeleta</i>			
Biakromialna širina (cm)	rho	.081	.077
	p	.548	.570
Bikristalna širina (cm)	rho	-.138	-.142
	p	.305	.292
Širina lakta (cm)	rho	-.018	-.023
	p	.894	.868
Širina koljena (cm)	rho	-.131	-.132
	p	.333	.329
Širina skočnog zgloba (cm),	rho	-.057	-.080
	p	.675	.554
Faktor transverzalne dimenzionalnosti skeleta (skor)	rho	-.009	-.018
	p	.947	.894
<i>Masa i volumen tela</i>			
Težina tijela (kg)	rho	-.102	-.090
	p	.452	.505
Indeks tjelesne mase (kg/m ²)	rho	-.022	-.005
	p	.871	.972
Obim grudnog koša (cm)	rho	-.135	-.122
	p	.318	.367
Obim trbuha (cm)	rho	-.086	-.071
	p	.527	.600
Obim bedara (cm)	rho	-.053	-.035
	p	.697	.797
Faktor mase i volumena (skor)	rho	-.064	-.049
	p	.636	.720
<i>Masno tkivo</i>			
Masno tkivo ramena (cm)	rho	.048	.068
	p	.724	.613
Masno tkivo leđa (cm)	rho	-.130	-.113
	p	.336	.401

Masno tkivo trbuha (cm)	rho	-.169	-.152
	p	.208	.258
Masno tkivo bedara (cm)	rho	.053	.077
	p	.695	.568
Masno tkivo potkoljenice (cm)	rho	.029	.053
	p	.832	.696
Faktor masnog tkiva (skor)	rho	-.011	.010
	p	.934	.942
Kognitivne sposobnosti			
G faktor (percentilni rang)	rho	.070	.081
	p	.606	.551
G faktor (skalirani skor)	rho	.096	.106
	p	.478	.434
G faktor (standardni skor)	rho	.076	.087
	p	.575	.520
Motoričke sposobnosti – koordinacija			
KTK Hodanje unazad (koef.)	rho	.176	.180
	p	.191	.181
KTK Bočno skakanje (koef.)	rho	.157	.154
	p	.243	.253
KTK Bočno kretanje šraftovima (koef.)	rho	.292	.291
	p	.028	.028
KTK Skakanje jednom nogom (koef.)	rho	.168	.164
	p	.213	.223
KTK Motorički koeficijent	rho	.291	.291
	p	.028	.028

rho statistika Spirmanovog koeficijenta korelacije ranga; **p** vrijednost vjerovatnoće Tip I greške (eng. *p-value probability value*); * statistički značajna vrijednost statistike Spirmanovog testa na nivou $p < 0.05$; **G faktor** IQ test Ravenove progresivne matrice u boji (CPM); **KTK**, “Körperkoordinationstest Für Kinder” baterija testova; **koef.** koeficijent.

Rangovi kvaliteta usvojenog plivačkog znanja nijesu statistički značajno povezani ni sa rangovima varijable kognitivnih sposobnosti ($p > 0.05$). Nivo inteligencije, takođe, nije statistički značajno povezan sa ocjenom plivanja ($\tau_b = 0.20$, $p = 0.10$). Međutim, predznak korelacionog koeficijenta ukazuje na tendenciju pozitivne veze između inteligencije i ocjene plivanja, ali nije prikupljeno dovoljno dokaza (*možda problem: veličina uzorka ispitanika*) da se odbaci H_0 , te se zaključuje da ne postoji statistički značajna veza.

Tabela 32. Korelacija između kvaliteta usvojenog plivačkog znanja i demografskih karakteristika i kategorijalnih varijabli morfološkog, motoričkog i kognitivnog prostora

		Ocjena plivanja (4 nivoa)	Ocjena plivanja (3 nivoa)
Nivo Indeksa tjelesne mase	τ_b	-.059	-.040
	p	.634	.750
Nivo Inteligencije	τ_b	.196	.204
	p	.103	.092
Nivo Koordinacije	τ_b	.219	.227
	p	.074	.067

τ_b statistika Kendalov tau-b koeficijenta korelacije; p vrijednost vjerovatnoće Tip I greške (eng. p-value probability value).

Međuzavisnost morfoloških, motoričkih i kognitivnih varijabli (sistem prediktora prema hipotezi H_g) dalje nije testirana jer je svega 5% (2/40 varijable) pretpostavljenih prediktora kvaliteta usvojenog plivačkog znanja, H_g hipotezom značajno povezano sa njim. Tačnije, sve alternativne hipoteze, osim H_3 , su odbačene.

6.4.2. RAZLIKE IZMEĐU OCIJENA KVALITETA USVOJENOG PLIVAČKOG ZNANJA U MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA (H1), MOTORIČKIM (H2) I KOGNITIVNIM SPOSOBNOSTIMA (H3)

U tabelama 33. i 34. prikazani su rezultati pretpostavke o zavisnosti morfoloških, motoričkih i kognitivnih varijabli od kvaliteta usvojenog plivačkog znanja (ocjena plivanja 3 nivoa), odnosno u različitim aritmetičkim sredinama grupa formiranih na osnovu 3 nivoa faktora ocjena plivanja u tim varijablama testirane univarijatnom analizom varijanse (ANOVA).

Nijedna varijabla morfoloških karakteristika se statistički značajno ne razlikuje između plutaša-klizača, poluplivača i plivača početnika ($p > 0.05$). Efekat ocjene plivanja na varijable longitudinalne dimenzionalnosti skeleta nije značajan i varira od 1.2% do 7.5% i varijable transverzalne dimenzionalnosti skeleta nije značajan i varira od 0.5% do 3%. Najmanji je efekat ocjene plivanja na varijablu masu i volumen od 0.2% u uzorku varijabli morfoloških karakteristika, ako izuzmemo da ne postoji efekat faktorskog skora masnog tkiva ($\eta^2 = 0.000$).

Percentilni rang G faktora se statistički značajno ne razlikuje među djecom sa različitom ocjenom plivanja ($p = 0.33$).

Jedini statistički značajan ANOVA model je model KTK Motoričkog koeficijenta ($F = 3.17$, $p = 0.05$) ali je model objašnjen 11%, tj. slabom ocjenom plivanja, te i višestruka poređenja sa Bonferoni korekcijom koja nije ukazala da se aritmetička sredina ispitanika različitog kvaliteta usvojenog plivačkog znanja statistički značajno razlikuje. Međutim, plivači početnici teže da u prosjeku imaju veći motorički koeficijent od ispitanika sa nižim kvalitetom pokreta od poluplivača za 7.61 (95% interval povjerenja od -0.91 do 16.14) i od plutaša-klizača za 8.22 (95% interval povjerenja od -2.20 do 18.64) ali interval povjerenja za razlike uključuje nulu (figura 12). Model varijable KTK Skakanje jednom nogom u zavisnosti od ocjene plivanja preslikava model motoričkog koeficijenta, ali statistička značajnost nije postignuta ($F = 3.03$, $p = 0.06$, $\eta^2 = 0.10$).

Efekat ocjene plivanja na ostale varijable morfoloških karakteristika, kognitivnih i motoričkih sposobnosti je zanemarljiv (od 0.2% do 5.1%). Kruškal-Valis test je pokazao da se srednji rang ispitanika različitog kvaliteta usvojenog plivačkog znanja statistički se značajno ne razlikuje ni u jednoj varijabli. Sveobuhvatno, rezultati razlika su u skladu sa rezultatima korelacione analize.

Tabela 33. Morfološke karakteristike, motoričke i kognitivne sposobnosti u zavisnosti od kvaliteta usvojenog plivačkog znanja (ANOVA)

		Srednja razlika (I - J)	Standardna greška razlike	p _b	95% interval povjerenja za razlike		ANOVA			
(I)	(J)				donji	gornji	F	p	η ²	
Morfološke karakteristike										
Faktor morfologije (skor)	plutaš- klizač	poluplivač	.317	.376	1.000	-.612	1.247	.390	.679	.014
		plivač početnik	.279	.366	1.000	-.625	1.183			
	plivač početnik	plutaš-klizač	-.279	.366	1.000	-1.183	.625			
		poluplivač	.038	.299	1.000	-.701	.778			
Longitudinalna dimenzionalnost skeleta										
Raspon ruku (cm)	plutaš- klizač	poluplivač	2.147	2.172	.982	-3.220	7.514	.490	.615	.018
		plivač početnik	1.501	2.111	1.000	-3.716	6.718			
	plivač početnik	plutaš-klizač	-1.501	2.111	1.000	-6.718	3.716			
		poluplivač	.646	1.727	1.000	-3.622	4.914			
Dužina ramena (cm)	plutaš- klizač	poluplivač	1.060	.979	.851	-1.359	3.480	.664	.519	.024
		plivač početnik	.972	.952	.935	-1.380	3.324			
	plivač početnik	plutaš-klizač	-.972	.952	.935	-3.324	1.380			
		poluplivač	.088	.779	1.000	-1.836	2.012			
Dužina stopala (cm)	plutaš- klizač	poluplivač	1.203	1.252	1.000	-1.889	4.296	.481	.621	.017
		plivač početnik	.963	1.217	1.000	-2.043	3.970			
	plivač početnik	plutaš-klizač	-.963	1.217	1.000	-3.970	2.043			
		poluplivač	.240	.995	1.000	-2.220	2.700			
Dužina trupa (cm)	plutaš- klizač	poluplivač	.647	.959	1.000	-1.722	3.016	.336	.716	.012
		plivač početnik	.745	.932	1.000	-1.558	3.048			
	plivač početnik	plutaš-klizač	-.745	.932	1.000	-3.048	1.558			
		poluplivač	-.098	.762	1.000	-1.982	1.786			
Dužina šake (cm)	plutaš- klizač	poluplivač	.481	.376	.619	-.448	1.410	2.201	.120	.075
		plivač početnik	.764	.365	.124	-.139	1.667			
	plivač početnik	plutaš-klizač	-.764	.365	.124	-1.667	.139			
		poluplivač	-.283	.299	1.000	-1.022	.456			
Dužina ruke (cm)	plutaš- klizač	poluplivač	.111	.290	1.000	-.605	.827	1.229	.301	.044
		plivač početnik	.389	.282	.520	-.307	1.085			
	plivač početnik	plutaš-klizač	-.389	.282	.520	-1.085	.307			
		poluplivač	-.278	.230	.699	-.847	.292			
Transverzalna dimenzionalnost skeleta										
Biakromialna širina (cm)	plutaš- klizač	poluplivač	.653	.579	.793	-.777	2.084	.843	.436	.030
		plivač početnik	.162	.563	1.000	-1.229	1.552			
	plivač početnik	plutaš-klizač	-.162	.563	1.000	-1.552	1.229			
		poluplivač	.491	.460	.872	-.646	1.629			
Bikristalna širina (cm)	plutaš- klizač	poluplivač	.277	.639	1.000	-1.303	1.856	.144	.866	.005
		plivač početnik	.327	.621	1.000	-1.208	1.862			
	plivač početnik	plutaš-klizač	-.327	.621	1.000	-1.862	1.208			
		poluplivač	-.050	.508	1.000	-1.306	1.206			
Širina lakta (cm)		poluplivač	.153	.122	.645	-.149	.455	.809	.450	.029

Širina koljena (cm)	plutaš-klizač	plivač početnik	.082	.119	1.000	-.212	.375			
	plivač početnik	plutaš-klizač	-.082	.119	1.000	-.375	.212			
	plutaš-klizač	plivač početnik	.108	.150	1.000	-.261	.478			
	plupač početnik	plutaš-klizač	-.108	.150	1.000	-.478	.261			
Širina skočnog zgloba (cm)	plupač početnik	plupač početnik	-.124	.122	.942	-.427	.178			
	plupač početnik	plupač početnik	.157	.154	.935	-.223	.537			
	plupač početnik	plupač početnik	.144	.150	1.000	-.226	.514			
	plupač početnik	plupač početnik	-.144	.150	1.000	-.514	.226			
Faktor transversalne dimenzionalnosti skeleta (skor)	plupač početnik	plupač početnik	.013	.122	1.000	-.289	.316			
	plupač početnik	plupač početnik	.345	.376	1.000	-.584	1.274			
	plupač početnik	plupač početnik	.284	.365	1.000	-.619	1.187			
	plupač početnik	plupač početnik	-.284	.365	1.000	-1.187	.619			
Obim bedara (cm)	plupač početnik	plupač početnik	.060	.299	1.000	-.678	.799			
	Masa i volumen tijela									
	plupač početnik	plupač početnik	.367	1.253	1.000	-2.730	3.464			
	plupač početnik	plupač početnik	.144	1.218	1.000	-2.867	3.155			
Masno tkivo bedra (cm)	plupač početnik	plupač početnik	-.144	1.218	1.000	-3.155	2.867			
	plupač početnik	plupač početnik	.223	.997	1.000	-2.240	2.686			
	plupač početnik	plupač početnik	.918	2.254	1.000	-4.650	6.486			
	plupač početnik	plupač početnik	-.753	2.191	1.000	-6.166	4.660			
Masno tkivo podkolenice (cm)	plupač početnik	plupač početnik	.753	2.191	1.000	-4.660	6.166			
	plupač početnik	plupač početnik	1.670	1.792	1.000	-2.758	6.099			
	plupač početnik	plupač početnik	.173	1.910	1.000	-4.547	4.893			
	plupač početnik	plupač početnik	-.516	1.857	1.000	-5.105	4.072			
Faktor masnog tkiva (skor)	plupač početnik	plupač početnik	.516	1.857	1.000	-4.072	5.105			
	plupač početnik	plupač početnik	.690	1.519	1.000	-3.064	4.443			
	plupač početnik	plupač početnik	.010	.379	1.000	-.926	.947			
	plupač početnik	plupač početnik	-.009	.368	1.000	-.919	.902			
G faktor (percentilni rang)	plupač početnik	plupač početnik	.009	.368	1.000	-.902	.919			
	plupač početnik	plupač početnik	.019	.301	1.000	-.726	.764			
	Kognitivne sposobnosti									
	plupač početnik	plupač početnik	-14.654	10.037	.450	-39.453	10.146			
KTK Hodanje unazad (koef.)	plupač početnik	plupač početnik	-11.193	9.757	.769	-35.301	12.915			
	plupač početnik	plupač početnik	11.193	9.757	.769	-12.915	35.301			
	plupač početnik	plupač početnik	-3.461	7.982	1.000	-23.184	16.262			
	Motoričke sposobnosti – koordinacija									
KTK Bočno skakanje (koef.)	plupač početnik	plupač početnik	.420	4.761	1.000	-11.343	12.182			
	plupač početnik	plupač početnik	-4.938	4.628	.872	-16.373	6.496			
	plupač početnik	plupač početnik	4.938	4.628	.872	-6.496	16.373			
	plupač početnik	plupač početnik	5.358	3.786	.488	-3.997	14.713			
KTK Bočno skakanje (koef.)	plupač početnik	plupač početnik	4.169	3.893	.867	-5.451	13.789			
	plupač početnik	plupač početnik	-.985	3.785	1.000	-10.337	8.366			
	plupač početnik	plupač početnik	.985	3.785	1.000	-8.366	10.337			
	plupač početnik	plupač početnik								

KTK Bočno hodanje štrafocima (koef.)	plivač početnik	poluplivač	5.154	3.096	.305	-2.497	12.805	3.034	.056	.101
	plutaš- klizač	poluplivač	-8.550	4.732	.229	-20.243	3.143			
		plivač početnik	-11.295	4.600	.052	-22.661	.072			
		plivač početnik	plutaš-klizač	11.295	4.600	.052	-.072			
KTK Skakanje jednom nogom (koef.)	poluplivač	2.745	3.764	1.000	-6.555	12.044	.911	.408	.033	
	plutaš- klizač	poluplivač	-3.623	6.954	1.000	-20.807				13.560
		plivač početnik	-8.589	6.760	.628	-25.293				8.115
		plivač početnik	plutaš-klizač	8.589	6.760	.628				-8.115
KTK Motorički koeficijent	poluplivač	4.966	5.531	1.000	-8.700	18.632	3.170	.050*	.105	
	plutaš- klizač	poluplivač	-.610	4.338	1.000	-11.329				10.108
		plivač početnik	-8.222	4.217	.169	-18.642				2.198
		plivač početnik	plutaš-klizač	8.222	4.217	.169				-2.198
	poluplivač	7.611	3.450	.095	-.913	16.136				

p Bonferoni korekcija p vrijednosti; **F** statistika ANOVA-e; **η^2** eta kvadrat (mjera veličine efekta); **p** vrijednost vjerovatnoće Tip I greške (eng. *p-value probability value*); * statistički značajna vrijednost F testa na nivou $p < 0.05$; **G faktor** IQ test Ravenove progresivne matrice u boji (CPM); **KTK**, “Körperkoordinationstest Für Kinder” baterija testova; **koef.** koeficijent.

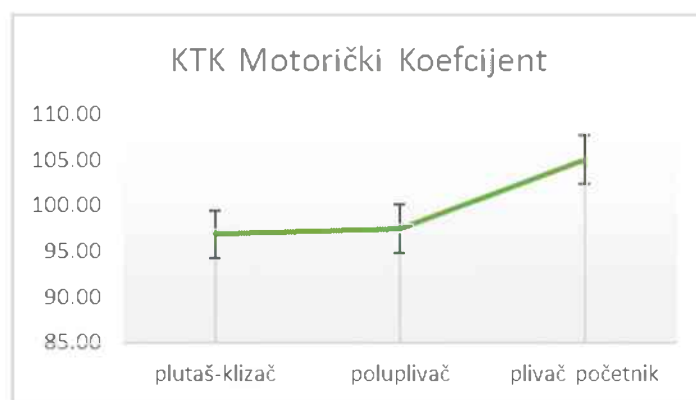


Fig 12. Aritmetičke sredine ispitanika različitog kvaliteta usvojenog plivačkog znanja (OP) za KTK Motorički koeficijent

Tabela 34. Morfološke karakteristike, morotičke i kognitivne sposobnosti u zavisnosti od kvaliteta usvojenog plivačkog znanja (Kruskal-Valis test)

		Srednji rang	$\chi^2(2)$	p
Morfološke karakteristike				
<i>Longitudinalna dimenzionalnost skeletal</i>				
Visina tijela (cm)	plutaš-klizač	35.23	1.920	.383
	poluplivač	27.48		
	plivač početnik	27.54		
Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta (skor)	plutaš-klizač	34.55	1.523	.467
	poluplivač	27.76		
	plivač početnik	27.60		
<i>Masa i volumen tijela</i>				
Težina tijela (kg)	plutaš-klizač	34.09	1.340	.512
	poluplivač	27.14		

Indeks tjelesne mase (kg/m ²)	plivač početnik	28.32		
	plutaš-klizač	31.86		
	poluplivač	26.60	.821	.663
Nivo indeksa telesne mase	plivač početnik	29.76		
	plutaš-klizač	33.00		
	poluplivač	26.55	1.554	.460
Obim grudnog koša (cm)	plivač početnik	29.30		
	plutaš-klizač	35.36		
	poluplivač	26.95	2.044	.360
Obim trbuha (cm)	plivač početnik	27.92		
	plutaš-klizač	33.59		
	poluplivač	27.02	1.151	.562
Faktor mase i volumena	plivač početnik	28.64		
	plutaš-klizač	32.82		
	poluplivač	27.05	.873	.646
	plivač početnik	28.96		
	<i>Masno tkivo</i>			
Masno tkivo ramena (cm)	plutaš-klizač	27.55		
	poluplivač	28.29	.268	.875
	plivač početnik	30.24		
Masno tkivo leđa (cm)	plutaš-klizač	32.00		
	poluplivač	29.62	.725	.696
	plivač početnik	27.16		
Masno tkivo trbuha (cm)	plutaš-klizač	33.45		
	poluplivač	29.48	1.359	.507
	plivač početnik	26.64		
	Kognitivne sposobnosti			
G faktor (skalirani skor)	plutaš-klizač	22.91		
	poluplivač	31.31	1.972	.373
	plivač početnik	29.74		
G faktor (standardni skor)	plutaš-klizač	23.18		
	poluplivač	31.60	1.881	.390
	plivač početnik	29.38		
Nivo inteligencije	plutaš-klizač	20.05		
	poluplivač	30.98	4.775	.092
	plivač početnik	31.28		
	Motoričke sposobnosti – koordinacija			
Nivo koordinacije	plutaš-klizač	25.64		
	poluplivač	26.71	3.538	.171
	plivač početnik	32.40		

χ^2 H-statistika Kruškal-Valis testa; **p** vrijednost vjerovatnoće Tip I greške (eng. *p-value probability value*); **G faktor** IQ test Ravenove progresivne matrice u boji (CPM); **KTK**, "Körperkoordinationstest Für Kinder" baterija testova; **koef.** koeficijent.

6.4.3. MODEL KVALITETA USVOJENOG PLIVAČKOG ZNANJA

U skladu sa rezultatima gor navedenih analiza (6.4), prihvaćena je hipoteza suprotna alternativnoj H1 o postojanju značajne veze između kvaliteta usvojenog plivačkog znanja i morfoloških karakteristika, i suprotna alternativnoj H3 o postojanju značajne veze između kvaliteta usvojenog plivačkog znanja i kognitivnih sposobnosti. Korelaciona analiza (6.4.1) nije pokazala statistički značajnu vezu između ocjene plivanja i varijabli morfoloških karakteristika i kognitivnih sposobnosti. Analiza razlika između plutaša-klizača, poluplivača i plivača početnika, (6.4.2) takođe, nije pokazala statistički značajne razlike između njih u varijablama morfoloških karakteristika i kognitivnih sposobnosti. Međutim, obje analize su pokazale da postoji zavisnost između kvaliteta usvojenog plivačkog znanja i koordinacije, tačnije ocjene plivanja i KTK motoričkog koeficijenta. Prema tome, dalje su uzeti u obzir samo rezultati analize uticaja kontrolnih varijabli (6.3) na KTK motorički koeficijent. Dječaci i djevojčice statistički imaju sličan nivo KTK motoričkog koeficijenta (6.3.1), ali petogodišnjaci u prosjeku imaju statistički značajno veći nivo KTK motoričkog koeficijenta od šestogodišnjaka (6.3.2) zbog čega su godine uključene u dalju analizu. Stoga je analizirana povezanost Spirmanovim rang testom između ocjene plivanja i KTK motoričkog koeficijenta za petogodišnjake i šestogodišnjake, i dokazano je da je kod petogodišnjaka veza značajna i pozitivna ali slaba ($\rho=0.26$, $p=0.05$) dok kod šestogodišnjaka nije značajna ($\rho=0.09$, $p=0.49$). Model ocjene plivanja, prema tome, nije posebno izgrađen za šestogodišnjake (*možda problem: veličina uzorka ispitanika, reprezentativnost uzorka šestogodišnjaka, itd.*).

U skladu sa istinom prethodno testiranih alternativnih hipoteza, testiran je ORL model kvaliteta usvojenog plivačkog znanja (ocjena plivanja) sa logit funkcijom. Tačnije, kvalitet usvojenog plivačkog znanja je modelovan u funkciji od KTK Motoričkog koeficijenta za cijeli uzorak i za petogodišnjake posebno.

6.4.3.1. MODEL 1. CIJELI UZORAK

Model sa KTK Motoričkim koeficijentom je statistički značajno više predvidio kvalitet usvojenog plivačkog znanja u odnosu na model samo sa odsječkom, $\chi^2(1) = 6.031$, $p < .014$, Nagelkerke Pseudo $R^2 = .115$. U tabeli 35. je predstavljen model koji objašnjava 11.5% varijanse kvaliteta usvojenog plivačkog znanja KTK Motoričkim koeficijentom. Stoga, pronađen je umjeren efekat KTK motoričkog koeficijenta na ocjenu plivanja u cijelom uzorku. Šanse su 1.06 puta veće za dobijanje najviše ocjene plivanja u odnosu na ostale ocjene, povećanjem KTK Motoričkog koeficijenta za jedan. Isto tako povećanje KTK Motoričkog koeficijenta za jedan povećava šanse za 1.06 puta da se dobiju ocjene 4 i 5 u odnosu na ostale ocjene. Model je uspješno predvidio 18.2% plutaša, 52.4% poluplivača i 76% plivača početnika.

Prema tome, samo KTK motorički koeficijent (koordinacija) statistički značajno i umjereno utiče na kvalitet usvojenog plivačkog znanja, tj. ocjenu plivanja i najuspješnije predviđa plivače početnike (76% ispitanika sa ocjenom 5) u ovom istraživanju.

Tabela 35. Kumulativni model proporcionalnih vjerovatnoća ocjene plivanja u funkciji od KTK Motoričkog koeficijenta (ORL)

	Exp(B)	95% interval poverenja	Wald $\chi^2(1)$, p
Ocjena plivanja <small>šanse ocena ≤ 3</small>	52.549	od 0.652 do 4233.522	3.130, 0.08
Ocjena plivanja <small>šanse ocena ≤ 4</small>	324.499*	od 3.496 do 30117.888	6.257, 0.01
KTK Motorički koeficijent	1.057*	od 1.010 do 1.105	5.848, 0.02

Exp(B) Odnos šansi; **Wald $\chi^2(1)$** statistika Wald testa sa jednim stepenom slobode; **p** vrijednost vjerovatnoće Tip I greške (eng. p-value probability value); * statistički značajna statistika Wald testa na nivou $p \leq 0.05$; šanse ocena rastući redosljed; **KTK** „Körperkoordinationstest Für Kinder” baterija testova.

6.4.3.2. MODEL 2. PETOGODIŠNJACI

Model za petogodišnjake sa KTK Motoričkim koeficijentom je statistički značajno više predvidio kvalitet usvojenog plivačkog znanja u odnosu na model samo sa odsječkom, $\chi^2(1) = 8.381$, $p < .004$, Nagelkerke Pseudo $R^2 = .296$. U tabeli 36. je predstavljen model 2 koji objašnjava više varijansi od modela 1, odnosno 29.6% varijanse kvaliteta usvojenog plivačkog znanja KTK Motoričkim koeficijentom. Prema tome, velik je efekat KTK motoričkog koeficijenta na kvalitet usvojenog plivačkog znanja kod petogodišnjaka. Povećanjem KTK Motoričkog koeficijenta za jedan kod petogodišnjaka, veće su šanse za 1.1 puta da se dobije najviša ocjena plivanja u odnosu

na ostale ocjene. Na isti način povećanje KTK Motoričkog koeficijenta za jedan, povećava šanse za dobijanje ocjena 4 i 5 za 1.1 puta u odnosu na ostale ocjene. Model najpreciznije kategorizacije ispitanika je u kategoriji plivač početnik (84.6%) u odnosu na ostale kategorije, plutaš (40%) i poluplivač (70%).

Stoga, kako na cijelom uzorku, tako i kod petogodišnjaka, samo KTK motorički koeficijent (koordinacija) statistički značajno utiče i u velikoj mjeri na kvalitet usvojenog plivačkog znanja, tj. ocjenu plivanja i model najbolje predviđa plivače početnike (84.6% ispitanika sa ocjenom 5) u ovom istraživanju. Međutim, model samo za petogodišnjake (29.6%) uspješnije predviđa ocjenu plivanja na osnovu KTK motoričkog koeficijenta nego za cijeli uzorak (11.5%) na ovom uzorku ispitanika.

Tabela 36. Kumulativni model proporcionalnih vjerovatnoća ocjene plivanja u funkciji od KTK Motoričkog koeficijenta (ORL)

	Exp(B)	95% interval poverenja	Wald $\chi^2(1)$, p
Ocjena plivanja <small>šanse ocena ≤ 3</small>	7617.477*	od 2.842 do 20414376.5	4.926, 0.03
Ocjena plivanja <small>šanse ocena ≤ 4</small>	63493.212*	od 15.709 do 256622627.758	6.812, 0.009
KTK Motorički koeficijent	1.111*	od 1.026 do 1.202	6.744, 0.009

Exp(B) Odnos šansi; **Wald $\chi^2(1)$** statistika Wald testa sa jednim stepenom slobode; **p** vrijednost vjerovatnoće Tip I greške (eng. p-value probability value); * statistički značajna statistika Wald testa na nivou $p \leq 0.05$; šanse ocena rastući redosljed; **KTK** „Körperkoordinationstest Für Kinder” baterija testova.

7. DISKUSIJA

U skladu sa rezultatima analize, nije prihvaćena alternativna hipoteza H1 koja pretpostavlja postojanje značajne veze između kvaliteta usvojenog plivačkog znanja i morfoloških karakteristika, niti hipoteza H3 koja pretpostavlja postojanje značajne veze između kvaliteta usvojenog plivačkog znanja i kognitivnih sposobnosti. Generalna hipoteza istraživanja se delimično prihvata.

Budući da je ovo istraživanje sprovedeno u obliku eksperimenta u kojem su nakon identifikacije početnog stanja ispitanika i nakon završetka 15 nastavnih časova programa obuke, mjerenja pokazala da imamo homogene starosne grupe i oba pola, stvoreni uslovi za odgovarajuće istraživanja su ispunjeni. Ovi rezultati koji su pokazali statističku značajnost prikazuju odnos varijabli izmjerenih procjenom učenja plivanja kao procesa. Rezultati T-testa pokazuju da se petogodišnjaci i šestogodišnjaci statistički značajno razlikuju samo u longitudinalnim dimenzijama skeleta od 0,01 dužine stopala do 0,04 kod tjelesne visine, kao i kod koordinacije u variablama (KTK Hodanje unazad, $p=0.01$; KTK Motorički koeficijent $p=0.01$), i ovim zaključujemo da šestogodišnjaci u procentu imaju veće vrijednosti u longitudinalnoj dimenziji skeleta od petogodišnjaka. Uprkos tome, petogodišnjaci imaju u prosjeku veće vrijednosti motoričkog koeficijenta u odnosu na šestogodišnjake (Fig 11.).

Kroz metodu Man-vitni U testa provjereno je da li kategoričke (neparametrijske) varijable kao što su ocjena plivanja, BMI nivo, inteligencija i koordinacija, zavise od starosti i pola i da li se razlikuju od starosti i pola. Ovaj test je pokazao da je srednji rang petogodišnjaka u testu *KTK Skakanje jednom nogom* statistički veći u odnosu na srednji rang šestogodišnjaka ($p < 0,01$), ali nije pokazao statistički značajnu razliku u varijabli ocjena plivanja ($p = 0,69$), niti u drugim varijablama iz uzorka ($p > 0,05$). Sumirano, samo varijable Visina tijela, Dužina ramena, Dužina stopala, Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, KTK Hodanje unazad, KTK Skakanje jednom nogom i KTK Motorički koeficijent, statistički značajno zavise od godina, i dok petogodišnjaci imaju veće vrijednosti koordinacije u prosjeku od šestogodišnjaka, šestogodišnjaci imaju veće vrijednosti varijable longitudinalne dimenzionalnosti skeleta od petogodišnjaka. Dječaci i djevojčice statistički imaju sličan nivo KTK motoričkog koeficijenta, ali petogodišnjaci u prosjeku imaju statistički značajno veći nivo KTK motoričkog koeficijenta od šestogodišnjaka. Stoga, u analizi povezanosti Spirmanovim rang testom između ocjene plivanja i KTK motoričkog

koeficijenta za petogodišnjake i šestogodišnjake, dokazano je da je kod petogodišnjaka veza značajna i pozitivna ali slaba ($\rho=0.26$, $p=0.05$) dok kod šestogodišnjaka nije značajna ($\rho=0.09$, $p=0.49$). Prema tome, model ocjene plivanja, nije posebno izgrađen samo za šestogodišnjake.

Korelacijskom analizom ispitivali smo povezanost kvaliteta usvojenog plivačkog znanja i morfoloških karakteristika, motoričkih i kognitivnih sposobnosti, gdje smo predstavili rezultate korelacione analize Spirmanovog ρ i Kendalov tau-b testa. Iz vrijednosti dobijenih Spirmanovog ρ testova nije pokazano da ocjene kvaliteta učenja plivanja i varijable morfoloških karakteristika imaju statistički značajne odnose ($p > 0,05$). Takođe, preko Kendalov tau -b koeficijenta ne projektuje se značajna korelacija između indeksa tjelesne mase i ocjena plivanja ($t_b = -0,4$, $p = 0,07$). Međutim, predznak korelacionog koeficijenta ukazuje na tendenciju negativne veze između varijabli morfoloških karakteristika i ocjene plivanja, ali nije prikupljeno dovoljno dokaza (možda problem: veličina uzorka ispitanika) da se odbaci H_1 , te se zaključuje da ne postoji statistički značajna veza.

Rangovi kvaliteta usvojenog plivačkog znanja nijesu statistički značajno povezani ni sa rangovima varijabli kognitivnih sposobnosti ($p > 0.05$). Nivo inteligencije isto nije statistički značajno povezan sa ocjenom plivanja ($t_b=0.20$, $p=0.10$). Međutim, predznak korelacionog koeficijenta ukazuje na tendenciju pozitivne veze između inteligencije i ocjene plivanja, ali nije prikupljeno dovoljno dokaza (možda problem: veličina uzorka ispitanika) da se odbaci H_3 te se zaključuje da ne postoji statistički značajna veza. Vrijednosti statistike Spirmanovog ρ testa korelacije, međutim, ukazuju da su ocjene plivanja značajno, pozitivno i slabo povezane samo sa varijablama koordinacije i to KTK Bočno kretanje sraftovima ($p=0.03$) i KTK Motoričkog koeficijenta ($p=0.03$). Prema tome, rang kvaliteta usvojenog plivačkog znanja se povećava statistički značajno samim povećanjem ranga KTK motoričkog koeficijenta iz uzorka varijable, ali je ta veza slaba ($\rho=0.29$). Korelaciona analiza nije pokazala statistički značajnu vezu između ocjene plivanja i varijabli morfoloških karakteristika i kognitivnih sposobnosti. Takođe, analiza razlika između plutaša-klizača, poluplivača i plivača početnika, nije se pokazala statistički značajnom između njih, u varijablama morfoloških karakteristika i kognitivnih sposobnosti.

Univarijatnom analizom varijanse (ANOVA) istražili smo zavisnost morfoloških karakteristika, motoričke i kognitivne sposobnosti od kvaliteta usvojenog plivačkog znanja. Zanimljivo je da nijedna varijabla morfoloških karakteristika ne pokazuje statistički značajnu

razliku između plutaša-klizača, poluplivača i plivača početnika ($p > 0,05$). Kod morfoloških karakteristika, najmanji je efekat ocjene plivanja na varijabli masu i volumen tjela od 0.2% u uzorku varijabli morfoloških karakteristika, ako izuzmemo da ne postoji efekat faktorskog skora masnog tkiva ($\eta^2=0.000$). Percentilni rang G faktora se statistički značajno ne razlikuje među djecom sa različitom ocjenom plivanja ($p=0.33$). Jedini statistički značajan ANOVA model je model KTK Motoričkog koeficijenta ($F=3.17$, $p=0.05$) ali je model objašnjen 11%. Međutim, plivači početnici teže da u prosjeku imaju veći motorički koeficijent od ispitanika sa nižim kvalitetom pokreta, od poluplivača za 7.61 (95% interval povjerenja od -0.91 do 16.14) i od plutaša-klizača za 8.22 (95% interval povjerenja od -2.20 do 18.64) ali interval povjerenja za razlike uključuje nulu. Model varijable KTK Skakanje jednom nogom u zavisnosti od ocjene plivanja, preslikava model motoričkog koeficijenta, ali statistička značajnost nije postignuta ($F=3.03$, $p=0.06$, $\eta^2=0.10$). Kruškal-Valis test je pokazao da se srednji rang ispitanika različitog kvaliteta usvojenog plivačkog znanja statistički značajno ne razlikuje ni u jednoj varijabli. Sveobuhvatno, razlike su u skladu sa rezultatima korelacione analize. Efekta ocjene plivanja na ostale varijable morfoloških karakteristika, kognitivnih i motoričkih sposobnosti je zanemarljiv (od 0.2% do 5.1%). Međutim, obje analize su pokazale da postoji zavisnost između kvaliteta usvojenog plivačkog znanja i koordinacije.

U skladu sa tačnošću prethodno testiranih alternativnih hipoteza, testiran je ORL model kvaliteta usvojenog plivačkog znanja sa logit funkcijom. Kvalitet usvojenog plivačkog znanja je modelovan u funkciji od KTK Motoričkog koeficijenta za cijeli uzorak i za petogodišnjake posebno.

Na cijelom uzorku model sa KTK Motoričkim koeficijentom je statistički značajno više predvidio kvalitet usvojenog plivačkog znanja u odnosu na model samo sa odsječkom, $\chi^2(1) = 6.031$, $p < .014$, Nagelkerke Pseudo $R^2 = .115$. i objašnjava 11.5% varijanse kvaliteta usvojenog plivačkog znanja KTK Motoričkim koeficijentom. Stoga, pronađen je umjeren efekat KTK motoričkog koeficijenta na ocjenu plivanja u cijelom uzorku. Šanse su 1.06 puta veće za dobijanje najviše ocjena plivanja u odnosu na ostale ocjene povećanjem KTK Motoričkog koeficijenta za jedan. Isto tako, povećanje KTK Motoričkog koeficijenta za jedan, povećava šanse za 1.06 puta, da se dobiju ocjene 4 i 5 u odnosu na ostale ocjene. Model je uspješno predvidio 18.2% plutaša, 52.4% poluplivača i 76% plivača početnika. Prema tome, samo KTK motorički koeficijent statistički značajno i umjereno utiče na kvalitet usvojenog plivačkog znanja.

Model za petogodišnjake sa KTK Motoričkim koeficijentom je statistički značajno više predvidio kvalitet usvojenog plivačkog znanja u odnosu na model samo sa odsječkom, $\chi^2(1) = 8.381$, $p < .004$, Nagelkerke Pseudo $R^2 = .296$. Bazirajući se na ovu metodu u tabeli 15. je predstavljen model 2 koji objašnjava više varijanse od modela 1, odnosno 29.6% varijanse kvaliteta usvojenog plivačkog znanja KTK Motoričkim koeficijentom. Zato je pronađen velik efekat KTK motoričkog koeficijenta na kvalitet usvojenog plivačkog znanja kod petogodišnjaka. Povećanjem KTK Motoričkog koeficijenta za jedan kod petogodišnjaka, veće su šanse za 1.1 puta da se dobije najviša ocjena plivanja u odnosu na ostale ocjene. Na isti način, povećanje KTK Motoričkog koeficijenta za jedan, povećava šanse za dobijanje ocjena 4 i 5 za 1.1 puta u odnosu na ostale ocjene.

Stoga, kako na cijelom uzorku, tako i kod petogodišnjaka, samo KTK motorički koeficijent (koordinacija) statistički značajno utiče i u velikoj mjeri, na kvalitet usvojenog plivačkog znanja, tj. ocjenu plivanja i model najbolje predviđa plivače početnike (84.6% ispitanika sa ocjenom 5) u ovom istraživanju. Međutim, model samo za petogodišnjake (29.6%) uspješnije predviđa ocjenu plivanja na osnovu KTK motoričkog koeficijenta, nego za cijeli uzorak (11.5%), na ovom uzorku ispitanika.

Po autoru (Hollman, 1991), mladi sa ranim razvojem su fizički sposobniji za većinu performansi i mogu tolerisati više stresa od svojih vršnjaka normalnog ili kasnijeg razvoja, takođe, i u našem istraživanju primijetili smo da djeca koji su normalnog i prijevremenog razvoja, pokazali su bolju performansu na sticanje ciljeva, tj. višu ocjenu plivačkog znanja.

Ovo je prva studija o identifikaciji antropometrijskih i motoričkih prediktora sposobnosti plivanja kod predškolske djece izgradnjom klasifikatora pojedinaca u grupama sposobnosti plivanja (SAG – swimming ability group). Naši preliminarni rezultati pokazuju da sposobnost plivanja ne zavisi od starosti, pola i antropometrijskih varijabli kod petogodišnje djece. Stoga je linearna diskriminativna analiza definisala linearni klasifikacioni model grupe sposobnosti plivanja (model odgovara: $l = 1.574$, $ch\ 2\ (2) = 84.161$, $p < 0.0005$) isključivo na osnovu ukupnog motoričkog kvocijenta, koji klasifikuje djecu u grupi sposobnosti plivanja sa tačnošću 64,1% (cross-validation). Predloženi model linearne klasifikacije objašnjava 61,2% varijanse u grupi sposobnosti plivanja i dobro članstvo u grupi sposobnosti plivanja (Wilk's $\lambda_{(1, 2, 89)} = 0.388$). Tri linearne funkcije diskriminacije definisane su za izračunavanje klasifikacionog skora na LOŠA

(presretanje - intercept = -54.080, standardizovani kanonički koeficijent = 1.186), DOBRA (presretanje - intercept = -71.100, standardizovani kanonički koeficijent = 1.363) i ODLIČNA (presretanje - intercept = -89.876, standardizovani kanonički koeficijent = 1.535) grupa sposobnosti plivanja.

Najvjerovatnije otkrivena djeca bila su ODLIČNA (TRP = 76,7%) i LOŠA (TRP = 71%), dok su djeca sa DOBRA najvjerovatnije pogrešno klasifikovana (TNR = 51,6%), u poređenju sa preostalim razredima. Koliko znamo, samo tri studije su prethodno modelovale sposobnost plivanja kod djece (Pharr J. I., 2018) (Irwin, Irwin, Ryan, & Drayer, 2009) (Erbaugh, 1986). Pharr i sar. identifikovali su nekoliko bioloških (rasa, pol, starost), socioekonomskih i ekoloških prediktora. Značajni socio-ekonomski i ekološki prediktori su: roditeljske sposobnosti plivanja, roditelj podstiče dijete na plivanje, najbolji prijatelj uživa u plivanju, bazen otvoren tokom cijele godine, dijete zna kako da bude bezbjedno u blizini vode i strah od utapanja. Kod predškolske djece, ovi prediktori su objasnili 53% ukupne varijanse sposobnosti plivanja (Pharr, Irwin, Layne, & Irwin, 2018). Obje studije koje su ispitivale demografske prediktore sposobnosti plivanja primijetile su značajno veće nivoe sposobnosti plivanja kod starije djece i adolescenata. Takođe, muška djeca i adolescenti, u poređenju sa mlađim i ženskim vršnjacima, respektivno (Pharr J. I., 2018; Irwin, Irwin, Ryan, & Drayer, 2009). Naši rezultati, međutim, ukazuju na to da sposobnosti plivanja nijesu značajno zavisile od pola ($p = 0,898$) i starosti ($p = 0,056$), iako su petogodišnja djeca imala tendenciju da imaju višu srednju poziciju grupe sposobnosti plivanja u odnosu na šest godina stariju djecu, a prethodne studije su pokazale da sposobnost plivanja djece značajno zavisi od starosti (Pharr J. I., 2018) (Irwin, Irwin, Ryan, & Drayer, 2009), ali starosne grupe su bila djeca i adolescenti. Međutim, nedostatak značajnog starosnog efekta na grupu plivačkih sposobnosti može se pripisati maloj veličini poduzorka ispitanika i kratkom starosnom intervalu (5-6 godina).

Prethodne studije su primijetile značajan uticaj godina na sposobnost plivanja u širem starosnom intervalu (4-11 godina). Prema saznanjima autora, prethodne studije su se uglavnom bavile uticajem pola i starosti na performanse plivanja kod mladih sportista (Morais, A. J. Silva, Marinho, Lopes, & Barbosa, 2017; Morais, et al., 2013; Demirkan, Can, Ozkadi, & Alagoz, 2019), ali rijetko na sposobnost plivanja kod djece. Treća studija je ispitivala uticaj tjelesne težine na sposobnost plivanja kod djece i otkrila da je to značajan prediktor sposobnosti plivanja (Erbaugh, 1986). Inače, uticaj antropometrijskih mjerenja kod djece na sposobnost plivanja još nije široko istražen. Ipak, prethodne studije pokazale su da performanse plivanja značajno zavise od

antropometrijskih varijabli kod mladih sportista (Morais, et al., 2013), posebno od raspona ruku (Lätt E. , et al., 2010; Demirkan, Can, Ozkadi, & Alagoz, 2019).

Naša studija je, međutim, naglasila da nema značajnih razlika između djece u LOŠIM, DOBRIM i ODLIČNIM grupama sposobnosti plivanja u antropometrijskim mjerjenjima. Srednja tjelesna visina i težina, BMI, širina ramena, dužine (stopalo, trup, ruka i šaka), obimi (grudi, trbuh i butine), prečnici (biakromijalni, bikristalni), širine (lakat, koljeno, skočni zglob), i debljina nabora kože (trbuh, butina i leđa) najvjerojatnije je bila slična u svim grupama sposobnosti plivanja. U prosjeku, loša, dobra i izvrsna grupa plivačkih sposobnosti, takođe, imala je sličan raspon ruku ($p = 0,175$) u odnosu na gore navedene. Stoga se može pretpostaviti da u ranoj fazi razvoja plivačkih vještina antropometrijska mjerenja nemaju značajnu ulogu i da njihov doprinos raste s dugoročnim razvojem plivačkih sposobnosti. Takođe, možemo teoretisati da je mala veličina poduzorka ($n \approx 30$) mogla doprinijeti nastanku neznatne razlike u rasponu ruku i da je učinak grupe sposobnosti plivanja bio mali. Do sada je ispitivanje stvarne veze između sposobnosti plivanja i antropometrijskih varijabli među djecom ostalo u fokusu budućih studija. Dodatno, nužno je obezbjeđivanje reprezentativnog uzorka ispitanika i pouzdanih dijagnostičkih alata za procjenu tjelesne građe (npr. DEKSA) i sposobnosti plivanja (npr. 3D analiza kretanja čovjeka).

U dosadašnjoj literaturi nedostajalo je istraživanja o uticajima motoričkih sposobnosti na plivačku performansu i plivačkih sposobnosti djece predškolskog uzrasta. Međutim, prethodne studije su istraživale efekte plivačke prakse na motoričku sposobnost (Rocha, A., & Costa, 2014; Rocha, Marinho, Jidovtseff, Silva, & Costa, 2016). Stoga je ovo prva studija koja povezuje motoričku sposobnost sa sposobnošću plivanja i procjenjuje njen doprinos plivačkim sposobnostima djece predškolskog uzrasta. Naša studija je istakla ukupni motorički koeficijent kao klasifikator koji najviše doprinosi kanonskoj diskriminativnoj funkciji u poređenju sa svakom testnom stavkom motoričkog koeficijenta, s obzirom na matricu strukture kanoničke korelacije. Ukupni motorički koeficijent je odabran kao klasifikator grupe sposobnosti plivanja postupnom (stepwise) metodom, a ukupni motorički koeficijent integriše motorički koeficijent za sve ispitne ajteme, kao i pol i starost. Izbor ukupno četiri ispitna motorička ajtema kao klasifikatora grupe sposobnosti plivanja takođe može imati koristi, jer, koristeći matricu korelacije varijabli motoričke sposobnosti, uočena korelacija između motoričkih koeficijenta za skakanje i bočno kretanje ukazuje na multikolinearnost. Ova studija pokazuje da ukupni motorički koeficijent, budući da je samo pridonio kanoničkoj diskriminacijskoj funkciji, može se razlikovati (grupni centroid) LOŠI

(-1,507), DOBRI (0,032) i ODLIČNI (1,524) i da djeca s višom motoričkom sposobnošću bi trebalo da imaju veće nivoe sposobnosti plivanja (standardizovani kanonički koeficijenti: LOŠI 1,186; DOBRI 1,363; ODLIČNI 1,535). Ovo je u skladu sa prethodnim studijama koje su izvijestile da su viši nivoi motoričkih sposobnosti povezani sa višim nivoima drugih motoričkih sposobnosti specifičnih za sport kod karatista početnika (Kezic & Bešlija, 2010) i mladih fudbalera (Kolatejn & Musálek, 2019; Jukic, et al., 2019). Rano djetinjstvo je istaknuto kao kritični period za razvoj motoričkih kompetencija (osnovnih vještina kretanja) (Haywood & Getchell, 2019), i na taj način je to u skladu sa adaptacijom na vodenu sredinu (Barbosa, et al., 2013).

Adaptacija na vodenu sredinu zavisi od sticanja osnovnih grubih i finih motoričkih sposobnosti, čije će sticanje, zauzvrat, obezbijediti temelje motoričke kompetencije, što će omogućiti sticanje osnovnih, a zatim i specifičnih motoričkih sposobnosti u vodi, kao rezultat sekvencijalnog učenja (Barbosa, et al., 2013; Gabbard, 2011). Stoga je znatno manje časova plivanja bilo optimalno za učenje bazičnog front kraula kod petogodišnjeg doba, u odnosu na djecu od 2, 3 i 4 godine starosti (Blanksby, Parker, Bradley, & Ong, 1995). Stoga bi motoričku kompetenciju, koja se ovdje odnosi na osnovne vještine kretanja, trebalo unaprijed razvijati. U skladu sa gore pomenutim, bavljenje različitim sportskim aktivnostima rezultiralo je većim povećanjem fizičke sposobnosti u odnosu na jedno-sportske aktivnosti kod djece predškolskog i školskog uzrasta (Fransen, et al., 2012; Popović, et al., 2020). Takođe, djeca predškolskog uzrasta koja su se bavila pojedinačnim sportom, više su razvijala motoričku kompetenciju od neaktivnih vršnjaka (Rocha, A., & Costa, 2014). Webster i dr. otkrili su da bavljenje intenzivnim fizičkim aktivnostima ima najveći uticaj na razvoj motoričkih sposobnosti kod djece predškolskog uzrasta (Webster, Martin, & Staiano, 2019).

Brojni faktori utiču na razvoj motoričkih kompetencija osim faktora ponašanja ("sedentary life", fizička aktivnost specifična za intenzitet i vrste organizovanih sportskih aktivnosti), pa stoga posreduju i kod motoričkih sposobnosti na grupu sposobnosti plivanja. Niemisto i dr. (Niemistö, Finni, Cantell, Korhonen, & Sääkslahti, 2020) otkrili su da nivoi motoričke kompetencije (model fit = 38%) procijenjeni korišćenjem KTK kod predškolske djece, značajno zavise od bioloških faktora (biološko sazrijevanje, pol i osobine temperamenta), učešća u organizovanim sportovima, kao i nivoa roditeljskog obrazovanja. Nijesmo pronašli pol kao značajan prediktor varijabli motoričkog koeficijenta, iako je njihova studija pokazala značajno veću aritmetičku sredinu motoričkih sposobnosti kod dječaka i veću aritmetičku sredinu za test ravnoteže kod djevojčica.

Druga studija je pokazala da je gustina stanovanja negativno povezana sa nivoima motoričke sposobnosti procijenjenim pomoću TGMD-3 (test of motor gross development-third edition) (Niemistö, et al., 2019). Prethodne studije su izvijestile da su viši nivoi motoričke sposobnosti, posebno viši nivoi lokomotornih sposobnosti, pozitivno povezani sa vremenom provedenim u fizičkim aktivnostima i uživanjem u fizičkoj aktivnosti tokom djetinjstva i adolescencije, dok pozitivno utiču na zdravlje (Loprinzi, Davis, & Fu, 2015; Stodden, et al., 2008; Malina R. , 2001; Robinson, et al., 2015).

Stoga, osim što je neophodno za učenje vodenih motoričkih sposobnosti, nova uloga razvoja motoričkih sposobnosti prilagođenih uzrastu djece predškolskog uzrasta je i u uspostavljanju dugoročne fizičke aktivnosti i motoričkih vještina. Ovaj klasifikacioni model može se uvesti odgajivačima i trenerima u vrtićima, koji bi mogli procijeniti motoričku sposobnost djece pomoću KTK -a i predvidjeti, da li je dijete spremno za učenje plivanja predviđajući kako će se ocjeniti djetetove sposobnosti plivanja. Time bi se osigurala optimalna osnova motoričke kompetencije za sticanje osnovnih, a kasnije i specifičnih, vodenih motoričkih sposobnosti, što bi rezultiralo kraćim trajanjem procesa učenja. Štaviše, ovo potvrđuje da treneri plivanja, takođe, treba da uključe razvoj nespecifičnih motoričkih sposobnosti u nastavne programe za rano djetinjstvo.

Izbjegli smo istraživanje odnosa između sposobnosti plivanja i manipulativnih sposobnosti i fine motorike, iako smo ispitali veze između sposobnosti plivanja, stabilnosti i lokomotornih sposobnosti. Stoga bi buduće studije trebalo da obuhvate dubinsku analizu motoričke sposobnosti u odnosu na sposobnosti usvajanja plivanja, i to čitav konstrukt motoričke sposobnosti procjenjujući stvarnu motoričku kompetenciju i koristeći dostupne testove baterije, koji su orijentisani i na proces i na proizvod. Štaviše, ponovljivost skale sposobnosti plivanja i ovog modela klasifikacije, treba dalje ispitati.

Konačno, da bi se izgradio bolje prilagođen model članstva u grupi sposobnosti plivanja, prethodni nalazi sociodemografskog doprinosa i doprinosa okoline sposobnosti plivanja, takođe bi trebalo da budu uključeni u model klasifikacije sposobnosti plivanja. Na kraju, treba prihvatiti i posredničke efekte bihevioralnih, bioloških i sociodemografskih faktora koji utiču na razvoj motoričkih sposobnosti. Stoga su buduće studije obavezne.

Što se tiče uticaja inteligencije na učenje novih motoričkih sposobnosti (Halilaj, 2019) zaključeno je da u realizaciji novih gimnastičkih elemenata, koliko god bili složeni, nijesu doveli do pozitivnih korelacija sa nivoom inteligencije, te da je došlo i do ovog nalaza u istraživanju na koje se referiše Halilaj, B.

Istraživanja i, s tim u vezi, studije (Van der Fels I.M.J., 2015)) pružaju dokaze za vezu motoričkih i kognitivnih sposobnosti djece u dobi od 4 do 16 godina. Prema njima, nemamo nijednu korelaciju u literaturi ili je nedovoljno dokaza za ili protiv korelacija između motoričkih i kognitivnih sposobnosti djece te dobi. No, pronađeni su slabi i umjereni dokazi, za neke korelacije između osnovnih kategorija motoričkih i kognitivnih vještina. Jedine korelacije koje su pronađene sugerišu važnost složenih motoričkih sposobnosti i kognitivnih vještina višeg reda, kako bi se objasnile korelacije između motoričkih i kognitivnih vještina. Nadalje, ovaj pregled pokazuje jaku vezu između osnovnih kategorija motoričkih i kognitivnih vještina kod djece predpubertetske dobi u odnosu na djecu pubertetske dobi (stariji od 13 godina). Motorički zadaci koji pokazuju slabije veze sa kognitivnim vještinama, zahtijevaju manje kognitivno angažovanje na zadacima savlađivanja motoričkih aktivnosti (Best, 2010; Van der Fels I.M.J., 2015; Halilaj, 2019).

8. ZAKLJUČAK

Osnovni cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi uticaj morfološkog statusa, motoričkih sposobnosti i kognitivnog stanja na kvalitet usvajanja plivačkog znanja poslije sprovedenog standardnog programa obuke kod djece predškolskog uzrasta.

Uzorak ispitanika bila su djeca predškolskog uzrasta (njih 99) koji su bili dio nastavnog programa za usvajanje plivačkog znanja. Svi prisutni su učestvovali, prateći program za učenje plivanja i bili dio mjerenja koja smo realizovali do kraja projekta. Ovaj projekat je trajao 15 sedmica i sprovodili su ga licencirani stručnjaci za plivanje i pod nadzorom vođe programa ove studije.

Ovo istraživanje sprovedeno je u 4 tematske cjeline: 18 mjernih instrumenta za procjenu morfološkog statusa, 4 mjernih instrumenata za procjenu motoričkog statusa uz KTK tasta, CPM test za procjenu kognitivnog statusa, i poslije sprovedenog programa ocjenjivali smo plivačko znanje.

Statistička obrada podataka i numerički pokazatelji utvrđeni procedurama mjerenja i testiranja obrađeni su adekvatnim statističkim protokolima deskriptivne statistike, kao i multivarijatnim statističkim metodama, kroz statistički paket SPSS v. 20.0 (IBM SPSS, Inc., Chicago, IL, USA)

U skladu sa postavljenim ciljevima i hipotezama, nakon obavljene statističke obrade i interpretacije rezultata, dobijeni rezultati pokazuju da:

Utvrđeno je da se morfološki status djece na osnovu mjera raspršenja rezultata oko centralne vrednosti, posjeduje homogene karakteristike (utvrđene i u ostalim dasadašnjim istraživanjima), takođe, homogenost uzorka utvrđena je i kod motoričke i kognitivne sposobnosti, dok poslije sprovedenog programa za učenje plivanja došli smo do prilično visokih rezultata (ocjenjivanja) jer od svih učesnika u ovom programu, nijesmo imali nijedan slučaj da su ispali u grupu ocjenjenih kao neplivači (ocjena 1), i veoma mali broj ocjenjivanih sa ocjenom 2, pa zbog toga cijeli uzorak je grupisan na 3 nivoa usvajanja plivačkog znanja (2, 3, 4).

Korelaciona analiza nije pokazala statistički značajnu međuzavisnost kvaliteta usvojenog plivačkog znanja i testiranih morfoloških varijabli.

Dokazano je da postoji statistički značajna povezanost kvaliteta usvojenog plivačkog znanja i pojedinih varijabli motoričkih sposobnosti (KTK Motorički koeficijent). Na kraju je za sistem prediktora samo izabrana varijabla KTK Motorički koeficijent u skladu sa postavljenom hipotezom H2, jer teoretski predstavlja opštu koordinaciju.

Nije dokazana statistički značajna međuzavisnost kvaliteta usvojenog plivačkog znanja i testiranih kognitivnih varijabli.

Rezultati testova razlika, takođe, nijesu ukazali na statistički značajnu zavisnost kvaliteta usvojenog plivačkog znanja od demografskih karakteristika, niti da se ispitanici različitog kvaliteta usvojenog plivačkog znanja statistički značajno razlikuju u bilo kojoj varijabli osim u KTK Motoričkom koeficijentu.

Ne postoji statistički značajna povezanost između kognitivne sposobnosti (CPM testa) i usvojenog znanja plivanja (ocjene plivanja) iako ima tendencije efekata inteligencije na usvajanje plivanja.

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da morfološke karakteristike i kognitivne sposobnosti nemaju statističkog značaja na kvalitet usvojenog plivačkog znanja, tj. nije pronađena značajna zavisnost između varijabli morfoloških karakteristika, kognitivnih sposobnosti i ocjene plivanja (međusobna nezavisnost). Zato što se ispitanici različitih ocjena plivanja ne razlikuju statistički značajno u varijablama (ne zavise od ocjene plivanja) niti su statistički značajno povezani: ocjena plivanja i te varijable. Međutim, rezultati korelacionih analiza i analiza razlika na cijelom uzorku ukazuju na postojanje međuzavisnosti između motoričkih sposobnosti i kvaliteta usvojenog plivačkog znanja.

Rezultati analize samo na uzorku petogodišnjaka ukazuju na postojanje međuzavisnosti između motoričkih sposobnosti i kvaliteta usvojenog plivačkog znanja, dok na uzorku kod šestogodišnjaka to nije potvrđeno. One pokazuju da motoričke sposobnosti imaju statistički značajan i prema tome pozitivan uticaj na ocjenu plivanja kod petogodišnjaka. Tačnije, samo varijabla motorički koeficijent veoma utiče na ocjenu plivanja kod petogodišnjaka. Ovaj model najuspješnije predviđa plivače početnike u odnosu na ostale grupe.

Generalna hipoteza (Hg): Nivo morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i kognitivnog statusa ima statistički značajan uticaj na usvajanje plivačkog znanja poslije sprovedenog standardnog programa obuke kod djece predškolskog uzrasta, djelimično je prihvaćena.

Pored generalne hipoteze, i na osnovu alternativnih ciljeva, postavili smo i sljedeće alternativne hipoteze:

Hipoteza (H1) od koje smo očekivali da će imati statistički značajnu povezanost između morfoloških karakteristika i kvaliteta usvajanja plivačkog znanja, i pretpostavili pozitivan statistički značajan uticaj longitudinalne dimenzionalnosti skeleta - odbačena je, jer se nije pokazalo da je morfologija jedan od ključnih elemenata koji determiniše motoričko učenje plivanja.

Hipoteza (H2) od koje smo očekivali da će imati statistički značajnu povezanost između motoričkih sposobnosti i kvaliteta usvajanja plivačkog znanja i pretpostavili pozitivan statistički značajan uticaj motoričkih sposobnosti, a posebno koordinacije - potpuno je prihvaćena. Upravo motorički koeficijent ima značajnu povezanost sa kvalitetom usvajanja plivačkog znanja. Ovo je jedna od prvih studija koja povezuje motoričku sposobnost sa sposobnošću plivanja i procjenjuje njen doprinos plivačkim sposobnostima djece predškolskog uzrasta.

Treća hipoteza (H3) od koje smo očekivali da će imati statistički značajnu povezanost između kognitivnog statusa i kvaliteta usvajanja plivačkog znanja - odbačena je, jer i uz dosadašnjih istraživanja i u našem slučaju, konstatovali smo da u ovoj uzrasnoj grupi nije pronađena ta povezanost, ali prema drugim istraživanjima ovakva povezanost je pronađena, no uzorak je bio stariji od našeg.

Na osnovu rezultata našeg istraživanja možemo zaključiti da:

Iako se proces učenja plivanja može odvijati na predškolskom uzrastu i mogu se primijeniti standardni programi koje je potrebno prilagoditi, efekat učenja plivanja kao skup novih motoričkih vještina, prilično je pozitivan i lako ostvarljiv, pod uslovom da se radi sa malim grupama (oko šestoro djece po grupi). Te grupe treba izabrati prema zajedničkim karakteristikama pojedinaca.

Pretpostavka koja je bila da u ovoj dobi morfološki parametri i inteligencija imaju značajan uticaj na učenje plivanja nije potvrđena kod predškolske dece. Sa određenom rezervom se može obratiti pažnja na poznatu činjenicu da deca sa većom longitudinalnom dimenzionalnošću skeleta imaju poteškoća u učenju izvođenja složenih motoričkih zadataka, odnosno, zbog dužih koštanih poluga, ona manifestuju slabiju motoričku koordinaciju. Moguće je da je zbog cikličnosti kretanja kakvo je plivanje, kao i specifičnosti vodene sredine, longitudinalna dimenzionalnost skeleta i druge morfološke karakteristike, nisu značajno uticale na uspešnost usvajanja vještine plivanja.

Motoričke sposobnosti, posebno motorička koordinacija, važan je pokazatelj uspjeha u procesu učenja plivanja kao nove motoričke vještine, zato što je dokazana važna pozitivna korelacija između motoričke koordinacije i kvaliteta plivačkog znanja nakon implementacije nastavnog programa. Vježbovni sadržaji usmjereni na razvoj bazične motorike pospešuju integralni razvoj djece u jednoj od najsenzibilnijih perioda razvoja čovjeka kakav je i predškolski uzrast, a pomjenuto se posebno odnosi na motoričku kompetentnost, a samim tim i motoričku koordinaciju. Pomjenuto potvrđuje poznata Teorija o integralnom razvoju (Ismail i Gruber). U ovom istraživanju je pomjenuto dokazano jer je potvrđen pozitivan uticaj motoričke koordinacije na kvalitet usvajanja vještine plivanja. Sve pomjenuto navodi na imperativ posebnog akcenta na obaveznu implementaciju pažljivo biranih sadržaja fizičkog vježbanja u predškolskim ustanovama, ali i u svakodnevnicu uz pospešivanje zdravog stila života i ponašanja. Usvajanje vještine plivanja, kao i korišćenje plivanja kao usvojene i veoma korisne i zdrave aktivnosti, treba posmatrati u kontekstu opšteg antropološkog razvoja u kojoj kretanje upražnjavano u svim oblicima i različitostima fizičkog vežbanja, produkuje motorički kompetentnu i zdravu populaciju djece predškolskog uzrasta koja je solidna garancija za zdravo i radno sposobno stanovništvo. Poznato je da rana specijalizacija vježbovnih sadržaja kod djece predškolske lišava istu blagotvornih uticaja vježbanja na sve organske sisteme. Zato je usvajanje i korišćenje znanja plivanja važno ali, kako smo potvrdili u ovom istraživanju, podložno je uticaju motoričke koordinacije, ali sa druge strane, i plivanje je odličan faktor pozitivnog uticaja na širok spektar antropoloških sposobnosti i karakteristika.

Preporuka proizašla iz ovog istraživanja je da se kroz implementaciju profesionalnih programa za učenje plivanja, obavezno uključuju najrazličitiji sadržaji za razvoj bazične motorike kod predškolske djece.

Ovaj cilj lako može postići i igrom, poligonima, interesantnim sadržajima koji bi pozitivno motivisali i angažovali poverenu predškolsku djecu. Monotoni sadržaji nemaju motivacioni potencijal kod ove populacije. Praćenje efekata apliciranja vježbovnih sadržaja je važno jer se time prate efekti programa na antropološke sposobnosti i karakteristike, a sve pomenuto, pa i usvojeno znanje plivanja ima za cilj formiranje zdravog i sposobnog stanovništva. Naravno, sportski aspekt plivanja ali i bilo kojeg takmičarskog sporta, često napušta pomjenute postulate zdravlja, jer se kao imperativ postavlja maksimalno takmičarsko dostignuće.

Ovo istraživanje daje značajan doprinos formiranju posebnih inoviranih metodskih postupaka poštujući saznanja da se razvijajući svestranu motoričku kompetentnost kod predškolske djece, koristeći sadržaje u i van vodene sredine, kao posledicu ćemo imati i bolju pripremljenost djece u smislu sposobnosti ali šire motoričke informisanosti koja će biti odlična osnov za motorno učenje bilo koje aktivnosti, a naravno i usvajanja vještine plivanja.

9. LITERATURA

1. Alagöz, İ., Can, S., Demirkan, E., Özkadı, T., & Demir, E. (2021). Effect of different training models on motoric and swimming performance in prepubescent swimmers. *Pedagogy of Physical Education and Sport*, 286-295.
2. Aliu, M. (1997). *Biomotorika*. Prishtinë: Universiteti i Prishtinës.
3. American Red, C. (2020, 05 27). www.tlu.edu/uploads/files/general/Preschool_Aquatics_Level_Charts_FINAL.pdf. Preuzeto sa Preschool Aquatics, COURSE FACT SHEET: https://www.tlu.edu/uploads/files/general/Preschool_Aquatics_Level_Charts_FINAL.pdf
4. Amy E. Peden, A. E., & Franklin, R. C. (2020). Learning to Swim: An Exploration of Negative Prior Aquatic Experiences Among Children. *International Journal of Environmental Research and public Health*, 3557.
5. Anderson, D. I., & Rodrigues, A. (2014). Is There an Optimal Age for Learning to Swim? *Journal of Motor Learning and Development*, Vol. 2: Issue 4 , 80-89.
6. André Moura dos, M. L. (2015). Estimate of propulsive force in front crawl swimming in young athletes. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 115-120.
7. Bala, G., & Katic, R. (2009). Sex differences in anthropometric characteristics, motor and cognitive functioning in preschool children at the time of school enrolment. *PubMed, Collegium antropologicum.*, 1071-1078.
8. Bala, G.; Jalsic, D.; Katic, R. (2009). Trend of relations between morphological characteristics and motor abilities in preschool children. *PubMed*, 373-385.
9. Barbosa, T., Costa, M., Cardoso, L., Garrido, N., Marinho, D., da Costa, A., . . . Silva, A. (2013). *Reference Manual for Teaching and Technical Improvement in Swimming*. Lausanne, Switzerland: FINA.
10. Bekendam, N., Diaz, G., & García, O. (2019). Analysis of Cognitive Abilities in Female Swimmers. *International Journal of Aquatic Research and Education: Vol. 12 : No. 1* .
11. Best, J. R. (2010, Decembar 30). Effects of Physical Activity on Children's Executive Function: Contributions of Experimental Research on Aerobic Exercise. *Developmental review*, str. 331-551.
12. Blanksby, B., Parker, H., Bradley, S., & Ong, V. (1995). Children's Readiness for Learning Front Crawl Swimming. *Aust. J. Sci. Med. Sport*, 27,, 34-37.
13. Blanksby, B.A.; Parker, H.E.; Bradley, S.; Ong, V. (1995). Children's Readiness for Learning Front Crawl Swimming. *Aust. J. Sci. Med. Sport*, 34-37.

14. Bostanc, O., Kabadayi, M., Mayda, M., Yilmaz, A., & Yilmaz, C. (2019). The Differential Impact of Several Types of Sports on Pulmonary Functions and Respiratory Muscle Strength in Boys Aged 8–12. *Isokin. Exerc. Sci.*, 27, 307–312.
15. Brener, R., Taneja, G., Haynie, D., Trumble, A., Qian, C., Klinger, R., & Klebanoff, M. (2009). Association between swimming lessons and drowning in childhood: a case-control study. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 203-210.
16. Brenner, R. A., Saluja, G., & Smith, G. S. (2003). Swimming lessons, swimming ability, and the risk of drowning. *Injury Control and Safety Promotion*, Vol. 3, Issue 4, 211-215.
17. Bürgi, F., Meyer, U., Granacher, U., Schindler, C., Marques-Vidal, P., Kriemler, S., & Puder, J. J. (2011). Relationship of Physical Activity with Motor Skills, Aerobic Fitness and Body Fat in Preschool Children: A Cross-Sectional and Longitudinal Study (Ballabeina). *Int J Obes (Lond)* 35, no. 7, 937-44.
18. Cattell, R. (1963). Theory of fluid and crystallised intelligence: A critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 54, 1-22.
19. Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York: LAWRENCE ERLBAUM ASSOCIATES.
20. Coppens, E., Bardid, F., Deconinck, F., Haerens, L., Stodden, D., D'Hondt, E., & Lenoir, M. (2019). Developmental Change in Motor Competence: A Latent Growth Curve Analysis. *Front. Physiol.*, 10, 1273.
21. Cotton, S. M. (2005). A normative and reliability study for the Raven's Coloured Progressive Matrices for primary school aged children from Victoria, Australia. *Personality and Individual Differences*. Elsevier, Volume 39, issue 3, 647-659.
22. D'Hondt, E., Deforche, B., Gentier, I., de Bourdeaudhuij, I., Vaeyens, R., Philippaerts, R., & Lenoir, M. A. (2013). *Int. J. Obes.*, 37, 61–67.
23. Dancey, C., & Reidy, J. (2007). *Statistics without maths for psychology*. London: Pearson Education.
24. Demirkan, E., Can, S., Ozkadi, T., & Alagoz, I. (2019). "Fifty-Meter Swimming Performance in Young Swimmers: The Effect of Anthropometric and Motoric Values on Performance. *Medicina Dello Sport* 72, no. 4, 488-97.
25. Denny, S. A., Quan, L., Gilchrist, J., McCallin, T., Shenoi, R., Yusuf, S., . . . COUNCIL ON INJURY, V. A. (2019 143, no.5). Prevention of Drowning. *Pediatrics*, e2019050.
26. Denny, S., Quan, L., Gilchrist, J., McCallin, T., Shenoi, R., Yusuf, S., . . . Weiss, J. (2019). Prevention of Drowning. *Pediatrics*, 143, e20190850.
27. Domino, G., & Domino, M. L. (2006). *Psychological Testing: An Introduction*. Cambridge University Press. ISBN 9781139455145. New York: Cambridge University Press. ISBN 9781139455145.
28. Drid, P., Vujkov, S., Jakšić, D., Trivić, T., Marinković, D., & Bala, G. (2013). Drid, P., Vujkov, S., Jakšić, D., Trivić, T., Marinković, D., & Bala, G. (2013). Differences in motor and cognitive abilities of children depending on their body mass index and subcutaneous adipose tissue. *PubMed, Collegium antropologicum.*, 171-177.

29. Erbaugh, S. J. (1986). Effects of Body Size and Body Mass on the Swimming Performance of Preschool Children. *Human Movement Science* 5, no. 4, 301-12.
30. Eynseck, H. (1998). *Intelligence, A New Look*. London: Transaction Press.
31. Fajgelj, S., Bala, G., & Katić, R. (2010). Latent structure of Raven's Colored Progressive Matrices. *PubMed*, 1015-1026.
32. Fang, H., Quan, M., Zhou, T., Sun, S., Zhang, J., Zhang, H., . . . Chen, P. (2017). "Relationship between Physical Activity and Physical Fitness in Preschool Children: A Cross-Sectional Study." *Biomed Res Int* 20. *Biomed Res Int* 2017, 9314026-26.
33. Fernandes, R., Barbosa, T., & Vilas-Boas, J. P. (2002). DETERMINANT KINANTROPOMETRIC FACTORS IN SWIMMING. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 67-79.
34. Findak, V. (1981). *Učimo djecu plivati. Priručnik za odgajatelje, nastavnike, voditelje rekreacije i roditelje*. . Zagreb: Školska knjiga. str. 5.
35. Fransen, J., Pion, J., Vandendriessche, J., Vandorpe, B., Vaeyens, R., Lenoir, M., & Philippaerts, R. (2012). Differences in Physical Fitness and Gross Motor Coordination in Boys Aged 6–12 Years Specializing in One Versus Sampling More Than One Sport. *J. Sports Sci.*, 30, 379–386.
36. Gabbard, C. (2011). *Lifelong Motor Development*. London, UK,: Pearson.
37. Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. (2012). *Understanding motor development : infants, children, adolescents, adults*. New York: McGraw-Hill.
38. Geladas, N., Nassis, G. P., & Pavlicevic, S. (2005). Somatic and Physical Traits Affecting Sprint Swimming Performance in Young Swimmers. *International Journal of Sport Medicine*, 139-144.
39. Gheysen, F. ., Loots, G., & Van Waelvelde, H. (2008). Motor development of deaf children with and without cochlear implants. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 215-224.
40. Gorter, J. W., & Currie, S. J. (2011). Aquatic Exercise Programs for Children and Adolescents with Cerebral Palsy: What Do We Know and Where Do We Go? *International Journal of Pediatrics* 2011, 712165.
41. Guilford, J. P. (1959). Three faces of intellect. *American Psychologist*, 14(8), 469–479.
42. Gurčić-Zubčević, N., & Marinović, V. (2009). *300 igara za djecu predškolske dobi*. Zagreb. Zagreb: Izdanje autora.
43. Hair, J., Black, W., Babin, B., Anderson, R., & Tatham, R. (2006). *Hair J, Black W, Babin B, Anderson R, Tatham R. Multivariate Data Analysis. PearsonInternational Edition; 2006*. University of Southern Mississippi: PearsonInternational Editon.
44. Halilaj, B. (2019). Relacije motoričkog, morfološkog i kognitivnog statusa sa uspješnošću izvođenja gimnastičkih elemenata kod studenata sporta i fizičkog vaspitanja. Nikšić, 2019, Monte Negro.
45. Haywood, K., & Getchell, N. (2019). *Life Span Motor Development*. Windsor, ON, Canada,: Human Kinetics.

46. Henderson, S., Sugden, D., & Barnett, A. (2007). *Movement Assessment Battery for children - 2 Examiner's Manual*. London: Harcourt Assessment.
47. Hollman, W. (1991). Development of physical performance and endurance in childhood and adolescence. *PubMed*, 742748.
48. Hraski, Ž., Hraski, M., & i Stojšavljević, V. (2011). Razvoj koordinacije kod djece predškolske dobi. *Zbornik radova. Zagreb*, 101-104.
49. Iivonen, S., Sääkslahti, A. K., & Laukkanen, A. (2015). A review of studies using the Körperkoordinationstest für Kinder (KTK). *European Journal of Adapted Physical Activity*, 18-36.
50. Invernizzi, P., Crotti, M., Bosio, A., Scurati, R., & Lovecchio, N. (2018). Correlation between Cognitive Functions and Motor Coordination in Children with Different Cognitive Levels. *Advances in Physical Education*, 98-115.
51. Irwin, C. C., Irwin, R. L., Ryan, T. D., & Drayer, J. (2009). Urban Minority Youth Swimming (in)Ability in the United States and Associated Demographic Characteristics: Toward a Drowning Prevention Plan. *Inj Prev* 15, no. 4, 234-9.
52. Ismail, A. H., Kane, J., & Kirkendall, D. R. (1976). Povezanost izmedju intelektualnih i neintelektualnih varijabli. *Kineziologija*, Vol 6, 38-45.
53. Jagomagi, G., & Jurimae, T. (2005). The influence of anthropometrical and flexibility parameters on the results of breaststroke swimming. *PubMed*, 213-219.
54. Jorgić, B., Okičić, T., Aleksandrović, M., & Madić, D. (2010). INFLUENCE OF BASIC AND SPECIFIC MOTOR ABILITIES ON SWIMMING RESULTS . *Acta Kinesiologica* 4 , 73-77.
55. Jukic, I., Prnjak, K., Zoellner, A., Tufano, J. J., Sekulic, D., & Salaj, S. .. (2019). The Importance of Fundamental Motor Skills in Identifying Differences in Performance Levels of U10 Soccer Players. *Sports* 7, no. 7, 178.
56. Jürimä, J., Haljaste, K., Cicchella, A., Mäestu, E., Purge, P., Leppik, A., & Jürimäe, T. (2007). Analysis of Swimming Performance From Physical, Physiological, and Biomechanical Parameters in Young Swimmers. *Pediatric Exercise Science*, 70-81.
57. Katić, R., Bala, G., & Barović, R. (2012). Gender differentiations of cognitive-motor functioning in prepubertal and pubertal children. *PubMed, Collegium antropologicum.*, 563-572.
58. Kezic, A., & Bešlija, T. (2010). Relations between Fundamental Motor Skills and Specific Karate Technique in 5–7 Year Old Beginners. *Sport Sci.*, 3, 79.
59. Kiphard E.J., S. F. (1974). *Körperkoordinationstest für Kinder. Beltz test.*, Weinheim.
60. Kiphard, E., & Schilling, F. (2007). *Körperkoordinationstest für Kinder 2, überarbeitete und ergänzte Aufgabe*. Weinham: Beltz test.
61. Klingberg, B., Schranz, N., Barnett, L., Booth, V., & Ferrar, K. (2019). The Feasibility of Fundamental Movement Skill Assessments for Pre-School Aged Children. *J. Sports Sci.*, 37, , 378–386.

62. Kolatejn, J., & Musálek, M. (2019). "The Relationship between Fundamental Motor Skills and Game Specific Skills in Elite Young Soccer Players. *Journal of physical education and sport* 19, 249.
63. Kurelić N., M. K. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd:: Institut za naučna istraživanja, Fakultet za fizičku kulturu.
64. Lahart, I., & Metsios, G. (2018). Chronic Physiological Effects of Swim Training Interventions in Non-Elite Swimmers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.*, 48, 337-359.
65. Langendorfer, S., & Bruya, L. (1995). *Aquatic Readiness: Developing Water Competence in Young Children*. Windsor, ON, Canada: Human Kinetics.
66. Lätt, E., Jürimäe, J., Mäestu, J., Purge, P., Rämson, R., Haljaste, K., . . . Jürimäe, T. (2010). Physiological, Biomechanical and Anthropometrical Predictors of Sprint Swimming Performance in Adolescent Swimmers. *J Sports Sci Med* 9, no. 3, 398-404.
67. Lätt, E., Jürimäe, J., Mäestu, J., Purge, P., Rämson, R., Haljaste, K., . . . Jürimäe, T. (2010). Physiological, biomechanical and anthropometrical predictors of sprint swimming performance in adolescent swimmers . *Journal of Sports Science and Medicine*, 398-404.
68. Leone, M., Lariviere, G., & Comtois, A. S. (2002). Discriminant analysis of anthropometric and biomotor variables among elite adolescent female athletes in four sports. *Journal of Sports Sciences*, 443-449.
69. Li, Y., Nong, Q.-Q., Li, C.-L., Feng, Q.-M., & Lo, S. K. (2007). Risk Factors for Childhood Drowning in Rural Regions of a Developing Country: A Case-Control Study. *Inj Prev* 13, no. 3 , 178-82.
70. Logan, S., Barnett, L., Goodway, J., & Stodden, D. (2017). Comparison of Performance on Process—And Product-Oriented Assessments of Fundamental Motor Skills across Childhood. *J. Sports Sci.*, 35, . *J. Sports Sci.*, 35,, 634–641.
71. Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). *Lohman, Timothy G, Alex F Roche, and Reynaldo Martorell. Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign, IL : Human kinetics books.
72. Lopes, V. P., Rodrigues, L. P., Maia, J. A., & Malina, R. M. (2011). Motor Coordination as Predictor of Physical Activity in Childhood. *Scand J Med Sci Sports* 21, no. 5, 663-9.
73. Loprinzi, P., Davis, R., & Fu, Y.-C. (2015). Early Motor Skill Competence as a Mediator of Child and Adult Physical Activity. *Prev. Med. Rep.*, 2, 833-838.
74. Madić, D. (2000). *Povezanost antropoloških dimenzija studenata fizičke kulture sa njihovom uspešnošću vežbanja na spravama*. Novi Sad: Doktorska disertacija.
75. Madić, D., & Okičić, T. (2006). Uticaj programiranog plivanja na respiratorni status. *Montenegrosport, Sport Mont, Podgorica*, 10.
76. Madic, D., Maric, D., Obradovic, B., Obradovic, J., Fratric, F., Buncic, V., . . . Pantovic, M. (2011). Effects of Swimming Training on Body Composition and Bone Mineral Density of Prepubertal Boys. *HealthMED*, 5. 2237-2242.

77. Malina, R. (2001). Physical Activity and Fitness: Pathways from Childhood to Adulthood. *Am. J. Hum. Biol.*, 13, 162–172. .
78. Malina, R. M. (2001). Physical Activity and Fitness: Pathways from Childhood to Adulthood. *American Journal of Human Biology* 13, no. 2, 162-72.
79. Metikoš, D., & Hošek, A. (1972). Faktorska struktura nekih testova koordinacije. *Kineziologija*, Vol. 2. No. 1., 44-50.
80. Metikoš, D., Prot, F., Horvat, V., Kuleš, B., & Hoffman, E. (1982). 61. Metikoš, D., Prot, F., Horvat, V., Kuleš, B. i Hoffman, E. (1982). Bazične motoričke sposobnosti ispitanika natprosječnog motoričkog statusa. *Kineziologija*, 14(5), 21–6.
81. Milanović, D. (2009). *Teorija i metodika treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
82. Milanović, D. (2009). *Teorija i Metodika Treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
83. Morais, J. E., A. J. Silva, A. J., Marinho, D., Lopes, V. P., & Barbosa, T. M. (2017). Determinant Factors of Long-Term Performance Development in Young Swimmers. *Int J Sports Physiol Perform* 12, no. 2, 198-205.
84. Morais, J. E., Garrido, N. D., Marques, M. C., Silva, A. J., Marinho, D. A., & Barbosa, T. M. (2013). The Influence of Anthropometric, Kinematic and Energetic Variables and Gender on Swimming Performance in Youth Athletes. *J Hum Kinet* - v39, 203-211.
85. Moran, K., & Stanlev, T. (2006). Moran, K., & Stanlev, T. (2006). Toddler drowning prevention: teaching parents about water safety in conjunction with their child's in-water lessons. *PubMed*, 254-256.
86. Morromgjello, B., Sandomierski, M., & Spens, J. (2013). Changes over swim lessons in parents' perceptions of children's supervision needs in drowning risk situations: "His swimming has improved so now he can keep himself safe". *Elsevier, Accident Analysis & Prevention, Volume 50*, 1169-1175.
87. Neisser, U. B. (1996). Intelligence: Knowns and unknowns. *American Psychologist*, 77-101.
88. Nićin, Đ. (2000). *Antropomotorika*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
89. Niemistö, D., Finni, T., Cantell, M., Korhonen, E., & Sääkslahti, A. (2020). Individual, Family, and Environmental Correlates of Motor Competence in Young Children: Regression Model Analysis of Data Obtained from Two Motor Tests. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17, 2548.
90. Niemistö, D., Finni, T., Haapala, E., Cantell, M., Korhonen, E., & Sääkslahti, A. (2019). Environmental Correlates of Motor Competence in Children-the Skilled Kids Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 16, 1989.
91. Norton, K. M.-J. (2000). *Anthropometric assesment protocols In: C.J. Gore (ed.) Physiological test for elite athletes*. Champaign, IL: Human kinetics.

92. Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjostrom, M. (2008). Physical Fitness in Childhood and Adolescence: A Powerful Marker of Health. *Int J Obes (Lond)* 32, no. 1, 1-11.
93. Pándics, T., Hofer, Á., Dura, G., Vargha, M., Szigeti, T., & Tóth, E. (2018). Health Risk of Swimming Pool Disinfection by-Products: A Regulatory Perspective. *J. Water Health*, 16, 947–957.
94. Pharr, J. I. (2018, Mars 6). *Predictors of Swimming Ability among Children and Adolescents in the United States*. Preuzeto sa www.ncbi.nlm.nih.gov: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5969197/>
95. Pharr, J., Irwin, C., Layne, T., & Irwin, R. (2018). Predictors of Swimming Ability among Children and Adolescents in the United States. *Sports (Basel, Switzerland)* 6, no. 1, 17.
96. Pistotnik, B. (2003). *Osnove gibanja. Gibalne sposobnosti in osnovna sredstva za njihov razvoj v športni praksi*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport. Inštitut za šport.
97. Popović, B. T. (2018, august 31). Primjenjivost KTK baterije testova za procjenu koordinacije tijela kod dece. *Motorička znanja djece*, str. 27-33.
98. Popović, B., Cvetković, M., Mačak, D., Šćepanović, T., Cokorilo, N., Belić, A., . . . ~ Bogataj, Š. (2020). Nine Months of a Structured Multisport Program Improve Physical Fitness in Preschool Children: A Quasi-Experimental Study. I. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17, 4935.
99. Popović, B., Gušić, M., Radanović, D., Andrašić, S., Madić, D., Mačak, D., . . . Trajković, N. (2020). Evaluation of Gross Motor Coordination and Physical Fitness in Children: Comparison between Soccer and Multisport Activities. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17, 5902.
100. Ricardo Ferraz, R., Branquinho, L., Loupo, R., Neiva, H. P., & Marinho, D. A. (2020). The relationship between anthropometric characteristics and sports performance in national-level young swimmers. *European Journal of Human Movement, Open Acces*.
101. Robinson, L., Stodden, D., Barnett, L., Lopes, V., Logan, S., Rodrigues, L., & D'Hondt, E. (2015). Motor Competence and Its Effect on Positive Developmental Trajectories of Health. *Sports Med*, 45, 1273–1284.
102. Rocha, H. A., Marinho, D. A., Jidovtseff, B., Silva, A. J., & Costa, A. M. (2016). Influence of Regular Soccer or Swimming Practice on Gross Motor Development in Childhood. *Motricidade* 12, 33-34.
103. Rocha, H., A., M. D., & Costa, A. M. (2014). Short- and Long-Term Outcomes of Swimming and Soccer Practice on Global Motor Development During Childhood. *Science & Sports* 29, S23.
104. Shrivastava, RamBihariLal, S., Shrivastava, P. S., & Ramasamy, J. (2016). "Dealing with the Neglected Public Health Issue of Drowning in Low-Resource Settings." *Indian journal of critical care medicine : peer-reviewed, official publication of Critical Care Medicine* 20, 433-434.
105. Spearman, C. (1923/1927). *The Nature of "Intelligence" and the Principles of Cognition*. London, England: MacMillan.
106. Stodden, D., Goodway, J., Langendorfer, S., Roberton, M., Rudisill, M., Garcia, C., & Garcia, L. (2008). A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. *Quest*, 60, 290–306.

107. Stupar, D., Popovic, B., Romanov, R., Jankovic, M., Jezdimirovic, T., & Medjedovic, B. (2017). The Effects of Specific Exercise Program on Anthropometric Characteristics and Motor Abilities of Preschool Children. *International Journal of Morphology*, vol.35, n.3, 1050-1057.
108. SwimEngland. (2017, 03 04). www.swimming.org/learntoswim/swim-england-learn-to-swim-awards-1-7/. Preuzeto sa www.swimming.org: <https://www.swimming.org/learntoswim/swim-england-learn-to-swim-awards-1-7/>
109. Taylor, D., Franklin, R., & Peden, A. (2020). Aquatic Competencies and Drowning Prevention in Children 2-4 years: A Systematic Review. *Safety*, 6.31.
110. Thurstone, L. L. (1938). *Primary mental abilities*. Chicago: University of Chicago Press.
111. ÜNVEREN, A., ŞARVAN CENGİZ, Ş., & KARAVELİOĞLU, M. B. (2013). The effect of regular swimming education on children's some anthropometric parameters and handgrip strength. *Nigde University Journal of Physical Education And Sport Sciences Vol 7, No 3*, 252-247.
112. Vallaey, M., & Vandroemme, G. (1994). *Psychomotoriek bij kinderen*. Leuven/ Amersfoort: Acco.
113. Van der Fels I.M.J., t. W.-G. (2015). The relationship between motor skills and cognitive skills in 4-16 year old typically developing children: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18 (6) , 697-703.
114. Webster, E., Martin, C., & Staiano, A. (2019). Fundamental Motor Skills, Screen-Time, and Physical Activity in Preschoolers. *J. Sport Health Sci.*, 8, 114–121.
115. Weisgerber, M. C., Guill, M., Weisgerber, J. M., & H., B. (2003). Benefits of Swimming in Asthma: Effect of a Session of Swimming Lessons on Symptoms and Pfts with Review of the Literature. *Journal of Asthma* 40, no. 5, 453-64.
116. Weiss, J. (2010). Prevention of Drowning. *Pediatrics* 12 , no. 1, e253-62.
117. Williams, H. G., Pfeiffer, K. A., O'Neill, J. R., Dowda, M., McIver, K. L., Brown, W. H., & Pate, R. R. (2008). "Motor Skill Performance and Physical Activity in Preschool Children. *Obesity (Silver Spring)* 16, no. 6 , 1421-6.
118. Wu, Y., Huang, Y., Schwebel, D., & Hu, G. (2017). Unintentional Child and Adolescent Drowning Mortality from 2000 to 2013 in 21 Countries: Analysis of the Who Mortality Database. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 14, 875.
119. Wyczarska-Kokot, J., Lempart-Rapacewicz, A., & Dudziak, M. (2020). Analysis of Free and Combined Chlorine Concentrations in Swimming Pool Water and an Attempt to Determine a Reliable Water Sampling Point. *Water*, 12, 311.
120. Zatsiorsky, V. M., Kraemer, W. J., & Fry, A. C. (2020). *Science and Practice of Strength Training*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

BIOGRAFIJA

Ilir Gllareva rođen je 13.10.1970. u Verbocu, Glogocu, Kosovo. Osnovnu školu završio je u Tersteniku, a srednju školu QAMO “Mareshali Tito (skenderbeu)” u Glogocu. Diplomirao je na Fakultetu za fizičku kulturu u Prištini 2000. godine.

Magistarski rad na temu: “Analiza takmičarskih rezultata kosovskih plivača u poslijeratnom periodu”, odbranio je na istom fakultetu 2007. godine.

Od 1994 - 95. godine je aktivni igrač u odbojci, 1995 – 9. atletičar, a 1996 – 97. plivač kluba “Universiteti”.

Bio je plivački sudija na Svjetskom kupu školskog plivanja održanom na Malti (ISF Svim Cup Malta) 2011. godine. Vrhovni je sudija u Plivačkoj federaciji Kosova i svjetski plivački sudija (Starter) u FINA Official List 20. Ilir je licencirani FINA trener plivanja (nivo 2), licencirani FINA waterpolo (nivo 1) i licensirani FIG gimnastički sudija (nivo 1).

Radni angažmani Ilira Gllareve su: predstavnik Plivačke federacije Kosova, asistent na predmetu Plivanje i Stoni tenis na Evropskom masteru “Uvod u program obuke trenera” 2012/13. godine, asistent na predmetu Plivanje na Fakultetu za fizičko vaspitanje i sport, Univerzitet “Hasan Prishtina” u Prištini, od 2003. do danas.

Ilir pored maternjeg (albanskog), govori engleski i crnogorski jezik.

IZJAVA O AUTORSTVU

Potpisani/a Ilir Gllareva

Broj upisa 6/13

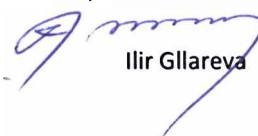
IZJAVLJUJEM

da je doktorska disertacija pod naslovom:

Usvajanje plivačkog znanja u zavisnosti od morfološkog, motoričkog i kognitivnog statusadjece predškolskog uzrasta

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena disertacija ni u cjelini, ni u djelovima nije bila predložena za sticanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova i
- da nijesam kršio/la autorska prava i koristio/la intelektualnu svojinu drugih lica.

Potpis doktoranda



Ilir Gllareva

U Nkišiću, 01.03.2022. Godine

**IZJAVA O ISTOVJETNOSTI ŠTAMPANE I ELEKTRONSKE
VERZIJE DOKTORSKE DISERTACIJE**

Ime i prezime autora: Ilir Gllareva
Broj Upisa: 6/13
Studijski Program: Doktorske studije Fizička Kultura

Naslov disertacije: Usvajanje plivačkog znanja u zavisnosti od morfološkog, motoričkog i kognitivnog statusa djece predškolskog uzrasta

Mentor: Prof. Dr. Dejan Madić

Potpisani/a: Ilir Gllareva

Izjavljujem da je štampana verzija doktorske disertacije istovjetna elektronskoj verziji, koju sam predao/la radi pohranjivanja u **Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore**.

Istovremeno izjavljujem da dozvoljavam objavljivanje ličnih podataka u vezi sa sticanjem akademskog zvanja doktora nauka (ime i prezime, godina i mjesto rođenja, naslov disertacije i datum odbrane) na mrežnim stranicama i u publikacijama Univerziteta Crne Gore.

Potpis doktoranda:


Ilir Gllareva

U Nkišiću, 01.03.2022. Godine

IZJAVA O KORIŠĆENJU

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku da u **Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore** unese doktorsku disertaciju pod naslovom:

Usvajanje plivačkog znanja u zavisnosti od morfološkog, motoričkog i kognitivnog statusadjece predškolskog uzrasta

koja je moj autorski rad.

Doktorska disertacija, pohranjena u Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore, može se koristiti pod uslovima definisanim licencom Kreativne zajednice (Creative Commons), za koju sam se odlučio/la¹.

☐
☐
☒
☐
☐
☐

Autorstvo

Autorstvo – bez prerada

Autorstvo – dijeliti pod istim uslovima

Autorstvo – nekomercijalno

Autorstvo – nekomercijalno – bez prerada

Autorstvo – nekomercijalno – dijeliti pod istim uslovima

Potpis doktoranda



Ilir Gllareva

U Nkišiću, 01.03.2022. Godine

¹ Odabrati (čekirati) jednu od šest ponuđenih licenci (kratak opis licenci dat je na poledini ovog priloga)

Autorstvo

Licenca sa najširim obimom prava korišćenja. Dozvoljavaju se prerade, umnožavanje, distribucija i javno saopštavanje djela, pod uslovom da se navede ime izvornog autora (onako kako je izvorni autor ili davalac licence odredio).

Djelo se može koristiti i u komercijalne svrhe.

Autorstvo – bez prerada

Dozvoljava se umnožavanje, distribucija i javno saopštavanje djela, pod uslovom da se navede ime izvornog autora (onako kako je izvorni autor ili davalac licence odredio). Djelo se ne može mijenjati, preoblikovati ili koristiti u drugom djelu.

Licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu djela.

Autorstvo – dijeliti pod istim uslovima

Dozvoljava se umnožavanje, distribucija i javno saopštavanje djela, pod uslovom da se navede ime izvornog autora (onako kako je izvorni autor ili davalac licence odredio). Ukoliko se djelo mijenja, preoblikuje ili koristi u drugom djelu, prerade se moraju distribuirati pod istom ili sličnom licencom.

Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu djela i prerada. Slična je softverskim licencama, odnosno licencama otvorenog koda.

Autorstvo – nekomercijalno

Dozvoljavaju se prerade, umnožavanje, distribucija i javno saopštavanje djela, pod uslovom da se navede ime izvornog autora (onako kako je izvorni autor ili davalac licence odredio).

Komercijalna upotreba djela nije dozvoljena.

Autorstvo – nekomercijalno – bez prerada

Licenca kojom se u najvećoj mjeri ograničavaju prava korišćenja djela. Dozvoljava se umnožavanje, distribucija i javno saopštavanje djela, pod uslovom da se navede ime izvornog autora (onako kako je izvorni autor ili davalac licence odredio). Djelo se ne može mijenjati, preoblikovati ili koristiti u drugom djelu.

Komercijalna upotreba djela nije dozvoljena.

Autorstvo – nekomercijalno – dijeliti pod istim uslovima

Dozvoljava se umnožavanje, distribucija, javno saopštavanje i prerada djela, pod uslovom da se navede ime izvornog autora (onako kako je izvorni autor ili davalac licence odredio). Ukoliko se djelo mijenja, preoblikuje ili koristi u drugom djelu, prerada se mora distribuirati pod istom ili sličnom licencom.

Djelo i prerade se ne mogu koristiti u komercijalne svrhe.