

# Validacija novokonstruiranog testa za procjenu aerobnih sposobnosti kod djece mlađe školske dobi

---

**Bervar, Maja**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Slavonski Brod / Sveučilište u Slavonskom Brodu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:262:146235>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-23**



*Repository / Repozitorij:*

[repository.unisb.hr](https://repository.unisb.hr) - The digital repository is a digital collection of works by the University of Slavonski Brod.



SVEUČILIŠTE U SLAVONSKOM BRODU

Odjel društveno-humanističkih znanosti

**DIPLOMSKI RAD**  
**VALIDACIJA**  
**NOVOKONSTRUIRANOG TESTA ZA**  
**PROCJENU AEROBNIH**  
**SPOSOBNOSTI KOD DJECE MLAĐE**  
**ŠKOLSKE DOBI**

Integrirani sveučilišni prijediplomski i diplomski Učiteljski studij

**Maja Bervar**

0269090027

Slavonski Brod, 2024.

SVEUČILIŠTE U SLAVONSKOM BRODU

Odjel društveno-humanističkih znanosti

**DIPLOMSKI RAD**

**VALIDACIJA**

**NOVOKONSTRUIRANOG TESTA ZA**

**PROCJENU AEROBNIH**

**SPOSOBNOSTI KOD DJECE MLAĐE**

**ŠKOLSKE DOBI**

Integrirani sveučilišni prijediplomski i diplomski Učiteljski studij

**Maja Bervar**

0269090027

Mentor diplomskog rada:

**prof. dr.sc. Tihomir Vidranski**

Komentor diplomskog rada:

**doc.dr.sc. Ivan Vrbik**

Slavonski Brod, 2024.

## I. AUTOR

Ime i prezime: Maja Bervar

Mjesto i datum rođenja: Zagreb, 15. studenog 1995.

Adresa: Ulica Andrije Štampara 16, 35000 Slavonski Brod

## ODJEL DRUŠTVENO-HUMANISTIČKIH ZNANOSTI

## II. DIPLOMSKI RAD

Naslov:

**Validacija novokonstruiranog testa za procjenu aerobnih sposobnosti kod djece mlađe školske dobi**

Naslov na engleskom jeziku:

Validation of newly constructed test for assessment of aerobic capacity in younger school age children

Ključne riječi: funkcionalne sposobnosti, tjelesna i zdravstvena kultura, izdržljivost učenika, kinantropološka postignuća, test F3

Ključne riječi na engleskom jeziku: functional abilities, Physical Education, student endurance, kinanthropological achievements, F3 test

Broj stranica : 46 slika: 5 tablica: 10 priloga: 0 bibliografskih izvora: 25

Ustanova i mjesto gdje je rad izrađen: ODJEL DRUŠTVENO-HUMANISTIČKIH ZNANOSTI

Stečen akademski naziv: **Magistra primarnog obrazovanja**

Mentor rada: prof. dr. sc. Tihomir Vidranski

Komentor rada: doc.dr.sc. Ivan Vrbik

Obranjeno na *Odjelu društveno-humanističkih znanosti*

dana 11. rujna 2024.

Oznaka i redni broj rada: ODHZ-US-19/2024

## DIPLOMSKI ZADATAK br. 0269090027

Pristupnik: **Maja Bervar (0269090027)**  
Studij: Učiteljski studij

Zadatak: **Validacija novokonstruiranog testa za procjenu aerobnih sposobnosti kod djece mlađe školske dobi**

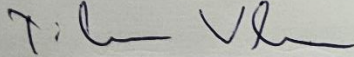
Opis zadatka:

1. UVOD
2. TEORIJSKA RAZRADA TEME: U nižim razredima osnovnih škola već generacijama se koristi isti test za procjenu funkcionalnih sposobnosti (F3), istraživanjem se želi utvrditi je li novokonstruirani test validan te može li zamijeniti postojeći.
3. CILJ: Cilj istraživanja je utvrditi pouzdanost novokonstruiranog testa za procjenu aerobnih sposobnosti kod djece mlađe školske dobi.
4. METODE RADA: U istraživanju korištena je metoda testiranja, četiri testa; test čina i test brzine.
5. ZAKLJUČAK
6. LITERATURA

Zadatak uručen pristupniku: 18. ožujka 2024.


Rok za predaju rada: 18. rujna 2024.

Mentor:

  
\_\_\_\_\_  
prof. dr. sc. Tihomir Vidranski



Predsjednica povjerenstva za  
diplomski ispit:

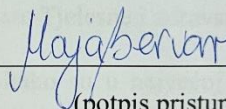
  
\_\_\_\_\_  
doc. dr. sc. Anita Kulaš  
Miroslavljević

## IZJAVA

Izjavljujem da sam diplomski rad radila samostalno, koristeći se vlastitim znanjima, proučenom literaturom te provedenim testiranjima.

U radu mi je pomagao savjetima i uputama mentor rada prof.dr.sc. Tihomir Vidranski te mu iskreno zahvaljujem.

Isto tako zahvaljujem i komentoru doc.dr.sc. Ivanu Vrbiku na svim savjetima i pomoći.



(potpis pristupnika)

## SAŽETAK

Ovim istraživanjem i radom ispituje se valjanost postojećih testova funkcionalnih sposobnosti u razrednoj nastavi na satima Tjelesne i zdravstvene kulture te validacija novokonstruiranog testa funkcionalnih sposobnosti.

Cilj je istraživanja konstrukcija i validacija testa funkcionalnih sposobnosti na nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture u razrednoj nastavi koji je jednako valjan kao postojeći (F3), odnosno testa koji će funkcionalne sposobnosti (izdržljivost) učenika prvoga, drugoga, trećega i četvrtoga razreda dovesti do najboljih rezultata, a ujedno animirati učenike za tjelesni rad.

Istraživanje je provedeno u dvije osnovne škole u Slavskom Brodu: OŠ „Ivan Goran Kovačić“ i OŠ „Ivana Brlić Mažuranić“. Uzorak je ispitanika 71 učenik, odnosno učenici trećih razreda osnovne škole. U uzorku je sudjelovalo 38 dječaka i 33 djevojčice. U istraživanju su se koristili testovi čina i brzine. Tri postojeća testa koja su se koristila jesu trčanje tri minute, PACER test te hodanje/trčanje 1500 metara, a novokonstruirani je test trčanje 400m/500m (Ž/M). Pomoću testiranja ispitat će se valjanost postojećih testova i novokonstruiranog testa funkcionalnih sposobnosti na satu Tjelesne i zdravstvene kulture.

Nakon provedenog istraživanja, rezultati su pokazali kako su u najvećoj korelaciji testovi trčanje 400m/500m te 1500m hodanje/trčanje. Aritmetička sredina testa F3 iznosi 539,3 pretrčana metra; za test 400m/500m ona je 2,5 minuta, a za test 1500m hodanje/trčanje 10,7 minuta; za PACER test ona iznosi 30,1 istrčanih dionica.

Rezultati istraživanja pokazali su pozitivnu korelaciju između testa F3 i novokonstruiranog testa aerobnih sposobnosti, trčanje 400m/500m (Ž/M). Korelacija, koja iznosi 0,823, govori nam kako je i novokonstruirani test validan te da se može koristiti kao procjena u nastavi TZK-a za funkcionalne sposobnosti djece mlađe školske dobi.

**Ključne riječi:** funkcionalne sposobnosti, tjelesna i zdravstvena kultura, izdržljivost učenika, kinantropološka postignuća, test F3

## SUMMARY

This study and thesis examine the validity of functional ability tests that are currently used in Physical Education classes in lower primary school, as well as the effectiveness of a newly constructed functional ability test.

The aim of the study is to construct and validate a functional ability test for Physical Education classes in lower primary school that is as effective as the currently used one (F3 test). The test will bring the functional abilities (endurance) of first-, second-, third- and fourth-grade students to the highest level while motivating students to engage in physical activity.

The research was conducted on a sample of 71 third-grade students (38 boys and 33 girls) in two primary schools in Slavonski Brod: “Ivan Goran Kovačić” Primary School and “Ivana Brlić Mažuranić” Primary School. During the research the three existing tests of strength/stamina and speed were used – the three-minute run test, the PACER test and the 1500-meter walk/run test, as well as the newly constructed one – the 400m/500m run test (M/F). The testing aimed to validate the use of the existing functional ability tests and the newly constructed one in Physical Education classes.

The results of the research showed that the 400m/500m run and the 1500m walk/run tests had the highest correlation. The arithmetic mean for the F3 test was 539.3 meters run, for the 400m/500m run test it was 2.5 minutes, for the 1500m walk/run test it was 10.7 minutes, and for the PACER test it was 30.1 laps run.

The research results demonstrated a positive correlation between the currently used F3 test and the newly constructed aerobic ability test, the 400m/500m run (M/F). The correlation, which is 0.823, indicates that the newly constructed test of functional abilities is also valid and can be used as an assessment tool in Physical Education classes in lower primary school.

**Keywords:** functional abilities, Physical Education, student endurance, kinanthropological achievements, F3 test



## SADRŽAJ

1	UVOD.....	1
2	PREGLED RELEVANTNE LITERATURE.....	2
3	ANTROPOLOŠKA OBILJEŽJA DJECE.....	3
	3.1. Školsko dječje doba.....	4
4	KINANTROPOLOŠKA POSTIGNUĆA I OBILJEŽJA.....	6
	4.1. Mjerenje kinantropoloških obilježja.....	9
5	FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI.....	10
	5.1. Aerobne funkcionalne sposobnosti.....	14
	5.2. Anaerobne funkcionalne sposobnosti.....	15
	5.3. Testiranje funkcionalnih sposobnosti.....	16
6	METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA.....	23
	6.1. Uzorak.....	23
	6.2. Hipoteza istraživanja.....	24
	6.3. Cilj istraživanja.....	24
	6.4. Instrumenti i postupci istraživanja.....	24
	6.5. Tablice rezultata.....	29
	6.6. Rezultati istraživanja i interpretacija rezultata.....	32
7	ZAKLJUČAK.....	37
8	LITERATURA.....	38

## 1 UVOD

„U školskom sustavu prate se i vrednuju gotovo isključivo znanja, pretežito teorijska, pa i to više na subjektivan nego na objektivan način. Suprotno, osobine i sposobnosti ne prate se, kao da ne postoje i kao da nisu važne. Jedino znanstveno i stručno područje koje je desetljećima pokušavalo sustavno pratiti stanje osobina i sposobnosti u školstvu jest područje kineziologije.“ (Findak, Metikoš, Mraković, Neljak, 1996.,9.)

Kinantropološka postignuća su jedan od četiri elementa ocjenjivanja učenika u osnovnom školstvu. U kinantropološka postignuća ubrajamo tri skupine, a to su morfološka obilježja, motoričke i funkcionalne sposobnosti. Prema Findaku (2004.) funkcionalne sposobnosti su one sposobnosti koje oslobađaju onu količinu energije u stanicama koje u ljudskom organizmu mogu omogućiti održavanje homeostatskih uvjeta te odvijanje određenih funkcija njegovih pojedinih dijelova, drugim riječima to je sposobnost organizma koja omogućuje razmjenu i proizvodnju energije u našem organizmu. Te sposobnosti se u literaturi mogu pronaći pod pojmom izdržljivost.

U nižim razredima osnovne škole, u razrednoj nastavi, kao test funkcionalnih sposobnosti koristi se test trčanja od tri minute (F3). U tom testu učenici i učenice nastoje prijeći što veću udaljenost u zadanom vremenu, tj. u tri minute. Takav oblik testa se provodi već generacijama u hrvatskom osnovnom školstvu te niti jedan drugi nije uvršten kao njemu ekvivalentan.

Ova tema je izabrana iz razloga kako bismo usporedili trenutne testove funkcionalnih sposobnosti s novokonstruiranim testom te uvidjeli koji od četiri provedena testa pokazuje najpreciznije rezultate među učenicima te postoji li mogućnost uvrštavanja nekog drugog testa za mjerenje funkcionalnih sposobnosti u standardni osnovnoškolski sustav.

Trenutno ne postoji dovoljno literature koja se bavi proučavanjem i mjerenjem funkcionalnih sposobnosti, osobito među učenicima mlađih uzrasta. Većina autora piše o općenitosti kinantropoloških postignuća.

## 2 PREGLED RELEVANTNE LITERATURE

Tijekom razvijanja i rasta dječjeg organizma, tijelo je osjetljivo na djelovanje različitih aktivnosti koja utječu na mnogostruke promjene morfoloških obilježja te na poboljšanje funkcionalno-motoričkih sposobnosti. Iz tog se razloga *antropološka* sastavnica tjelesne i zdravstvene kulture odnosi na metodičku i trajnu preobrazbu na prvom mjestu morfoloških, motoričkih i funkcionalnih obilježja učenika. (Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa, 2006.)

Kinantropološka postignuća su postignuća učenika iz tri podprostora. To su podprostori morfoloških obilježja, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti. Morfološka obilježja obuhvaćaju longitudinalnu dimenzionalnost, transversalnu dimenzionalnost, volumen i masu tijela te potkožno masno tkivo. One zajedno određuju sastav tijela. Motoričke sposobnosti se odnose na potencijal učenika u izvođenju jednostavnih, složenih i složenijih voljnih gibanja koja se izvode radom mišića lokomotornog sustava. Funkcionalne sposobnosti možemo objasniti kao sposobnosti ljudskoga organizma koji omogućuju transport i proizvodnju energije u organizmu. One se najčešće dijele na aerobne i anaerobne funkcionalne sposobnosti ili izdržljivosti. (Neljak, 2013.)

Izdržljivost možemo opisati kao psihomotorička sposobnost koja pomaže u razvijanju snage za dugotrajni rad. Ona ovisi o nekoliko čimbenika: razina razdraživosti u živčanom sustavu, o dopremanju rezervi energije za mišiće u radu, o koordinaciji, o motivaciji itd. Ukoliko je razina razdraživosti niska, tada je i izdržljivost niža. Ne postoji opći čimbenik za motivaciju, nego je ona specifična za svaku pojedinu aktivnost te se može mijenjati tijekom određenog vremena. Iz tog je razloga izdržljivost veličina koju smatramo varijabilnom. (Kosinac, 2011.)

Test funkcionalnih sposobnosti u nižim razredima osnovne škole se izvodi tako da učenici poredani iza startne linije, na znak, optimalnom brzinom nastoje prijeći što veću udaljenost u zadanom vremenu, odnosno u tri minute. Ocjenjivanje se izvodi tako da učitelj bilježi svaki prijeđeni krug, a na učiteljev znak učenici moraju stati. Najčešće greške koje učenici mogu napraviti tijekom izvođenja zadatka su ubrzani tempo na početku koji uzrokuje umor u drugom dijelu kao i loše tehnike trčanja, nepravilno disanje i dr. (Jogunica, 2009.)

### 3 ANTROPOLOŠKA OBILJEŽJA DJECE

Antropološke značajke, odnosno obilježja, prema Findaku (2001.) smatramo organizirane sustave svih osobina, motoričkih informacija, sposobnosti te njihove međusobne odnose. Tu ubrajamo morfološke (antropometrijske) značajke, funkcionalne, motoričke, spoznajne (kognitivne) sposobnosti, osobine ličnosti i socijalni status. Antropološka obilježja je izrazito važno redovito i sustavno pratiti i provjeravati kako bismo dobili što točniju procjenu učenikovog napretka te za što bolje ostvarivanje zadanih ciljeva i zadaća tjelesne i zdravstvene kulture. Nadalje, u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture prate se kinantropološka obilježja, to su obilježja morfološkog razvoja, motoričkih te funkcionalnih sposobnosti. Prema Neljaku (2010.) aktivacijom kinantropoloških obilježja pozitivno se razvijaju i ostala antropološka obilježja budući da su ta dva prostora međusobno povezana.

„Da bi praćenje i provjeravanje bilo uistinu sustavno, treba ga provoditi u tijeku čitave školske godine. Realnost praćenja i provjeravanja treba temeljiti na stvarnim potrebama učenika, materijalnim uvjetima rada i na planu i programu tjelesnog i zdravstvenog vježbanja.“(Findak, 2001.). Vrednovanje, odnosno praćenje i provjeravanje obilježja učenika započinje inicijalnim provjeravanjem te se na tom temelju daje procjena stanja učenika. Takvo praćenje se mora nastaviti tijekom cijele godine, tranzitnim provjeravanjima, te se završiti završnim provjeravanjem. Rezultati su važni kao objektivno stanje učenika te su potrebni kako bismo uvidjeli napredak i postavili orijentacijske vrijednosti za iduću školsku godinu. Mišigoj-Duraković (2008.) navodi kako je morfološka antropometrija metoda koja se bavi mjerenjem ljudskoga tijela i proučavanjem njezinih rezultata. Kao takva se primjenjuje u raznim područjima, a neka od njih su: kineziologija edukacije, kineziologija sporta, sportska medicina, kineziologija rekreacije, pedijatrija, školska medicina kao praćenje rasta djece i mnoge druge. Morfološka antropometrija nam omogućava praćenje i validaciju trenajnog procesa, selekciju učenika za određene sportove te objektivno vrednovanje razvoja učenikova tijela.

Proučavanje i izučavanje rasta i razvoja djece i mladeži izrazito je važno. Rast i razvoj djece se odvija kontinuirano, no unatoč tome treba se razdijeliti na pojedina razvojna razdoblja. (Findak, 2001.). Rast i razvoj učenika tijekom njegovog osnovnog i srednjeg obrazovanja možemo gledati s formalnog stajališta i s funkcionalnog stajališta. Formalno ga povezujemo sa strukturom osnovnog i srednjeg obrazovanja, koje zbog ustrojstva na četverogodišnje odgojno-obrazovne cjeline, trenutno pravi podjelu na mlađu, srednju i stariju školsku dob.“ (Neljak, 2011.) Funkcionalno se, s obzirom na dvanaest godina školovanja, može podijeliti na

trijade, odnosno na školsko dječje doba (od 7. do 9. godine), predpubertet (od 10. do 12. godine), pubertet (od 13. do 15. godine) te na adolescenciju (od 16. do 18. godine).

### 3.1. Školsko dječje doba

Školsko dječje doba započinje samim upisom djeteta u osnovnu školu. Kronološki gledano, ono započinje sedmom godinom, a završava devetom godinom učenika, odnosno traje od prvog do trećeg razreda osnovne škole.

Ovo razdoblje pripada fazi usporenog rasta i razvoja. Morfološki razvoj učenika je usporen, kostur raste usporeno, ali se zato sama struktura kostiju izrazito mijenja. Mišići i ligamenti nisu došli do potpune zrelosti te lako može doći do uganuća, iskrivljenja i slično. Iz tih razloga učenici u školskog dječjeg doba mogu podnijeti malo teža opterećenja za razliku od opterećenja u predškolskom uzrastu. (Neljak, 2011.) Prema Neljak, Vidranski (2020.) ovaj razvoj uzrokuju promjene koje su povezane s muskulizacijom i osifikacijom, odnosno razvojem mišićnog i koštanog tkiva. U ovom razdoblju polagano se razvijaju visina, težina i mjere opsega učenika te se iz tog razloga ovo razdoblje naziva fazom usporenog rasta i razvoja.

Motoričke sposobnosti, koordinacija, ravnoteža i fleksibilnost se u ovom razdoblju dosta razvijaju. S učiteljskog stajališta treba imati u vidu da se motorički zadaci mijenjaju tek kada ih učenik nauči na razini automatizacije. Budući da je motorički razvoj uzrokovan mijelinizacijom, koja završava oko 9. godine, opća koordinacija uvelike napreduje i kod učenica i kod učenika. Iz tog razloga neki testovi iz tog područja pokazuju pomak od 30-40%. Također je ovo razdoblje izrazito pogodno za razvoj brzog reagiranja na audio i vizualne podražaje. Prema Kosincu (2011.) motorički razvoj je uvjetovan određenim funkcionalnim sazrijevanjem koje kao takvo omogućava usvajanje složenih motoričkih struktura kretanja. Raznovrsni sadržaji zasnovani na prirodnim kretanjama koje učeniku mogu osigurati razvoj osnovnih motoričkih znanja te raznovrstan utjecaj na njegov organizam. Mišići, a samim time i razvoj snage se razvija postepeno. Prvenstveno se vidi napredak kod većih mišića, a nakon toga, oko 8.-9. godine kod manjih mišića. Zbog toga motorički zadatci u kojima se očituje statička snaga trebaju trajati nekoliko sekundi. „U razdoblju školsko dječje doba, sa stajališta cijelog TZP, učinkovito se mogu razvijati motoričke sposobnosti; koordinacija, fleksibilnost i

ravnoteža. Od navedenih sposobnosti za djecu u razdoblju od 1. do 3. razreda, najvažnija sposobnost je koordinacija.“ (Neljak, Vidranski, 2020., 39. str.)

Funkcionalni razvoj se može uzeti kao jedan od bitnih kriterija za procjenu učenikovog zdravlja. Za ovaj uzrast specifičan je nešto veći broj otkucaja srca, budući da se samo srce djeteta još uvijek razlikuje od odraslog. Neljak (2011.) navodi kako se aerobna izdržljivost može vrlo uspješno razvijati, no treba imati na umu da zbog psiholoških obilježja učenika u toj dobi, aerobnu izdržljivost treba razvijati intervalnim pristupom, a ne kontinuiranim. Dišni organi nisu dosegli potpuni razvoj, samim time to uzrokuje otežano disanje kod učenika. Budući da se aerobni kapacitet i dalje razvija teško ga je provjeravati u standardnom trajanju od 12 minuta, odnosno poznatim testovima. Iz tog razloga se funkcionalne sposobnosti provjeravaju modificiranim testovima, trčanje u trajanju od 3 minute (F3). Prema Neljak, Vidranski (2020.) tri minute su prekratko za stvarnu procjenu, zato se testovi u trajanju od 3 i 6 minuta trebaju interpretirati kao vrijednosti opće izdržljivosti učenika.

Tijekom mlađe školske dobi, učitelji mogu značajno utjecati na koordinaciju, brzinu, gibljivost, ravnotežu te funkcionalne sposobnosti. Iz tog je razloga mlađa školska dob razdoblje u kojemu je iznimno bitno redovno i izrazito važno redovito i neprekidno provođenje kinezioloških aktivnosti koje trebaju biti u skladu s učeničkim interesima i uvjetima rada u školi. (Jogunica, 2009.)

#### 4 KINANTROPOLOŠKA POSTIGNUĆA I OBILJEŽJA

Riječ kineziologija je oblikovana od grč. riječi kinezis (kretanje, pokret) i riječi logos (zakon, nauka). Drugim riječima, etimološki gledano, kineziologija je znanost o kretanju. U prenesenom značenju ona je znanost koja se bavi proučavanjem zakonitosti upravljanja procesa vježbanja te posljedica tih procesa na ljudsko tijelo. (Mraković, 1997.)

Prema Caput-Jogunici (2009.) kineziologija je jedina znanost koja proučavanja zakonitosti upravljanoga procesa vježbanja, posebice vježbanja kojemu su ciljevi:

1. unapređenje zdravstvenog stanja,
2. razvijanje i održavanje antropoloških obilježja na visokoj razini kao i motorička znanja,
3. preventivno djelovati na opadanje određenih osobina i sposobnosti i motoričkih znanja,
4. maksimalan razvoj osobina i sposobnosti u natjecateljski usmjerenim kineziološkim aktivnostima

„U ovako razrađenoj podjeli cilja na četiri dijela utemeljuju se primijenjena područja kineziologije, a to su edukacija, rekreacija, sport i adaptirana tjelesna aktivnost (kineziterapija).“ (Caput-Jogunica, 2009., 8.). Nastava Tjelesne i zdravstvene kulture pripada području edukacije koje je usmjereno na razvoj sposobnosti i motoričkih znanja te njihovo zadržavanje kroz cijelo osnovno i srednje obrazovanje.

Kineziološku strukturu sa školskog aspekta dijelimo na: 1. Kineziološku antropologiju

2. Kineziološku metodiku

3. Kineziološku metodologiju

Tema ovoga rada pripada području Kineziološke metodike, odnosno Metodike tjelesne i zdravstvene kulture. Pojam metodike tjelesne i zdravstvene kulture dolazi od grč. riječi *méthodos* što predstavlja istraživanje pojava, a znamo da tjelesna i zdravstvena kultura predstavlja trajan i konstantan proces djelovanja na ljudsko tijelo, naručito u školsko dječje doba kroz tjelesne aktivnosti. Prema Findaku (2001.) definicija metodike se može ustvrditi kao znanstveni termin koji označava znanost koja proučava zakonitosti odgoja i obrazovanja u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi. Predmet njezinog istraživanja čini nastava, izvannastavni i izvanškolski organizacijski oblici rada.

Morfološka antropometrija je metoda koja se bavi mjerenjem ljudskoga tijela i proučavanje dobivenih mjera; njezina primjena je u brojnim područjima, a neka od njih su kineziologija sporta, kineziologija rekreacije, kineziologiji edukacije, pedijatriji te školskoj medicini za praćenje rasta i razvoja djece i mladih. „Za što točniju procjenu ostvarivanja ciljeva i zadaća tjelesne i zdravstvene kulture, kao i efekta rada u tom odgojno-obrazovnom području osobito je važno pratiti i provjeravati antropološka obilježja učenika.“ (Findak, 2001. 217.)

Prema Kosincu (2011.) razvoj motorike od 7. do 10. godine uvjetovan je funkcionalnim sazrijevanjem koje omogućava usvajanje složenijih motoričkih gibanja koja su propisana planom i programom.

Za kvalitetnu nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture važno je pravovremeno, precizno i smisleno planiranje i programiranje nastavnih sati. Osnovne ciljeve nastave Tjelesne i zdravstvene kulture možemo podijeliti u šest skupina, a to su:

1. Formiranje bazičnih motoričkih znanja
2. Razvoj motoričkih i funkcionalnih sposobnosti
3. Razvoj morfoloških obilježja
4. Usvajanje teoretskih znanja
5. Zdravstveni ciljevi
6. Odgojni ciljevi (Findak, Metikoš, Mraković, 1992.)

Osnovna cilj područja Tjelesne i zdravstvene kulture je aktiviranje i razvijanje na prvome mjestu kinantropoloških, no i drugih antropoloških obilježja učenika. (Neljak, 2010.)Uvjet za praćenje i provjeravanje antropoloških, odnosno kinantropoloških obilježja je inicijalno provjeravanje stanja tih istih. Predviđeno je da se od 2. do 5. sata te u prvoj polovini mjeseca travnja nastavne godine Tjelesne i zdravstvene kulture provodi dijagnostika stanja učenika, odnosno inicijalno i finalno provjeravanje kinantropoloških obilježja. U 1. razredu osnovne škole koriste se sva četiri sata za dijagnostiku dok se u 2.,3. i 4. razredu koriste samo 4. i 5. sat za provjeravanje kinantropoloških obilježja. Dijagnoza stanja učenika je važna učitelju zbog više razloga, neki od njih su prognoza razvoja kinantropoloških obilježja učenika, planiranje, programiranje i pripremanje nastavnog procesa, transformacija kinantropoloških obilježja učenika, praćenje sastava tijela i kondicijske spremne učenika itd. „Aktivacijom kinantropoloških obilježja pozitivno se pobuđuju i ostala antropološka obilježja učenika jer su ova dva prostora u višestrukim relacijama.“ (Neljak, 2011., 121.)



RAZVOJNA RAZDOBLJA	ŠKOLSKO DJEČJE DOBA			PRETPUBERTET			PUBERTET			ADOLESCENCIJA		
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Kronološka dob Motoričke sposobnosti i obilježja												
RAVNOTEŽA	■	■	■	■	■	■						
FLEKSIBILNOST	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
KOORDINACIJA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
AGILNOST	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
REORGANIZACIJA STEREOTIPA GIBANJA	■	■	■	■	■	■						
PRAVODOBNOST (TIMING)	■	■	■	■	■	■						
BRZINA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
REPETITIVNA SNAGA			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
EKSPLOZIVNA SNAGA			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
AEROBNA IZDŽLJIVOST	■	■	■	■	■				■	■	■	■
ANAEROBNA IZDRŽLJIVOST							■	■	■	■	■	■
ZVUČNI I VIZUALNI PODRAŽAJI	■	■	■	■								
PROSTORNA ORIJENTACIJA	■	■	■	■	■	■	■	■				

Legenda: ■ - veći utjecaj na učenje motoričkih znanja

■ - manji utjecaj na učenje motoričkih znanja

Slika 1. Senzitivne faze razvoja nekih kinantropoloških obilježja (Neljak, 2010.)

#### 4.1. MJERENJE KINANTROPOLOŠKIH OBILJEŽJA

Mjere i testovi koji se koriste za praćenje i vrednovanje kinantropoloških obilježja u predmetnoj nastavi prema Neljaku (2011.) su:

Morfološka obilježja: 1. Visina (ATJVIS)

2. Težina (ATJTEZ)

3. Postotak masnog tkiva (APOSMA)

4. Indeks tjelesne mase (AITJMS)

Motoričke sposobnosti: 5. Prenosanje pretrčavanjem (MAGPRP)

6. Pretklon u uskom raznožnom položaju (MFLPRU)

7. Podizanje trupa iz ležanja (MRSPTL)

Funkcionalne sposobnosti: 8. Trčanje 400m/500m (Ž/M) (F600ZO/F800MO)

Mjere i testovi koji se koriste za praćenje i vrednovanje kinantropoloških obilježja prema Findak, Metikoš, Mraković, Neljak (1996.) su:

Morfološka obilježja: 1. Visina (ATV)

2. Težina (ATT)

3. Opseg podlaktice (AOP)

4. Kožni nabor nadlaktice (ANN)

Motoričke sposobnosti: 5. Taping rukom (MTR)

6. Skok udalj s mjesta (MSD)

7. Pretklon raznožno (MPR)

8. Poligon unatraške (MPN)

9. Izdržaj u visu zgibom (MIV)

10. Podizanje trupa (MPT)

Funkcionalne sposobnosti: 11. Trčanje 3 min (F3)

## 5 FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI

Funkcionalne sposobnosti možemo definirati kao sposobnosti našeg organizma koje su zadužene za proizvodnju i transport energije u ljudskom tijelu i organizmu. Njih u svijetu često možemo naći pod pojmom izdržljivosti (engl. endurance ili stamina).

Za funkcionalnu sposobnost kažemo da je radna efikasnost nekog organskog sustava, odnosno sposobnost ljudskog tijela da podnosi napore određenog intenziteta. U sportu do izražaja ponajviše dolaze kardiopulmonalne, respiratorne te psihomotorne sposobnosti. One se mjere različitim testovima, tako se na primjer kardiopulmonalne mjere organskim testovima, a psihomotorne motoričkim testovima. Vrijednosti vegetativnog sustava ispituju se regulativnim testovima kao što su Lorenzov, Scheiderov, Schellongov i drugi. (Sportski leksikon, 1984.)

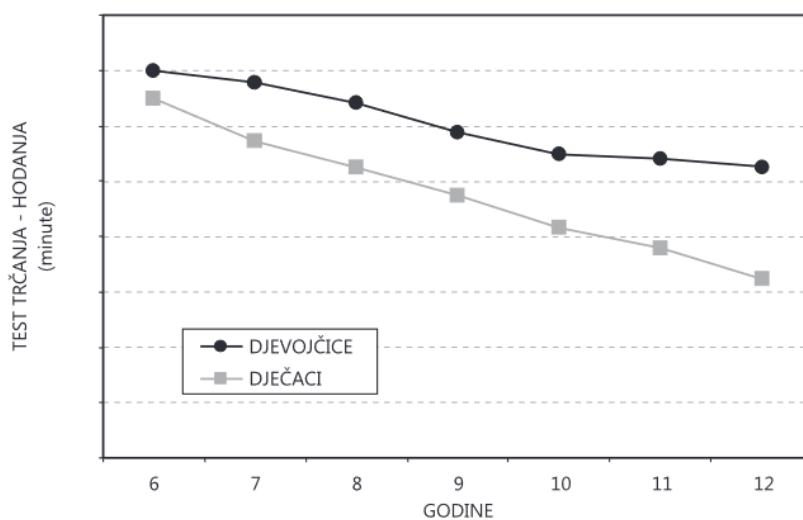
„Funkcionalne sposobnosti obuhvaćaju sposobnosti raspona i stabilnosti regulacije transparentnog sustava, to jest sposobnost oslobađanja odgovarajuće količine energije u stanicama koja organizmu omogućava održavanje homeostatskih uvjeta i odvijanje funkcija pojedinih njegovih dijelova.“ (Findak, Prskalo, 2004., 31.str.)

Milanović (1997.) navodi kako su ove sposobnosti povezane s učinkovitosti sustava za prijenos kisika (aerobni kapacitet) te s efikasnosti anaerobnih energetske mehanizama koji omogućuju tjelesnu aktivnost visokog intenziteta te kada je potreba za kisikom veća od potrošnje onda se ta razlika nadoknađuje iz glikolitičkih spojeva.

Izdržljivost je sposobnost organizma da rad određenog intenziteta zadržava što duže bez opadanja efikasnosti. Ona također ima veliko značenje za općenito zdravstveno stanje ljudskoga tijela te redovitim vježbanjem utječemo na tu sposobnost tijekom cijelog života. „Značaj ove sposobnosti je prepoznat u prevenciji srčanih oboljenja, održavanju radne sposobnosti i emocionalnoj kvaliteti života. Ovu sposobnost možemo smatrati jednom od najvažnijih determinanti opće kondicije značajne za učinkovito uspješno obavljanje svakodnevnih aktivnosti.“ (Caput-Jogunica, 2009.,21.str.)

Iz tog razloga funkcionalne sposobnosti vrlo se često još nazivaju kardio respiratorne sposobnosti, odnosno kardio respiratorna izdržljivost. Razvoj izdržljivosti ima veliki značaj u cjelokupnom razvoju kinantropoloških obilježja učenika. Prvo počinje razvoj opće ili aerobne izdržljivosti, zatim mješovite izdržljivosti te na kraju razvoj anaerobne izdržljivosti. S obzirom na uzrast, možemo razvoj funkcionalnih sposobnosti podijeliti na tri kategorije,

odnosno na 1)uzrast prije puberteta – djetinjstvo, 2)pubertet te 3) uzrast nakon puberteta – postpubertet (Sekulić, Metikoš, 2007.). Budući da su u ovom istraživanju sudjelovali učenici koji svojim uzrastom pripadaju djetinjstvu, ta kategorija je relevantna. U tom razdoblju razvoj funkcionalnih sposobnosti ne zauzima prvo mjesto kao cilj rada. Ponajviše vremena se treba posvetiti povećanju opsega i dubine raznovrsnih motoričkih vještina i znanja. Samim time će se razvijati aerobne i anaerobne funkcionalne sposobnosti. Djetinjstvo je najbitnije razdoblje za usvajanje motoričkih znanja kao što su plivanje, rolanje, vožnja bicikla i slično; ta ista motorička znanja su važna za buduće razvijanje funkcionalnih sposobnosti.



Graf 1. Trend razvijanja aerobnih funkcionalnih sposobnosti u predpubertetu (Sekulić, Metikoš, 2007., 148 str.)

Prema Milanoviću (2009.) razvijanje funkcionalnih sposobnosti podrazumijeva utjecaj unutarnjih (endogenih) i vanjskih (egzogenih) čimbenika koji zajedno čine srčano-žilni sustav i određenim metaboličkih reakcija u relaciji s energetske procesima koji se događaju u dječjem organizmu tijekom motoričkih aktivnosti. Tijekom aktivnosti tipa aerobne, miješane i anaerobne izdržljivosti funkcionalne sposobnosti mogu doći do izražaja.

Možemo utjecati na razvoj funkcionalnih sposobnosti kod djece vrlo uspješno, prvo na razvijanje aerobnih sposobnosti budući da je dokazana velika aerobna moć djece u razdoblju od 8. do 13. godine, a nakon spolnog razvoja i sazrijevanja i na anaerobni kapacitet.

Prema istraživanju Issurina iz 1998. godine, spiroergometrijski podaci dječaka sportaša u dobi od 11. do 18. godine pokazuju kontinuiran razvoj i boljitak ventilacijskih i aerobnih sposobnosti.

Tablica 1. Prikaz spiroergometrijskih podataka dječaka sportaša u dobi od 11. do 18. godine

Dob ispitanika		MV	FS	O <sub>2</sub> P	Rel VO <sub>2</sub>
11	M	69,99	198,39	10,25	57,05
	SD	12,44	7,49	1,88	6,63
12	M	72,27	198,52	10,98	56,45
	SD	16,84	6,75	2,73	8,12
13	M	80,90	196,66	12,45	56,36
	SD	17,62	8,48	3,17	7,80
14	M	97,84	195,08	15,45	58,46
	SD	18,22	7,38	3,34	8,81
15	M	116,52	196,42	18,57	60,62
	SD	22,75	7,68	4,15	8,91
16	M	132,62	192,64	21,05	60,03
	SD	23,88	7,63	4,42	9,62
17	M	134,94	190,46	23,54	61,54
	SD	21,35	9,05	4,90	9,09
18	M	142,28	188,37	25,32	63,26
	SD	21,21	9,15	3,80	8,84

Legenda; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; MV – minutni volumen disanja; FS – frekvencija srca; O<sub>2</sub>p – puls kisika; Rev VO<sub>2</sub> – relativni primitak kisika

Nadalje u tablici su prikazani rezultati djece i mladih sportaša u trčanju u trajanju od 12 min, poznatijem kao Cooperov test.

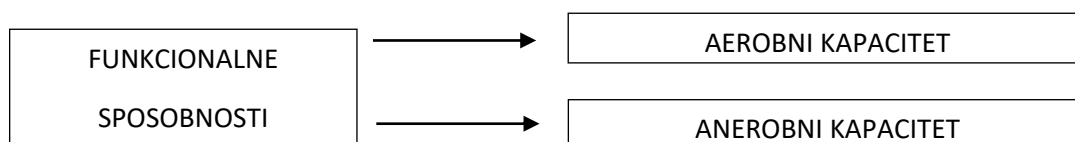
Tablica 2. Rezultati djece i mladih sportaša u trčanju 12 min

Djevojčice – djevojke						
Dob	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	17/18/19/20
Granični rezultat	1500m	1700m	1900m	2100m	2300m	2500m
Dobar rezultat	1800m	2000m	2200m	2400m	2600m	2800m
Dječaci – mladići						
Dob	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	17/18/19/20
Granični rezultat	1700m	1900m	2100m	2300m	2600m	2800m
Dobar rezultat	2000m	2200m	2400m	2600m	2900m	3100m

Od osme do trinaeste godine izdržljivost se razvija skoro jednakim tempom u oba spola. Razlike se počinju pojavljivati tek između 12. i 14. godine, budući da djevojčice prije i izražajnije prolaze kroz fazu rasta i razvoja.

Prema Sekulić, Metikoš (2007.) ukupne funkcionalne sposobnosti dijelimo na:

1. aerobne funkcionalne sposobnosti (aerobna izdržljivost)
2. anaerobne funkcionalne sposobnosti (anaerobna izdržljivost)



Razlikujemo aerobni (uz primitak kisika) i anaerobni (bez primitka kisika) kapacitet. Oba nam omogućuju održavanje visokog intenziteta aktivnosti u dužem vremenskom trajanju. (Petrić, 2021.)

Aerobni i anaerobni energetske procesi u cijelosti uvjetuju funkcionalni potencijal sportaša. Sve sportske grane moguće je okarakterizirati time koje sportaševe energetske mehanizme nadmoćno aktiviraju njene aktivnosti, odnosno da u skladu s biomehaničkim parametrima, tempom i cjelokupnim opsegom drugačijih modaliteta kretanja, u nekim intervalima tjelesne aktivnosti tijekom natjecanja, može u sportaševu organizmu prevladati ili aerobni, ili anaerobni ili miješani energetske proces. (Milanović, 2009.)

Tjelesna i zdravstvena kultura u hrvatskom školstvu kroz vježbanje i kineziološke aktivnosti koristi te potiče obje vrste funkcionalnih sposobnosti. Najčešće je riječ o sadržajima koji su slabijeg do umjerenog intenziteta te kraćeg trajanja (anaerobni kapacitet), pa sve do rada od 10 do 45 min koji dovodi do aktiviranja aerobnog kapaciteta.

### 5.1. Aerobne funkcionalne sposobnosti

„Aerobne sposobnosti su cjelokupnost organskih funkcija o kojima ovisi unos kisika i njegovo iskorištavanje u tkivima pri čemu je ograničavajući faktor udarni volumen srca.“ (Findak, Prskalo, 2004., 23. str.)

Te sposobnosti dopuštaju najveću mogućnost rada ljudskog tijela uz prisustvo kisika, odnosno podnošenje napora. U sportu to gledamo kao svaku aktivnost koja se može izvoditi dulje vrijeme bez njezinog prekidanja. To su najčešće ciklički pokreti koji se izvode u dužem vremenskom intervalu, a manjeg su ili srednjeg intenziteta.

Sekulić, Metikoš (2007.) definiraju aerobne sposobnosti kao sposobnost sustava za transport te korištenje kisika i mišićnog sustava da dopremi kisik i u procesima za proizvodnju energije iskoristi taj kisik, sve radi obavljanja mišićnog rada.

Međutim, treba napomenuti da se kisik ne troši samo za obavljanje mišićnog rada, ali ga mišićne stanice najviše troše. Iz tog razloga, što je manja mogućnost dopreme kisika i njegovo korištenje i aerobni kapacitet je niži. Aerobni kapacitet je sposobnost organizma da mišićno oslobodi energiju iz izvora koji razgrađuju u mitohondrijima uz djelovanje kisika.

Pod osnovne ciljeve aerobnog treninga možemo navesti:

- povećanje sposobnost sustava za prijenos kisika
- povećanje sposobnosti mišića da iskoristi kisik u dužem vremenskom periodu
- povećanje sposobnosti brzog oporavka nakon visokog intenziteta (Milanović, 2009.)

S kvalitetnim aerobnim treningom povećavaju se srčane i dišne sposobnosti, drugim riječima ljudsko srce postaje snažnije. Zbog toga može prenijeti više kisika te brže odvoditi ugljikov dioksid i ostale “nepotrebne tvari“ iz ljudskog tijela. Nadalje, povećava se i sposobnost

korištenja kisika u mišićnom tkivu, što znači manju potrošnju ugljikohidrata. Zbog toga će sportaševa opća i specifična sposobnost biti na većoj razini te će takav sportaš postizati bolje rezultate i veću snagu, brzinu te preciznost.

## 5.2. Anaerobne funkcionalne sposobnosti

„Anaerobne funkcionalne sposobnosti definiramo kao sposobnost organizma da iskoristi glikolitičke izvore u anaerobnoj proizvodnji energije za obavljanje mišićnog rada i da efikasno tolerira biokemijske promjene koje pri tom nastaju u mišićnoj stanici.“ (Sekulić, Metikoš, 2007., 128.str.). To je najveća mogućnost rada ljudskog organizma bez prisustva kisika i relevantni čimbenik za maksimalnu brzinu pokreta te za eksplozivnu snagu.

Findak, Prskalo (2004.) objašnjavanju anaerobne sposobnosti kao sposobnosti fosfagenog i glikolitičkog mehanizma. Pokazatelj im je “dug kisika“, drugim riječima, to je količina kisika koju naše tijelo nadoknađuje pri završetku rada na temelju energetske potreba u anaerobnim uvjetima. Anaerobne sposobnosti su mogućnost ljudskog organizma da podnosi različite vrste napora tijekom tjelesne aktivnosti. Javljaju se kad je potrošnja kisika veća od količine koju naš organizam prima. Te sposobnosti su izrazito bitne za sportske grane u kojima dolazi do napora velikog intenziteta u kratkom vremenskom intervalu, a to su na primjer sprintersko trčanje, sprinterska biciklistička disciplina, plivanje na kratkim prugama, hrvanje, boks i dr.

Anaerobni rad ne može trajati budući da organizam ima ograničenu mogućnost proizvodnje energije u anaerobnim procesima. Naše tijelo ima dva mehanizma za dobivanje energije koja nam je potrebna za pokretanje mišića. To su aerobni i anaerobni mehanizmi. Ljudsko tijelo je samo po sebi orijentirano na aerobne mehanizme jer se anaerobni mogu koristiti samo kratko vrijeme i događaju se ponekad. Primjer za to je naglo trčanje; za to će se aktivirati anaerobni mehanizam jer treba veći broj mišićnih stanica i upotrijebit će se određena količina anaerobnog kapaciteta. Anaerobni kapacitet je najveća količina energije koja se dobila iz anaerobnog procesa te o tom kapacitetu ovisi vremensko trajanje tjelesne aktivnosti visokog intenziteta. (Sportski leksikon, 1984.) On je sposobnost tijela da mišićno oslobodi energiju iz izvora koji se oslobađaju bez prisustva kisika.



„Aerobni rad za razliku od anaerobnog može relativno dugo trajati jer se tijekom aerobnog rada ne stvaraju nusprodukti kemijskih reakcija ili preciznije – stvaraju se, ali se zbog karakteristika aerobnih energetske procesa efikasno eliminiraju iz kemijske reakcijske sredine.“ (Sekulić, Metikoš, 2007. 128.str.)

Možemo zaključiti da što je rad kraći- intenzitet mu je veći, odnosno što je rad dulji onda mu je intenzitet manji. Ukoliko je riječ o radu koji se odvija u dužem vremenskom periodu, sigurno je da se upotrebljava stalno mala količina mišićne mase ili se mišići koji izvode radnju mijenjaju.

### 5.3. Testiranje funkcionalnih sposobnosti

Funkcionalne sposobnosti možemo provjeravati na dva načina, a to su laboratorijski testovi i testovi na terenu ili u dvorani, odnosno terenski testovi. Laboratorijski testovi se izvode sportski liječnici uz prisustvo kineziologa, dok terenske testove izvode kineziolozi. U Hrvatskoj je 1984. godine izrađena metodologija praćenja i vrednovanja kinantropoloških sposobnosti, među kojima je i test trčanja na 3 i 6 minuta koji se i danas koristi.

Eurofit skup testova sadrži testove za procjenu kinantropoloških obilježja učenika osnovnih i srednjih škola. Započeo se koristiti 1987. godine te je prihvaćen u većini europskih zemalja te nekima izvan Europe. Testovi su jednostavni za korištenje te se iz tog razloga globalno koriste. Za testiranje brzine naveden je test trčanja tamo-ovamo 5×10 m te Beep test kao test za procjenu kardiovaskularne izdržljivosti.

Fitnessgram je također skup testova koji sadrži kriterije koji ukazuju na zdravstvene standarde. To je softver koji koriste stručnjaci diljem svijeta. On sadrži više vrsta testova koji procjenjuju kardiovaskularnu izdržljivost, snagu, sastav tijela te fleksibilnost. (Petrić, 2021.) Za izdržljivost navedena su tri moguća testa: PACER test, trčanje od 1 milje (1,6 km) te hodanje od 1 milje (1,6 km). Test trčanja se može modificirati prema uzrastu učenika.

Skraćenica ALPHA dolazi od riječi Assessing the Levels of Physical Activity and Fitness, doktora Sjostroma, te je prvi europski projekt koji za cilj ima konstrukciju instrumenata za procjenu razine tjelesne aktivnosti i fitnesa. Što su vrijednosti veće, veće su i učeničke mogućnosti za suočavanjem s funkcionalnim opterećenjima. Za testiranje kardio-

respiratornog fitnesa navodi se također Beep test. Trenutno se koristi u mnogo zemalja Europske unije te se smatra jednim od najkvalitetnijih. (Petrić, 2021.)

Budući da se ovo istraživanje bavilo terenskim testiranjem, odnosno testiranjem u dvorani, detaljnije će se opisati neki poznatiji terenski testovi:

1. Test F3
2. Beep test (Pacer test)
3. Yo yo test
4. Cooperov test
5. Conconijev test

**1. Test F3** test je funkcionalnih sposobnosti koji se koristi u hrvatskom školstvu za učenike mlađe školske dobi, a trčanje u trajanju od 6 minuta za učenike u višim razredima. Mjeri se broj pretrčanim metara u zadanom vremenskom intervalu.

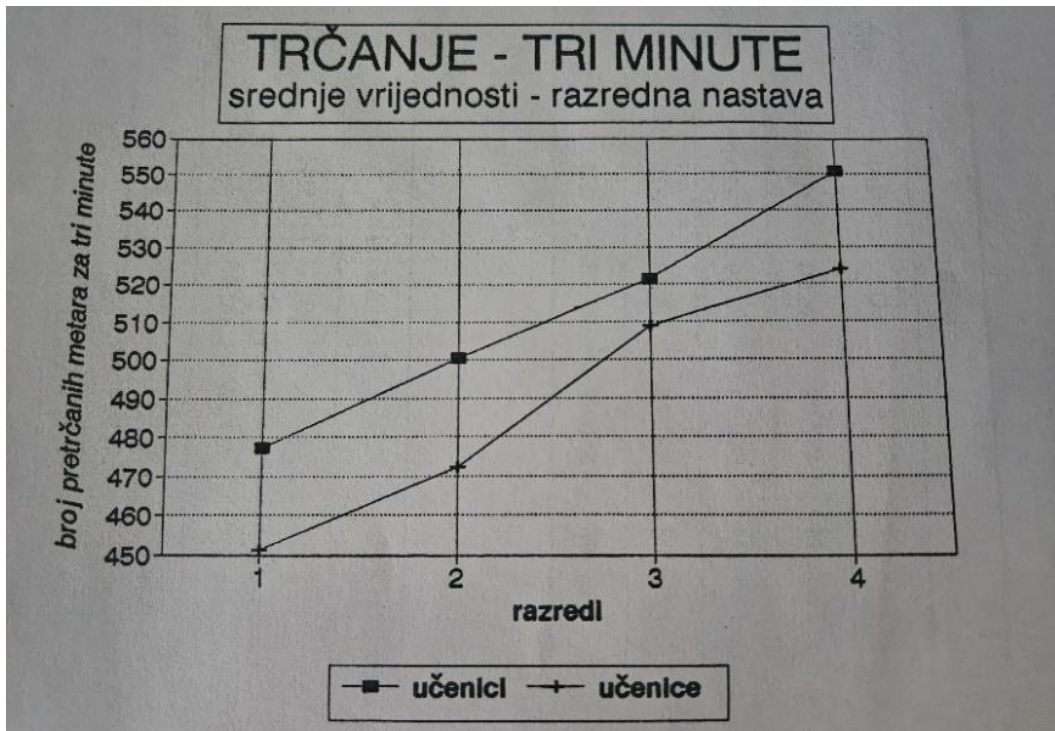
Tablica 3. Orijentacijske vrijednosti za test F3 za učenike od 1. do 4. razreda (Findak, Metikoš, Mraković, Neljak, 1996.)

Razred	LOŠE	ISPOD PROSJEČNO	PROSJEČNO	IZNAD PROSJEČNO	IZVRSNO
1.	manje od 409	410-459	460-509	510-559	560 i više
2.	manje od 439	440-489	490-539	540-589	590 i više
3.	manje od 479	480-529	530-579	580-629	630 i više
4.	manje od 529	530-579	580-629	630-679	680 i više

Tablica 4. Orijentacijske vrijednosti za test F3 za učenice od 1. do 4. razreda (Findak, Metikoš, Mraković, Neljak, 1996.)

Razred	LOŠE	ISPOD PROSJEČNO	PROSJEČNO	IZNAD PROSJEČNO	IZVRSNO
1.	manje od 389	390-439	440-489	490-539	540 i više
2.	manje od 419	420-469	470-519	520-569	570 i više
3.	manje od 459	460-509	510-559	560-609	610 i više
4.	manje od 509	510-559	560-609	610-659	660 i više

U istraživanju koje su proveli Findak, Metikoš i Mraković 1991. godine dokazano je da se s godinama učenika razvijaju i njihove funkcionalne sposobnosti. U idućem prikazu vide se srednje vrijednosti rezultata istraživanja te porast krivulje.



Slika 2. Srednje vrijednosti rezultata (Findak, Metikoš, Mraković, 1992., 56.str.)

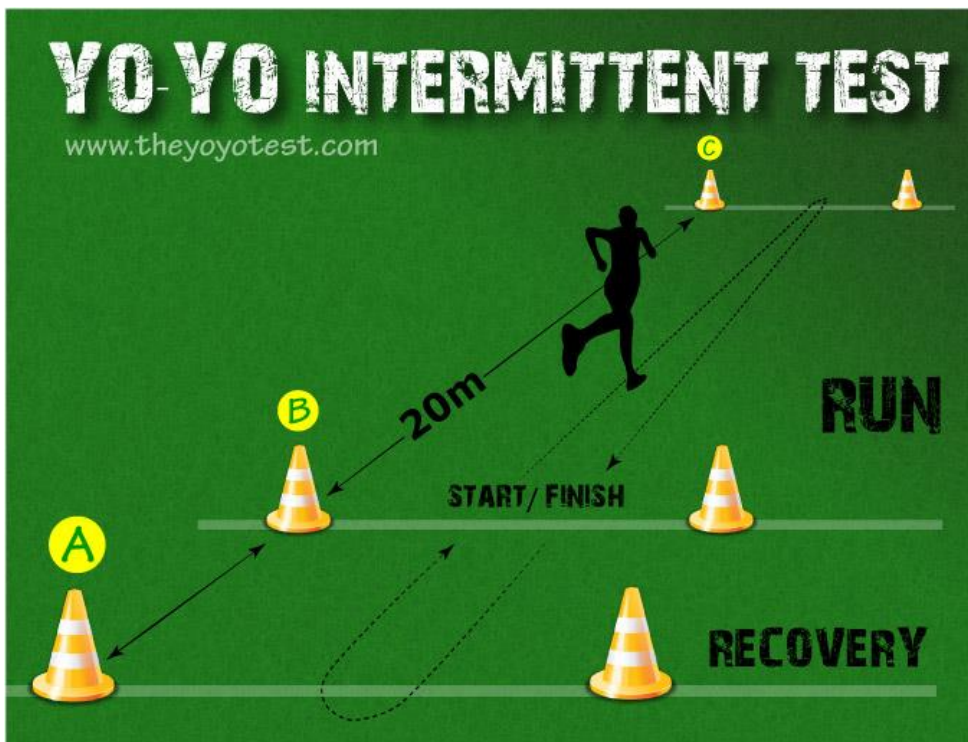
**2. Beep test** u stranim literaturama još možemo pronaći pod idućim terminima: bleep test, PACER test, FitnessGram PACER test ili 20 m shuttle run. To je test koji se najčešće provodi u europskim zemljama. Riječ PACER je skraćenica za Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run te je taj test relativno jednostavan za provođenje. Prvi ga je opisao Luc Lége 1984. godine, tada je za izvođenje bio potreban unaprijed pripremljen zvuk na audio kaseti. U današnje vrijeme je to puno jednostavnije te ga svatko može preuzeti na pametni uređaj. Prednost je ta što se može primijeniti na različite dobi ispitanika, od djece od pet godina, pa sve do odrasle dobi. Može se testirati i pratiti više ispitanika u isto vrijeme te je brzo gotovo. Ispitanik mora slušati zvučne signale te trčati s jedne strane na drugu, ukoliko dođe prije idućeg zvučnog signala, onda čeka idući, a ukoliko zakasni mora idući puta brže trčati. Kada ispitanik dva puta zakasni, test je za njega gotov, isto kao i za ispitanika koji dosegne 21. nivo.



Slika 3. PACER test

Preuzeto: <https://www.soccerwire.com/soccer-blog/the-beep-test-in-college-soccer-what-to-know-and-how-to-prepare/> (1. kolovoza 2023.)

3. **Yo yo test** je razvio danski nogometaš i psiholog Jens Bangsbo 1990.-ih godina zajedno s drugim stručnjacima te je taj test jedan od češće provedenih testova za aerobnu izdržljivost u svijetu. Postoji nekoliko varijanti istog testa, no najčešća je ona pod nazivom Yo-yo Intermittent Recovery Test Level 1 ili skraćenicom YYIRT1. Test uključuje trčanje na dionici od 20 m, prateći zvučne signale koji upućuju na brzinu trčanja. Nakon dionice od 40 m, učenik ima pauzu od 10 sekundi prije ponovnog trčanja. Test se izvodi sve dok učenik više nije u mogućnost pratiti zvučne signale i trčati u tim intervalima.



Slika 4. Izvođenje Yo-yo testa

Preuzeto: <https://www.theyoyotest.com/> (3. kolovoza 2023.)

**4. Cooperov test** osmislio je Kenneth Cooper 1968., prvenstveno za potrebe vojske, koji se koristi i danas za mjerenje aerobnog kapaciteta. Cooper je dokazao povezanost između prijedene udaljenosti i iskoristivosti, odnosno prijenosu kisika. Trajanje testa je 12 m, mjeri se udaljenost prijedena u tom vremenskom intervalu. Nakon odrađenog testa, rezultati se mogu provjeriti u orijentacijskoj tablici koja prikazuje dob i spol.

Age	M/F	Excellent	Good	Average	Bad	Very Bad
11-12	M	> 2600 m	2250 - 2600 m	2050 - 2250 m	1950 - 2050 m	< 1950m
	F	> 1950 m	1750 - 1950 m	1500 - 1750 m	1300 - 1500 m	< 1300 m
13-14	M	> 2700 m	2400 - 2700 m	2200 - 2399 m	2100 - 2199 m	< 2100 m
	F	> 2000 m	1900 - 2000 m	1600 - 1899 m	1500 - 1599 m	< 1500 m
15-16	M	> 2800 m	2500 - 2800 m	2300 - 2499 m	2200 - 2299 m	< 2200 m
	F	> 2100 m	2000 - 2100 m	1700 - 1999 m	1600 - 1699 m	< 1600 m
17-19	M	> 3000 m	2700 - 3000 m	2500 - 2699 m	2300 - 2499 m	< 2300 m
	F	> 2300 m	2100 - 2300 m	1800 - 2099 m	1700 - 1799 m	< 1700 m
20-29	M	> 2800 m	2400 - 2800 m	2200 - 2399 m	1600 - 2199 m	< 1600 m
	F	> 2700 m	2200 - 2700 m	1800 - 2199 m	1500 - 1799 m	< 1500 m
30-39	M	> 2700 m	2300 - 2700 m	1900 - 2299 m	1500 - 1899 m	< 1500 m
	F	> 2500 m	2000 - 2500 m	1700 - 1999 m	1400 - 1699 m	< 1400 m
40-49	M	> 2500 m	2100 - 2500 m	1700 - 2099 m	1400 - 1699 m	< 1400 m
	F	> 2300 m	1900 - 2300 m	1500 - 1899 m	1200 - 1499 m	< 1200 m
50+	M	> 2400 m	2000 - 2400 m	1600 - 1999 m	1300 - 1599 m	< 1300 m
	F	> 2200 m	1700 - 2200 m	1400 - 1699 m	1100 - 1399 m	< 1100 m

Slika 5. Tablica orijentacijskih vrijednosti za Cooperov test

Preuzeto: <https://top4running.hr/pg/cooperov-test-testirajte-svoje-fizicko-stanje-u-12-minuta> (3. kolovoza 2023.)

**5. Conconijev test** razvio je talijanski fiziolog Francesco Conconi 1982. godine. Tim testom je metodu kojom se utvrđuje okvirni anaerobni prag. Iako se test kroz godine mijenjao i prilagođavao, sadrži kontinuirano opterećenje i bilježenje frekvencije srca. Intenzitet trčanja se povećava svakih 200m i nastavlja se sve dok trkač može ubrzavati. Za izvođenje testa potrebni su pulsmetar te zaporni sat sa mjerenjem dionica kao i tablica za unošenje podataka. Važno je pratiti puls koju sportaš nakon svake dionice uzvikne. Nakon testiranja napravi se graf te se spajanjem dobivenih točaka dobiva krivulja na kojoj je vidljiva točka defleksije, odnosno okvirni anaerobni prag. Conconi preporuča ovakvu vrstu testa za gotovo sve sportove. (Šango, Vučetić, 2005.)

Tablica 5. Tablica za upis rezultata i frekvencije srca za Conconijev test prema Šango, Vučetić (2005.)

Broj dionice	Pretrčana udaljenost	Frekvencija srca na kraju dionice	Planirano vrijeme trčanja dionice	Vrijeme otrčane dionice	Brzina (200m/otrčane [s])	[m/s] vrijeme dionice
1	200					
2	400					
3	600					
4	800					
5	1000					
6	1200					
7	1400					
8	1600					
9	1800					
10	2000					
11	2200					
12	2400					
13	2600					
14	2800					
15	3000					

## 6 METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

U ovom pedagoškom istraživanju skup varijabli su činila četiri testa za procjenu funkcionalnih sposobnosti, novokonstruirani test 400m/500m (Ž/M) te tri poznata testa funkcionalnih sposobnosti:

1. Trčanje 3 min (F3)
2. The progressive aerobic cardiovascular endurance run (PACER)
3. Hodanje/trčanje 1500m

Pearsonovim koeficijentom korelacije ustvrdit će se povezanost novokonstruiranog testa s ostala tri testa za procjenu funkcionalnih sposobnosti kako bi se utvrdilo u kojoj mjeri novi test procjenjuje funkcionalne sposobnosti, odnosno njegova valjanost. U istraživanju korištena je faktorska analiza, želi se utvrditi postoji li povezanost između testova te je li ona pozitivna ili negativna. Istraživanjem se želi postići pozitivna korelacija između postojećeg testa, F3, te testa 400m/500m. Ta pozitivna korelacija bi značila kako je novokonstruirani test validan te kako se može koristiti u razrednoj nastavi za provjeru funkcionalnih sposobnosti.

### 6.1. UZORAK

Istraživanje je provedeno u dvije osnovne škole u Slavonskom Brodu; OŠ „Ivan Goran Kovačić“ i OŠ „Ivana Brlić Mažuranić“. Uzorak ispitanika je 71 učenik u dobi od 8 do 9 godina; odnosno učenici trećih razreda osnovne škole. U uzorku je sudjelovalo 38 dječaka i 33 djevojčice. Od 71 učenika koji su sudjelovali, njih 57 je odradilo sva četiri testa funkcionalnih sposobnosti. Testiranje su odobrili ravnatelji osnovnih škola te razrednici četiriju razreda. Ono je provedeno u razdoblju od 2 tjedna tijekom mjeseca svibnja 2019. godine.



## 6.2. HIPOTEZA ISTRAŽIVANJA

H1: Faktorska valjanost testa za procjenu funkcionalnih sposobnosti 400m/500m (Ž/M) veća je od 0,7.

## 6.3. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj ovoga istraživanja je utvrditi pouzdanost, odnosno valjanost, novokonstruiranog testa za procjenu aerobnih sposobnosti, 400m/500m (Ž/M), kod djece mlađe školske dobi.

## 6.4. INSTRUMENTI I POSTUPCI ISTRAŽIVANJA

U istraživanju se koristilo testiranje, vrsta testa je test čina i test brzine. Koristila su se tri testa za procjenu funkcionalnih sposobnosti (trčanje 3 min, PACER test i 1500m hodanje/trčanje) i jedan novokonstruirani test (trčanje 400m/500m). Testirali su se učenici trećih razreda koji su provodili testove na satima Tjelesne i zdravstvene kulture, testiranje sam provodila sama uz pomoć učiteljica razredne nastave.

U nastavku su opisi i načini provođenja svakog pojedinog testa. Postupci provedbe napisani su po uzoru na primjere testova iz *Kineziološkog priručnika za učitelje* (Findak, Metikoš, Mraković, 1992.) te iz *Metodologija vrjednovanja kinantropoloških obilježja učenika u Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi - CROFIT norme* (Neljak, Novak, Sporiš, Višković, Markuš, 2011.).

## 1.) TRČANJE 3 min (F3)

TRAJANJE: izvođenje tijekom jednog školskog sata, uključujući postavljanje učenika na početne pozicije i upis rezultata 5-6 min

POMAGALA: štoperica, metar, papir za bilježenje rezultata, 4 čunja, samoljepljiva traka za bilježenje startne crte

MJESTO IZVOĐENJA: školska dvorana; obilježeno odbojkaško igralište s četiri čunja

TIJEK TESTIRANJA:

- a) POČETNI POLOŽAJ UČENIKA: učenik stoji u položaju visokog starta iza startne crte
- b) IZVOĐENJE ZADATKA: na startni znak učenik se ciklično kreće trčanjem po zadanom i obilježenom dijelu staze najbrže što može
- c) ZAVRŠETAK IZVOĐENJA ZADATKA: zadatak je izvršen kada prođu tri minute te na znak učenik staje
- d) POLOŽAJ ISPITIVAČA: ispitivač stoji pokraj startne crte

BROJ PONAVLJANJA: test se izvodi jedanput

MJERENJE I OČITAVANJE REZULTATA: mjeri se duljina pretrčanog dijela na način da se bilježi broj otrčanih krugova oko odbojkaškog igrališta (standardno odbojkaško igralište dimenzija 18x9) te ostatak kruga na mjestu gdje je učenik stao po isteku tri minute; rezultat se upisuje u metrima

NAPOMENE:

- naglasiti da se ne smije stati; nema hodanja
- skrenuti pozornost na pravilno disanje
- upozoriti na pravilno određivanje tempa trčanja, posebno na početku
- skrenuti pozornost na čunjeve i obilazak oko njih (nema presijecanja linija)

## 2.) THE PROGRESSIVE AEROBIC CARDIOVASCULAR ENDURANCE RUN (PACER)

TRAJANJE: procjena trajanja testa ovisi o sposobnostima učenika, prosječno 10 min; izvođenje traje tijekom jednog, odnosno dva školska sata, ovisno o broju učenika u razredu

POMAGALA: čunjevi, papir za bilježenje rezultata, zvučnik

MJESTO IZVOĐENJA: zadatak se izvodi u školskoj dvorani, dionica od 20m (dužina odbojkaškog igrališta produžena po 1m sa svake strane)

TIJEK TESTIRANJA:

- a) POČETNI POLOŽAJ: učenik stoji u položaju visokog starta iza obilježene startne linije
- b) IZVOĐENJE ZADATKA: na startni znak učenik kreće s trčanjem do idućeg čunja te staje i čeka idući zvučni signal na čiji znak ponovno trči do čunja (udaljenost čunjeva je dionica od 20m)
- c) ZAVRŠETAK IZVOĐENJA ZADATKA: zadatak je završen onda kada učenik ne stigne doći do čunja prije idućeg zvučnog signala
- d) POLOŽAJ ISPITIVAČA: ispitivač stoji na polovini zadane dionice

BROJ PONAVLJANJA TESTA: test se izvodi jedanput

MJERENJE I OČITOVANJE REZULTATA: bilježi se broj pretrčanih dionica od 20m te se rezultat zapisuje u tablicu kao cijeli broj

NAPOMENE:

- ukoliko učenici nisu prije odrađivali PACER test, objasniti nekoliko puta i demonstrirati
- skrenuti pozornost na slušanje i praćenje zvučnih signala te se pobrinuti da ozvučenje bude dovoljno glasno
- upozoriti na pravilan tempo trčanja i pravilno disanje

### 3.) HODANJE/TRČANJE 1500m

TRAJANJE: procjena trajanja testa ovisi o sposobnostima učenika, prosječno 11m; izvođenje tijekom jednog, odnosno dva školska sata, ovisno o broju učenika u razredu

POMAGALA: štoperica, 4 čunja, papir za bilježenje rezultata, samoljepljiva traka

MJESTO IZVOĐENJA: zadatak se izvodi u školskoj dvorani; obilježeno odbojkaško igralište s četiri čunja

TIJEK IZVOĐENJA:

- a) POČETNI POLOŽAJ: učenik stoji u položaju visokog starta iza obilježene startne crte
- b) IZVOĐENJE ZADATKA: na startni znak učenik se ciklično kreće hodanjem/trčanjem oko obilježenog dijela staze, najbrže što može
- c) ZAVRŠETAK IZVOĐENJA ZADATKA: zadatak je izvršen kada učenik prehoda/pretrči zadanu udaljenost, odnosno 1500m ( $27 \text{ krugova odbojkaškog te dodatna } 42; 27 \times 54 = 1458, 1458 + 42 = 1500$ ); učenik mora svojim tijelom prijeći ciljnu liniju
- d) POLOŽAJ ISPITIVAČA: ispitivač stoji na ciljnoj liniji

BROJ PONAVLJANJA TESTA: test se izvodi jedanput

MJERENJE I OČITOVANJE REZULTATA: mjeri se vrijeme potrebno od startnog znaka do trenutka kada učenik prijeđe ciljnu liniju; rezultat se zapisuje u tablicu u minutama i sekundama

NAPOMENE:

- naglasiti da imaju pravo hodati
- skrenuti pozornost na pravilno disanje
- upozoriti na pravilan tempo trčanja
- upozoriti na čunjeve i obilazak oko njih (nema presijecanja linija)

#### 4.) 400M/500M (Ž/M)

TRAJANJE: procjena trajanja testa ovisi o sposobnostima učenika, prosječno 2 min i 30 s; izvođenje tijekom jednog školskog sata)

POMAGALA: štoperica, 4 čunja, papir za bilježenje rezultata, samoljepljiva traka

MJESTO IZVOĐENJA: zadatak se izvodi u školskoj dvorani; obilježeno odbojkaško igralište s četiri čunja)

TIJEK TESTIRANJA:

- a) POČETNI POLOŽAJ: učenik stoji u položaju visokog starta iza obilježene startne linije
- b) IZVOĐENJE ZADATKA: na startni znak učenik kreće s cikličnim trčanjem oko obilježenog dijela staze, najbrže što može
- c) ZAVRŠETAK IZVOĐENJA ZADATKA: zadatak je završen kada učenik pretrči zadanu udaljenost, odnosno 400m (Ž) i 500m (M) (dječaci trče 9 krugova odbojkaškog igrališta te dodatnih 14m;  $486+14=500$ , a djevojčice trče 7 krugova odbojkaškog igrališta te dodatnih 22m;  $378+22=400$ )
- d) POLOŽAJ ISPITIVAČA: ispitivač stoji na ciljnoj liniji

BROJ PONAVLJANJA TESTA: test se izvodi jedanput

MJERENJE I OČITOVANJE REZULTATA: posebno testirati djevojčice i dječake zbog lakšeg praćenja udaljenosti; mjeri se vrijeme potrebno da se pretrči zadana udaljenost, odnosno 400m/500m (Ž/M); rezultat se zapisuje u minutama i sekundama

NAPOMENE:

- naglasiti da nema hodanja
- skrenuti pozornost na pravilno disanje te određivanje pravilnog tempa trčanja, posebno na početku izvođenja zadatka
- skrenuti pozornost na čunjeve i obilazak oko njih (nema presijecanja linija)

## 6.5. TABLICE REZULTATA

Tablica 6. Rezultati istraživanja učenika trećih razreda u testovima funkcionalnih sposobnosti

ISPITANICI	400m (Ž) / 500m (M)	3 min trčanje	1500m; hodanje, trčanje	PACER (dionica 20 m)
1. D.G.	3:13 min	564 m	11:17 min	23
2. K.S.	2:57 min	541 m	11:04 min	17
3. F.T.	2:46 min	633 m	11:07 min	42
4.K.O.	2:37 min	615 m	10:11 min	27
5.I.N.	2:47 min	560 m	10:31 min	21
6.K. Š.	3:22 min	576 m	12:52 min	16
7.P.C.	2:41 min	603 m	8:52 min	30
8.L.J.	2:54 min	582 m	9:01 min	30
9.J.M.	2:58 min	584 m	9:46 min	26
10.M.J.	2:26 min	670 m	8:21 min	50
11.E.V.	2:38 min	609 m	8:53 min	25
12.F. J.	2:57 min	556 m	9:43 min	39
13.K.M.	-	621 m	8:07 min	17
14.N.B.	2:34 min	543 m	12:03 min	16
15.D.A.	2:11 min	600 m	9:51 min	25
16.L.K.	2:25 min	508 m	11:59 min	24
17.A.S.	2:01 min	611 m	9:55 min	18
18. J.J.	2:10 min	609 m	9:47 min	28
19.D.G.	1:52 min	584 m	8:38 min	18
20.I.Č.	2:26 min	525 m	11:22 min	18
21.N.A.	-	590 m	10:19 min	25

22. L.D.	2:38 min	542 m	13:01 min	18
23.D.A.	2:58 min	485 m	-	18
24. I.M.	3:32 min	421 m	11:58 min	22
25. D.S.	2:54 min	527 m	9:56 min	19
26. I. G.	3:26 min	452 m	12:06 min	11
27.M.D.	3:31 min	527 m	13:03 min	9
28.M.M.	2:47 min	525 m	10:10 min	25
29. I.Đ.	3:15 min	526 m	11:21 min	17
30. M.T.	3:33 min	430 m	13:19 min	14
31..L.D.	2:56 min	-	9:34 min	32
32.E.M.	3:12 min	445 m	11:27 min	11
33. P.V.	-	485 m	11:36 min	17
34.L.M.	2:49 min	395 m	13:06 min	12
35.K.B.	3:03 min	414 m	-	15
36.V.Ć.	3:20 min	458 m	11:27 min	13
37.E.S.	2:23 min	434 m	10:42 min	17
38. K.L.	2:24 min	474 m	11:29 min	18
39. K.B.	2:06 min	487 m	9:31 min	17
40.G.M.	-	424 m	12:36 min	11
41.V.P.	2:38 min	396 m	13:08 min	12
42.N.R.	-	479 m	-	21
43.L.A.	-	438 m	13:15 min	18
44.N.B.	3:29 min	408 m	17:06 min	-
45.I.B.	2:39 min	578 m	9:25 min	28
46.B.M.S.	2:52 min	542 m	11:42 min	-

47.Č. A.	2:21	462 m	11:30 min	-
48.Č.P.	2:02 min	618 m	9:02 min	43
49.J.A.	3:01 min	514 m	13:22 min	22
50.K.E.	1:59 min	619 m	10:22 min	34
51.M.B.	2:08 min	729 m	7:30 min	50
52.R. K.	2:16 min	569 m	10:32 min	32
53.Š. A.	2:39 min	436 m	-	12
54.Š.I.	2:07 min	538 m	8:44 min	27
55.V. J.	2:37 min	596 m	-	27
56.Ž.B.	2:17 min	597 m	10:54 min	31
57.A.A.	2:35 min	605 m	8:56 min	42
58.B.L.	3:06 min	429 m	15:40 min	9
59.Č.F.	2:49 min	598 m	10:12 min	29
60.H.R.	2:20 min	561 m	10:42 min	27
61.K.L.	3:15 min	448 m	13:28 min	9
62.K.L.	2:47 min	614 m	11:21 min	-
63.M.L.	2:50 min	557 m	10:04 min	35
64.R.E.	2:01 min	639 m	10:10 min	43
65.S.E.	2:32 min	451 m	11:15 min	17
66.S.I.	2:28 min	718 m	8:31 min	52
67.Š.L.	1:50 min	602 m	9:44 min	36
68.Š.D.	2:02 min	604 m	10:53 min	29
69.T.L.	2:52 min	598 m	11:45 min	31
70.Z.V.	2:04 min	492 m	11:41 min	19
71.Ž.K.	2:02 min	597 m	10:17 min	28



## 6.6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I INTERPRETACIJA REZULTATA

Nakon provedenog istraživanja potrebno je utvrditi postoji li povezanost između varijabli, odnosno četiriju provedena testa te ukoliko ona postoji, je li ista pozitivna ili negativna. Korelacijska analiza pokazuje koliko su te varijable, odnosno rezultati, povezani te utvrđuje odnos između njih. Korelacijska analiza se provodi na istim ispitanicima koji su mjereni nekoliko puta istim ili različitim testovima. ( Dizdar, 2006.)

„Velik broj koeficijenata korelacije otežava dublji i jasniji uvid u zakonitosti i strukturu proučavanih pojava pa je u znanstvenom radu postavljen princip parsimonije (štednje). Taj princip zahtjeva da se veći broj pojava objasni što manjim brojem osnovnih čimbenika (faktora). U tu se svrhu koristi faktorska analiza.“ (Dizdar, 2006., 214. str.)

Tablica 7. Prikaz korelacijskih vrijednosti između testova

Korelacije				
N = 61				
	400m/500m(Ž/M)	1500m hodanje/trčanje	3 min trčanje	PACER test
400m/500m(Ž/M)	1	0,605901	-0,41944	-0,13765
1500m hodanje/trčanje	0,605901	1	-0,5001	-0,02829
3 min trčanje	-0,41944	-0,5001	1	0,1954
PACER test	-0,13765	-0,02829	0,1954	1

Koeficijent korelacije se kreće između -1 do +1, gdje je +1 potpuna pozitivna korelacija, a -1 potpuna negativna korelacija. Raspon od 0 do +1 zovemo nepotpuna pozitivna korelacija, a od -1 do 0 nepotpuna negativna korelacija. U tablici 7. možemo primijetiti kako su u najvećoj korelaciji testovi trčanje 400m/500m i 1500m hodanje/trčanje. Ta dva testa su strukturom najbližiji testovi, budući da učenici imaju zadanu udaljenost koju moraju prijeći. Negativna korelacija između testova trčanje 3 minute i 400m/500m znači kako su učenici imali bolje vrijeme na 400m/500m.

Tablica 8. Prikaz deskriptivnih pokazatelja; aritmetička sredina i standardna devijacija

Srednja vrijednost i standardna devijacija		
N = 61		
	Aritmetička sredina	Standardna devijacija
400m/500m(Ž/M)	2,459508	0,453142
1500m hodanje/trčanje	10,71459	1,776483
3 min trčanje	539,3443	95,28184
PACER test	30,11475	21,64263

Deskriptivni pokazatelji koriste se za opisivanje varijabli te ih dijelimo na mjere centralne tendencije ili središnje mjere, mjere varijabilnosti ili disperzije te izduženosti distribucije. Aritmetička sredina je najraširenija srednja mjera. Iz tablice 8. vidimo da je aritmetička vrijednost testa F3 539,3, odnosno 539,3 metra pretrčana u 3 minute. Nadalje, za test 400m/500m aritmetička sredina iznosi 2,5 minuta, za test 1500m hodanje/trčanje je 10,7 minuta te za PACER test iznosi 30,1 istrčanih dionica. „Varijanca i iz nje izvedena standardna devijacija te koeficijent varijacije najvažniji su pokazatelji disperzije kvantitativnih podataka. Varijanca je aritmetička sredina kvadrata odstupanja vrijednosti numeričke varijable od njezine aritmetičke sredine. Standardna devijacija je pozitivni drugi korijen iz varijance.“ (Šošić, 2006., 99.str.) Primjećujemo da je najveće odstupanje u F3 test, a najmanje odstupanje u testu 400m/500m.

Tablica 9. Prikaz svojstvenih vrijednosti podataka

Svojstvene vrijednosti				
Glavne komponente				
	Svojstvena vrijednost	% ukupne varijance	Kumulativna svojstvena vrijednost	% kumulativne vrijednosti
1	2,059945	51,49863	2,059945	51,49863
2	0,993437	24,83593	3,053382	76,33456
3	0,582418	14,56045	3,6358	90,89501
4	0,3642	9,104989	4	100

Cilj svake faktorske analize je odrediti manji broj faktora uz pomoć kojih se može što jasnije objasniti cijeli skup varijabli. Jedan od najčešćih kriterija koji se koristi je GK-kriterij (Guttman i Kaiser). Prema GK-kriteriju značajan broj glavnih komponenti se određuje preko njihovih svojstvenih vrijednosti korelacijske matrice, odnosno preko njihove varijance. Značajne su one komponente, faktori, čija je svojstvena vrijednost veća ili jednaka od jedan. (Dizdar, 2006.) Svojstvena vrijednost je mjera varijance koja je objašnjena jednom komponentom. Te se vrijednosti koriste u faktorskoj analizi glavnih komponenti, kao i u istraživačkoj, kako bi se mogao odrediti broj faktora koje treba zadržati bez gubitka puno informacija. Iz tablice 9. vidimo da je svojstvena vrijednost prvog ekstrahiranog faktora 2,059, to znači da je taj prvi faktor "uhvatio" tj. objasnio ukupno 51,5% varijance u cjelokupnom skupu podataka.

Tablica 10. Utjecaj faktora na pojedinu varijablu, test

Faktor opterećenja	
Glavne komponente (označena opterećenja su >,700000)	
	Faktor
	1
400m/500m(Ž/M)	-0,82313
1500m hodanje/trčanje	-0,84272
3 min trčanje	0,773472
PACER test	0,271975
Expl. Var	2,059945
Prp. Totl	0,514986

Faktorska valjanost želi utvrditi u kolikoj se mjeri svaki od faktora uvjetuje varijabilnost dobivenih rezultata. Drugim riječima, utvrđuje koliko neki test dobro mjeri ono obilježje ili faktor za čije mjerenje je i napravljen. (Dizdar, 2006.)

U tablici 10. prikazane su vrijednosti opterećenja kako bi odredili utjecaj faktora na pojedinu varijablu. Opterećenja blizu -1 ili 1 nam pokazuju da faktor snažno utječe na varijablu, dok opterećenja koja su blizu 0 pokazuju slab utjecaj na tu varijablu. Valjanost testa F3 je veća od 0,7, odnosno iznosi 0,77, te korelacija s faktorom (testom 400m/500m) iznosi 0,823. Taj faktor možemo nazvati aerobne sposobnosti učenika te iz toga vidimo da je i taj test validan za procjenjivanje aerobnih sposobnosti kod učenika te dobi.

U tablicama rezultata možemo vidjeti kako pretrčane dionice u određenom vremenskom intervalu ili vrijeme u kojemu su učenici pretrčali određenu relaciju oscilira od učenika do učenika. Također možemo primijetiti kako učenici, odnosno učenice, koji su imali bolje rezultate od većine su učenici koji se bave nekih određenim tjelesnim aktivnostima te su na njihove rezultate uvelike utjecale.

Petrić, Cetinić Novak (2010.) proveli su istraživanje na uzorku od 1117 dječaka od 5. do 8. razreda, ispitanici su podijeljeni prema urbanih i ruralnim sredinama te prema stupnju uhranjenosti. Koristili su test trčanje 6 minuta (F6) te je istraživanje pokazalo kako učenici ruralnih sredina imaju u svim kategorijama bolje rezultate funkcionalnih sposobnosti od učenika urbanih sredina. S obzirom na takve rezultate autori ovakvih istraživanja napominju na važnost razvijanja kako funkcionalnih, tako i motoričkih sposobnosti već u mlađoj školskoj dobi te da učitelji imaju veliki utjecaj na razvoj.

U istraživanju koje su proveli Mraković, Findak, Metikoš i Neljak (1996.) na uzorku od 2400 učenika, koje je obuhvatilo svaki razred osnovne i srednje škole, pokazuje kako aerobna sposobnost raste kontinuirano do 5. razreda osnovne škole te kako iste stagniraju u razdoblju od 5. do 8. razreda kada je moguć velik utjecaj na njihov razvoj. Također su utvrdili kako je utjecaj nekretanja i nedostatak vježbanja uvelike vidljiv u rezultatima funkcionalnih sposobnosti te da su rezultati funkcionalnih sposobnosti učenica završnih razreda srednjih škola gotovo isti kao kod sedmogodišnjih učenica.

Vidranski i Pejanić (2015.) proveli su istraživanje na uzorku od 66 učenika drugog i četvrtog razreda koje je pokazalo kako 19,3% učenika provede više od 2 sata ispred ekrana, 61,3% učenika i 57,4% učenica vozi bicikl pola sata ili više jednoj tjedno ili manje. Istraživanje je pokazalo veliki nedostatak fizičke aktivnosti i potrebu za boljom organizacijom na satima Tjelesne i zdravstvene kulture koja će ih više motivirati za kretanje kako bi se mogli bolje razvijati.

Sekulić, Metikoš (2007.) navode kako je u više navrata dokazano kako trening funkcionalnih sposobnosti izravno utječe na boljitak niza sustava u ljudskom organizmu, prvenstveno na dišno-plućni sustav i na srčano-žilni sustav. Iz toga razloga ne iznenađuje interes za ovo područje i u drugim znanstvenim područjima. Za razvijanje funkcionalnih sposobnosti uvijek ima vremena, ali ako se propusti period djetinjstva, jako teško će se moći naknadno nadoknaditi.

Nadalje, većini učenika je najlakši test bio 400m/500m (ž/m) budući da su dobili zadanu udaljenost koju moraju pretrčati u što kraćem vremenu te su učenici taj test shvatili kao određeno natjecanje, a natjecateljski duh ih je potaknuo da budu što brži. PACER test su učenici u dvije škole odlično prihvatili, budući da su se tijekom istraživanja prvi puta susreli s njim te su ga s lakoćom shvatili i odradili. Ujedno im je bio i najzanimljiviji s obzirom da je to test koji uključuje i slušanje tijekom izvođenja zadatka te su se učenici morali više fokusirati na njegovo izvođenje. Hodanje/trčanje 1500m im je bio najzahtjevniji test s obzirom na to da je najduže trajao.

Rezultati provedenog istraživanja pokazali su pozitivnu korelaciju između testa F3, odnosno trčanje 3 minute, i novokonstruiranog testa aerobnih sposobnosti, trčanje 400m/500m (ž/m). Pozitivna korelacija, koja iznosi 0,823, nam govori kako se i novokonstruirani test može koristiti kao procjena za funkcionalne sposobnosti djece mlađe školske dobi.

## 7 ZAKLJUČAK

Razvoj funkcionalnih sposobnosti uvjetovan je kako endogenim tako i egzogenim čimbenicima. Učitelj ima tu ulogu razvijanja i motiviranja učenika u njegovom usvajanju motoričkih znanja i vještina, ponajviše zato što su one uvjet za daljnje razvijanje funkcionalnih sposobnosti na čiji razvoj jako uspješno možemo utjecati od 8. do 13. godine. U današnje vrijeme gdje se sve manje učenika odlučuje na izvanškolske tjelesne aktivnosti, učitelji bi ih trebaju barem na satu Tjelesne i zdravstvene kulture potaknuti na što veće kretanje i aktivnosti.

Ovaj rad ukratko je obuhvatio sve o funkcionalnim sposobnostima, kako se razvijaju kod djece, kako možemo podijeliti funkcionalne sposobnosti, metode rada i razvoja funkcionalnih sposobnosti te njihove kineziološke transformacije. Nadalje, možemo pročitati o testiranju funkcionalnih sposobnosti, o skupovima testova poznatim diljem svijeta te o nekim poznatijim terenskim testovima za procjenu funkcionalnih sposobnosti.

U metodologiji pedagoškog istraživanja prikazan je postupak i metode četiriju provedenih testova; trčanje 3 min (F3), trčanje 400m/500m (ž/m), PACER test te hodanje/trčanje 1500m. Osnovni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi valjanost novog testa te koliko je on validan za procjenu aerobnih sposobnosti djece mlađe školske dobi. Nakon provedenog istraživanja u prikazanim tablicama rezultata možemo zaključiti kako je novokonstruirani test validan te ga učitelji razredne nastave mogu koristiti za procjenu funkcionalnih sposobnosti.

## 8 LITERATURA

1. Findak V., Metikoš D., Mraković M., Neljak B. (1996). *Primjenjena kineziologija u školstvu*. Zagreb. Hrvatski pedagoško-književni zbor
2. Findak V., Prskalo I. (2004) *Kineziološki leksikon za učitelje*. Petrinja. Visoka učiteljska škola u Petrinji
3. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa (2006.) *Nastavni plan i program za osnovnu školu*
4. Neljak B. (2013). *Kineziološka metodika u osnovnom i srednjem školstvu*. Zagreb. Gopal
5. Kosinac Z. (2011). *Morfološko-motorički i funkcionalni razvoj djece uzrasne dobi od 5. do 11. godine*. Split. Sveučilište u Splitu
6. Caput-Jogunica R. (2009). *Kineziologija*. Sveučilište u Osijeku
7. Findak V. (2001). *Metodika Tjelesne i zdravstvene kulture – Priručnik za nastavnike Tjelesne i zdravstvene kulture*. Zagreb. Školska knjiga
8. Neljak B. (2010). *Opća kineziološka metodika*. Zagreb. Skriptarnica SKIF na Kineziološkom fakultetu
9. Mišigoj-Duraković M. (2008). *Kinantropologija – biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Zagreb. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
10. Neljak B. (2011). *Kineziološka metodika u osnovnom i srednjem školstvu. (recenzirani nastavni materijal)*. Zagreb. vlast.nakl.
11. Neljak B., Vidranski T. (2020). *Tjelesna i zdravstvena kultura u razrednoj nastavi*. Osijek. Sveučilište Josip Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti
12. Mraković M. (1997) *Uvod u sistematsku kineziologiju*. Zagreb. Fakultet za fizičku kulturu
13. Findak V., Metikoš D., Mraković M. (1992) *Kineziološki priručnik za učitelje*. Zagreb. Hrvatski pedagoško-književni zbor
14. *Sportski leksikon*. (1984). Zagreb. Jugoslavenski leksikografski zavod „Miroslav Krleža“
15. Milanović D. (1997) *Priručnik za sportske trenere – Osnove teorije treninga*. Zagreb. Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu
16. Sekulić D., Metikoš D. (2007). *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji – uvod u osnove kineziološke transformacije*. Split. Sveučilište u Splitu.
17. Milanović D. (2009) *Teorija i metodika treninga*. Zagreb. Odjel za izobrazbu trenera Društvenog veleučilišta u Zagrebu, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
18. Petrić V. (2021) *Osnove kineziološke edukacije*. Rijeka. Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet
19. Findak V. (1997) *Priručnik za sportske trenere*. Zagreb. Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu
20. Neljak B., Novak D., Sporiš G., Višković S., Markuš D. (2011). *CROFIT norme – metodologija vrjednovanja kinantropoloških obilježja učenika u Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi*. Zagreb. Skriptarnica Kineziološkog fakulteta

21. Dizdar D. (2006.) *Kvantitativne metode*. Zagreb. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
22. Šošić I. (2006.) *Primjenjena statistika*. Zagreb. Školska knjiga
23. Petrić V., Cetinić J., Novak D. (2010.) Razlike u funkcionalnim sposobnostima između učenika iz urbane i ruralne sredine. *Hrvat. Športskomed. Vjesn.* 2010; 25: 117-121. <https://hrcak.srce.hr/file/96764>
24. Mraković M., Findak V., Metikoš D., Neljak B. (1996.) Razvojne karakteristike motoričkih i funkcionalnih sposobnosti učenika i učenica osnovnih i srednjih škola. *Kineziologija* 28. 57-65. <https://hrcak.srce.hr/255761>
25. Vidranski T., Pejanić N. (2015.) Differences in level of activity of girls and boys in physical education class. *Sport Science* (8), 1; 12-16, <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:262:131139>

## MREŽNA LITERATURA

1. <https://basketball.hr/themes/basketball/assets/pdf/Osnove-analize-kondicijske-pripremljenosti-sportasa-2017.pdf>
2. <https://hrsport.hr/sto-je-cooperov-test-svi-smo-ga-rjesavali-u-srednjoj-skoli/>
3. <https://www.ak-oroslavje.hr/beep-test.html>
4. <https://www.theyoyotest.com/>
5. [http://triatlon.hr/wp-content/uploads/2014/10/Jednostavna-metoda-za-odre%C4%91ivanje-anaerobnog-praga\\_%C5%A0ango.pdf](http://triatlon.hr/wp-content/uploads/2014/10/Jednostavna-metoda-za-odre%C4%91ivanje-anaerobnog-praga_%C5%A0ango.pdf)
6. <https://www.topendsports.com/testing/fitnessgram.htm>
7. <https://www.topendsports.com/testing/tests/endurance-run.htm>