

*Vlatko Vučetić
Martina Čanaki
Vesna Babić*

Originalni znanstveni rad

PRIMJENA ELEKTRONIČKOG SUSTAVA MJERENJA VREMENA U NASTAVNOM PROCESU

1. UVOD I PROBLEM

Primjena novih naprava u bilo kojem segmentu kineziologije, posebice edukacije, u cilju je povećavanja efikasnosti nastavnog procesa, kontrole optimalnog rasta i razvoja, unapređenja zdravlja, te sprečavanje poremećaja izazvanih izbjegavanjem vježbanja (*Findak, Metikoš, Mraković, Neljak, 1996.*). Važnost dijagnostike stanja motoričkih sposobnosti i zdravstvenog statusa učenika u školskoj praksi je neupitna.

U školskoj i sportskoj praksi primjenjuju se različiti sustavi za precizno mjerenje brzine. Postoje sustavi namijenjeni mjerenju vremena potrebnom za savladavanje određenog puta, te sustavi namijenjeni mjerenju brzine izvođenja pojedinog ili serije pokreta. U sportu se pri mjerenju vremena potrebnog za savladavanje nekog puta (sprint na 20 ili više metara i sl.) najčešće primjenjuje sustavi fotostanice.

Sustav fotostanica, kao mjerni instrument, omogućava izrazito preciznu registraciju vremena koje je ispitaniku potrebno da stigne od točke A do točke B. Sastoji se od tri ili više pari fotostanica s pratećim tehničkim sredstvima (prijenosno računalo, stativi, kablovi, konektori i sl.). Fotostanice djeluju na principu paralelno spojenih predajnika i prijemnika, gdje jedna fotostanica iz para emitira signalni snop, a druga registrira njegov prijam. Sustav bilježi vrijeme proteklo od startnog signala do presijecanja infracrvene zrake koje odašilje i prima par fotostanica. (*Krističević, Hraski, 1999.*)

Trenutno stanje u školstvu da se kasni u primjeni novih tehničkih i tehnoloških dostignuća nije razlog da se ne potraže mogućnosti njihove primjene.

Informatizacija u svim segmentima školstva pa tako i u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi je neophodna, a ovaj rad je samo primjer mogućeg unapređenja nastave tjelesne i zdravstvene kulture.

2. CILJ RADA

Cilj ovog rada je bio prikazati višestranu prednost upotrebe elektronskog sustava za mjerenje vremena u provođenju nastavnog procesa.

3. METODE RADA

3.1. UZORAK ISPITANIKA

Istraživanje je provedeno na uzorku od 126 učenika, odnosno 56 učenika i 70 učenica V do VIII razreda osnovne škole Bartol Kašić I.

3.2. UZORAK VARIJABLI

Učenicima su izmjerene dvije antropometrijske karakteristike, visina (VIS) i masa tijela (TEZ). Eksplozivna snaga tipa brzine procijenjena je trima komponentama – osim krajnjeg rezultata trčanja na 20 metara praćeni su i prolazi na 5 i 10 metara. No s obzirom da su isti parametri mjereni ručno i elektronskim sustavom fotostanica, analiza sadrži šest varijabli. Prolaz na 5 m, 10 m i krajnji rezultat, rezultat na 20 m mjereno uz pomoć elektronike - (B5EL, B10EL, B20EL) i iste tri varijable dobivene temeljem mjerenja uz pomoć ručne štoperice (B5ST, B10ST, B20ST).

3.3. METODE OBRADE PODATAKA

Standardnim statističkim postupcima izračunati su osnovni deskriptivni parametri varijabli: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), raspon (R), minimalna (MIN) i maksimalna vrijednost (MAX) rezultata. Svi parametri zasebno su prikazani za rezultate dobivene elektronskim i ručnim mjerenja vremena u svakoj od navedenih varijabli (prolazi na 5 i 10 metara te krajnjeg rezultata na 20 metara).

Statistička značajnost razlike između rezultata ručnog i elektronskog mjerenja analizirana je primjenom Studentovog t-testa za zavisne uzorke.

Obrade podataka provedene su upotrebom statističkog paketa Statistica for Windows 6.0 Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

3.4. NAČIN MJERENJA

Na redovnom satu TZK, kao jedna od nastavnih tema nalazi se i tema - trčanje na 20 m iz visokog starta. Prije početka nastavnog sata u dvorani su postavljene oznake, zalijepljene su crte (dužine 1 m) za start i cilj na 20 m od starta, te oznake za prolaz na 5 m i 10 m. U ravnini startne crte postavljeno je prijenosno računalo, startni znak, te središnja jedinica sa ostalom potrebnom hardverskom opremom, a u ravnini 5 m, 10 m i u ciljnoj ravnini postavljene su sustavi fotostanica.

Učenicima je najavljeno i objašnjeno da će zadatak izvoditi tri puta i da trebaju nakon zvučnog signala istrčati 20 m iz pozicije visokog starta punom brzinom, pri čemu će im biti mjereno prolazi na 5 i 10 m te krajnji rezultat na 20 m. Nakon toga je svim učenicima objašnjen princip rada elektronskog sustava fotostanica. S obzirom

na to da zbog jednostavnosti programskog paketa i cijelog elektronskog sustava fotostanica sustavom mjerenja mogu upravljati već i učenici V. razreda, u cijelom procesu nastavne teme cijelo vrijeme aktivno mogu sudjelovati i učenici, a nastavnik se može posvetiti i ostalim nastavnim temama.

No, ovom prilikom zbog vjerodostojnosti rezultata u istraživanju, mjerenje je proveo tim iskusnih mjeritelja Sportsko dijagnostičkog centra Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu uz svesrdan angažman svih učenika na tom radnom mjestu.

Istodobno sa startnim znakom elektronskog sustava za mjerenje vremena uključivana je i ručna štoperica. Prolazom učenika kroz oznake na 5, 10 i 20 metara štopericom su mjerena vremena i rezultati su naknadno upisivani u ranije pripremljene formulare. Istodobno su i sa zaslona računala očitavani rezultati dobiveni elektronskim mjerenjem vremena.

4. REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati ručnog i elektronskog mjerenja vremena u testu trčanja na 20 metara, te mjerenja prolaza na 5 i 10 metara na istom testu kod učenika V. do VIII. razreda osnovne škole prikazani su u tablici 1.

Tablica 1. Osnovni deskriptivni parametri praćenih varijabli

	UČENICI					UČENICE				
	AS	MIN	MAX	R	SD	AS	MIN	MAX	R	SD
VIS	159,31	134,70	184,80	50,10	11,71	160,34	140,30	177,20	36,90	8,34
TEZ	50,69	32,00	78,00	46,00	12,25	50,81	28,00	68,00	40,00	9,57
B5MEL	1,60	1,28	1,83	0,55	0,14	1,66	1,39	1,97	0,57	0,14
B10MEL	2,42	2,11	2,77	0,66	0,17	2,55	2,19	3,04	0,85	0,17
B20MEL	3,94	3,29	4,69	1,40	0,28	4,16	3,61	4,86	1,24	0,27
B5MST	1,65	1,28	1,95	0,67	0,13	1,74	1,50	1,98	0,48	0,12
B10MST	2,45	1,95	3,02	1,07	0,19	2,57	2,31	2,92	0,60	0,16
B20MST	4,00	3,20	4,78	1,58	0,33	4,22	3,71	4,96	1,25	0,30

Iako su ručno mjerenje provodili iskusni mjeritelji Sportsko dijagnostičkog centra, dobivene su statistički značajne razlike između rezultata ručnog i elektronskog mjerenja kod rezultata na prolazu na 5 metara i krajnjeg rezultata na 20 metara (Tablica 2.). Rezultati ručnog i elektronskog mjerenja prolaza na 10 metara nisu ukazali na značajnije odstupanje rezultata.

Razlike između elektronskog i ručnog mjerenja bi vjerojatno bile i veće da je ručno mjerenje proveo manje iskusan mjeritelj. Budući da se je eksplozivna snaga tipa brzine procijenila rezultatom u testu trčanja na 20 metara, a u tom testu je svako odstupanje, pa makar ono bilo izraženo i u jednoj desetinki sekunde, izuzetno veliko i može dati veliku grešku u zaključku o stanju te motoričke sposobnosti, očito je da se ovom testiranju treba pristupiti metodama koje grešku mjerenja svode na minimalnu mjeru.

Tablica 2. Prikaz rezultata analize razlike između rezultata dobivenih elektronskim i ručnim mjerenjem u testu trčanja učenika na 20 metara

	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv. Dif	t	df	p
B5MEL	1,63	0,14						
B5MST	1,70	0,13	127	-0,07	0,09	-8,98	126	0,00
B10MEL	2,49	0,18						
B10MST	2,51	0,18	127	-0,02	0,12	-2,16	126	0,03
B20MEL	4,06	0,29						
B20MST	4,12	0,33	127	-0,06	0,15	-4,44	126	0,00

Grešku kod ručnog mjerenja u ovakvim testovima, nije moguće standardizirati, odnosno ne znamo jesmo li precijenili ili podcijenili stvarni rezultat, a samim tim ne znamo jesmo li podcijenili ili precijenili stvarno razinu spomenute motoričke sposobnosti. Motorička sposobnost, znana kao eksplozivna snaga tipa brzine, je od izuzetne važnosti prilikom selekcije djece u sport ali isto tako je važan parametar u procjeni stanja općeg motoričkog statusa djece, te dobra osnovica za praćenje trenda razvoja motoričke sposobnosti tijekom rasta i razvoja.

5. ZAKLJUČAK

Elektronski sustav fotostanica zbog preciznosti mjerenja vremena i jednostavnosti rukovanja nudi višestranu korist za učenike i nastavnike. Naime, mogućnost uključivanja učenika u provedbu testiranja u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture, kao mjerioca za računalom (edukacija i informatičko opismjenjavanje) te kao aktivnih izvođača u testu kvalitativne su prednosti primjene elektronskog sustava fotostanica. Dakako i druge komparativne prednosti kao dostupnost rezultata mjerenja, te visoka pouzdanost rezultata i višestruko preciznija procjena rezultata u testu idu u prilog korištenja suvremenijih elektronskih pomagala u nastavnom procesu.

6. LITERATURA

1. Findak V., Metikoš D., Mraković M., B. Neljak (1996). Primijenjena kineziologija u školstvu. Hrvatski pedagoško-književni zbor, Zagreb.
2. Krističević T., Hraski Ž. (1999). Neke mogućnosti primjene fotostanica u dijagnosticiranju sportaša. U: Trener i suvremena dijagnostika, Zbornik radova 8. Zagrebački sajam sporta (ur. Ž. Hraski, B. Matković) str. 51-56.