

UDK 796.6:629.3.01

*Ivan Granić, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu**Dražen Čular, Kineziološki fakultet u Splitu**Tihomir Krstić, O.Š. Petra Preradovića, Zadar*

KONSTRUKCIJA I VALIDACIJA MJERNOG INSTRUMENTA ZA PROCJENU RAZINE ZNANJA VOŽNJE MONOCIKLA

Uvod

„Monociklizam“ se kao rekreativna aktivnost razvijao paralelno sa biciklizmom, te je danas popularan kod sve većeg broja rekreativaca. Za razliku od svima poznatog bicikla, monocikl je znatno jednostavnije kreiran i karakterističan je po samo jednom kotaču. Zbog česte percepcije da nam je nešto nedostižno, da je namijenjeno izrazito nadarenim osobama, neka motorička znanja često nikada ni ne pokušamo naučiti. Jedno od takvih motoričkih znanja je svakako i znanje vožnje monocikla. Istraživanja u kojima je monocikl predmet istraživanja izuzetno su rijetka, a njima su se bavili pretežito japanski autori (Ohsaki i sur., 2008.). gdje je monocikl uvriježena rekreativna aktivnost sa dokazanim utjecajem na bazične motoričke sposobnosti, u prvom redu ravnotežu, koordinaciju i ambidekstriju. Istraživanja o utjecaju vježbanja na monocikl-simulatoru (Ohsaki i sur., 2009.) potakla su Čulara i sur. (2010.) da dokažu pozitivan utjecaj petotjednog vježbanja na monociklu na statičku i dinamičku ravnotežu. Da razina znanja može biti važnija od razine motoričkih sposobnosti na uzorku skijaša utvrdili su Kuna i sur. (2009). Krstičević i sur. (2010), ukazuju na visoku povezanost razine znanja akrobatike s uspjehom u slalom i veleslalom skijanju. Ovim se problemom bavio Martinez-Martin (2010.) u neurološkim znanostima i zaključio kako su potrebna jasno definirana i vrednovana pravila za određivanje mjernih karakteristika i određivanje mjernih ljestvica određenog stanja. Ako ovaj problem prenesemo na kineziologiju i na ocjenjivanje, postavlja se pitanje što je to što nam daje određenu ocjenu. Bilo bi idealno kada bi dosegnutu razinu znanja mogli vrednovati brojkom kojoj pridodajemo određenu ocjenu, isključivo temeljem postignutog rezultata. U dostupnoj literaturi nismo uspjeli pronaći istraživanja kojima su utvrđivane metrijske karakteristike testa vožnje monocikla, kao ni istraživanja kojima bi vrednovali usvojenost znanja iz apsolutnog „ne znanja“!

Cilj rada je utvrditi postojanje povezanosti između stupnja prethodno usvojenih motoričkih znanja sa novim, „kompatibilnim“ motoričkim znanjem, kao i provjeriti metrijske karakteristike novo konstruiranog testa (SLALOM TEST) za procjenu razine znanja vožnje monocikla.

Materijali i metode

Istraživanje je provedeno na uzorku od 17 muškarca prosječne dobi $22 \pm 0,93$ godine koji se do ovog istraživanja nisu susreli s vožnjom monocikla. U pripreмноj fazi ispitanici su anketirani upitnikom o stupnju prethodno usvojenih motoričkih znanja (skijanje, rolanje, bicikl, skateboarding, monocikl). Potvrđan odgovor je vrijednovan

ocjenom 1, a negativan ocjenom 0. Rezultati u varijabli SMZ predstavljaju sumu potvrđnih odgovora. U skladu s ciljevima odabrane su morfološke varijable kronološke dobi, Tjelesne visine i težine, te potkožnog masnog tkiva. Varijable za procjenu stupnja znanja vožnje monociklom sastojale su se od testa sastavljenog od 12 elemenata (TEST) i novo konstruiranog testa (SLALOM).

Test znanja vožnje monocikla po elementima (varijabla TEST) se sastojao od 12 elemenata:

1. Popeti se samostalno na monocikl držeći se uz zid ili partnera
2. Voziti naprijed uz asistenciju partnera minimalno 5m
3. Voziti naprijed samostalno minimalno 5m
4. Voziti naprijed između dvije linije razmaknute 60cm minimalno 5m
5. Napraviti okret za 180 stupnjeva u lijevu stranu u radijusu manjem od 2m
6. Napraviti okret za 180 stupnjeva u desnu stranu u radijusu manjem od 2m
7. Voziti u obliku broja osam (8) u krugu neograničenog radijusa
8. Voziti u obliku broja osam (8) u krugu radijusa manjeg od 3m
9. Slalom vožnja monocikla između 5 čunja razmaknutih 3m
10. Slalom vožnja monocila između 9 čunjeva razmaknutih 1,5m (SLALOM)
11. Voditi košarkašku loptu sa 3 udarca lopte o pod vozeći monocikl minimalno 6m
12. Samostalno se popeti se na monocikl bez oslanjanja na objekte i krenuti prema naprijed

Elementi varijable TEST bodovani su kao uspješno (1 bod) ili neuspješno izvedeni (0 bodova), tako da konačan rezultat u varijabli TEST predstavlja kondenzirani rezultat dobiven sumiranjem uspješno izvedenih elemenata. Kao rezultat testa SLALOM (*samostalna slalom vožnja monocikla prema naprijed između 9 čunjeva razmaknutih 1,5m*) prikazan je broj najdaljeg čunja do kojeg je ispitanik stigao ispravnom slalom vožnjom bez pada.

U inicijalnoj fazi ispitanici su izmjereni setom opisanih varijabli, nakon čega je uslijedila 3- tjedna obuka vožnje monocikla (15 tretmana x 60 minuta). Po završetku tretmana provedeno je finalno mjerenje, a tjedan dana nakon finalnog izvršeno je „retest“ mjerenje varijabli TEST i SLALOM. Podaci su obrađeni statističkim paketom „Statistica 8.0“

Rezultati i diskusija

Tablica 1. Deskriptivni statistički pokazatelji inicijalnog i finalnog mjerenja morfoloških varijabli i stupnja prethodno usvojenih motoričkih znanja: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), Kolmogorov Smirnov test (KS). T-test ($n=17$).

varijable	AS \pm SD „inicijalno“	K-S test	AS \pm SD „finalno“	K-S test	t-test
TT	80,11 \pm 7,06	0,15487	79,82 \pm 7,15	0,15675	1,2399
TV	182,25 \pm 6,50	0,14011	182,15 \pm 6,55	0,14402	1,5930
PM	12,68 \pm 3,10	0,12902	12,70 \pm 3,08	0,12473	-0,3274
SMZ	2,06 \pm 0,89	0,23196			

granična vrijednost K-S testa za $N=17 = 0,318$, $p < 0,05$)

Legenda: tjelesna visina (TV), tjelesna težina (TT), postotak masnog tkiva (PM), stupanj prethodno usvojenih motoričkih znanja (SMZ)

Budući da su vrijednosti K-S testa morfoloških varijabli manje od graničnih za ovaj broj ispitanika, a deskriptivni pokazatelji morfoloških varijabli i rezultati t-testa ukazuju na homogenost rezultata između inicijalnog i finalnog mjerenja, utvrđeno je da promjene u morfološkim varijablama nisu utjecale na konačne rezultate ovog istraživanja (tablica 1.).

Obzirom da novo konstruirani test u inicijalnom mjerenju nema varijancu pošto ispitanici nisu posjedovali ni minimalna znanja vožnje monocikla, u daljnjim analizama korišteni su isključivo podaci finalnog mjerenja. Kao pred-analiza pouzdanosti i kako bi uopće mogli upotrebljavati parametrijskim metode na varijablama TEST i SLALOM, izračunata je osjetljivost novo konstruiranih testova u finalnom i retest mjerenju.

Tablica 2. Deskriptivni statistički pokazatelji finalnog i retest mjerenja novo konstruiranih testova za procjenu znanja vožnje na monociklu, K-S test, T-test i razina značajnosti, korelacije zavisnih varijabli TEST i SLALOM u finalnom i retest mjerenju

	AS \pm SD	K-S test	t-test	p	Korelacija $p < 0,05$
fin TEST	8,64 \pm 3,72	0,26567	1,15857	0,26	0,96
RETEST TEST	8,35 \pm 3,48	0,16197			
fin SLALOM	6,05 \pm 3,83	0,30803	0,48868	0,63	0,97
RETEST SLALOM	5,94 \pm 3,74	0,26328			

granična vrijednost K-S testa za $N=17 = 0,318$, $p < 0,05$)

Vrijednosti K-S testa analiziranih varijabli su ispod granične vrijednosti za navedneni uzorak na razini značajnosti $P < 0,05$, tako da distribucije možemo smatrati normalnima te možemo ustvrditi da testovi uspješno razlikuju ispitanike po predmetu mjerenja. Visoke korelacije između finalnog i retest mjerenja (tablica 2.) ukazuju na

pouzdanost provedenih testova. Test-retest metodom (*tablica 2.*) provjerena je homogenost mjernih instrumenata te je potvrđeno da ne postoje statistički značajane razlike između rezultata finalnog i ponovljenog mjerenja što nam pokazuje da rezultati ispitanika zavise od istog predmeta mjerenja ili identične kombinacije različitih predmeta mjerenja. Obzirom da se ovdje zapravo radi o „samo“ dva nova testa, faktorsku valjanost nismo mogli provjeriti faktorskom analizom, pa je za potvrdu faktorske valjanosti korištena korelacija između varijabli „TEST“ i „RETEST TEST“ sa „SLALOM“om i „RETEST SLALOM“om (*tablica 3.*), sa visokom prosječnom korelacijom između svih mjerenja.

Tablica 3. Matrica korelacija varijabli za procjenu znanja vožnje monociklom, u finalnom i retest mjerenju

	finSLALOM	Retest SLALOM
finTEST	0,97	0,96
Retest TEST	0,93	0,91

Problemom opravdanosti korištenja motoričkih znanja u klasifikacijske svrhe (vrednovanju) bavili su se Špelić i sur. (2006.) koji zaključuju postoji opravdanost linearnog sumiranja rezultata svih pojedinih testova, a naročito zbog unutarnje konzistentnosti.

Test SLALOM je konstruiran kako bi zamjenio TEST sastavljen od elemenata znanja kondenziranih u jednu varijablu). Dakle, na osnovu dobivenih rezultata možemo reći da uspješnost izvođenja 12 elemenata iz znanja vožnje monociklom kondenziranih u varijablu TEST predstavlja kombinaciju znanja koja se može vrednovati sa rezultatom postignutim u varijabli SLALOM tj. ova dva testa „mjere istu stvar“. Ovim je potvrđena i pragmatična valjanost novo konstruiranog testa SLALOM jer je cilj istraživanja konstruiranje jednostavnijeg testa za validaciju znanja vožnje monociklom. Međutim, koliko uspješno, odnosno s kolikom sigurnošću možemo predvidjeti uspjeh u nekoj praktičnoj aktivnosti na temelju rezultata tog testa (Dizdar 2006) govori nam pragmatička ili prognostička valjanost nekog testa. U ovom slučaju važno nam je ispitati s kolikom sigurnošću možemo utvrditi rezultat u SLALOMu na temelju rezultata u TESTu.

Tablica 4. Rezultati regresijske analize (R-koeficijent multiple korelacije; R2-koeficijent determinacije; Beta-karakteristični beta ponder prediktorske varijable)

Prediktor	SLALOM R= ,97387211 R2= ,94842688	retest SLALOM R= ,91149852 R2= ,83082956
TEST	Beta = 0,973872	
Retest TEST		Beta = 0,911499

Rezultati regresijskih analiza pokazuju visoku prognostičku valjanost testa tako da i u ponovljenom, retest mjerenju, objašnjavaju 83% kriterija na značajnoj razini

(Tablica 4.). Test je poslužio svrsi i ispunjen je cilj istraživanja te se može reći da je dokazana pragmatička valjanost testa. Povezanost „količine“ prethodno usvojenih motoričkih znanja sa razinom usvojenosti znanja vožnje monociklom tražimo u sličnosti kretnih struktura. One nam daju informacijsku podlogu kojom pretpostavljamo da će razina znanja u varijablama TEST i SLALOM pratiti stupanj prethodno usvojenih motoričkih znanja. Obzirom da znanje elementarnih tehnika može utjecati na rezultat u nekoj tehničkoj disciplini (Krističević i sur., 2010.), postavlja se pitanje da li se takvo znanje može nasloniti na stupanj savladanosti određenog zadatka koristeći se tim istim elementima. Prethodno navedenim istraživanjem je pokazano da se naslanja na rezultat koji u sebi objedinjuje motoričke sposobnosti i znanja.

Tablica 5.: *Korelacijska matrica „SMZ-stupnja motoričkog znanja“ sa novo konstruiranim testovima; finTEST (12 elemenata kondenziranih u novo konstruirani TEST, finalno mjerenje), finSLALOM (jedinstveni novo konstruirani test, finalno mjerenje)*

Varijable	finTEST	finSLALOM
SMZ	0,34	0,31

Legenda: SMZ (*stupanj motoričkog znanja*),

Međutim, iz korelacijske matrice varijable SMZ i Finalnih testova (*tablica 5.*) kojom smo htjeli procijeniti stupanj takve povezanosti to ne možemo potvrditi. Ta povezanost nije značajna ali je pozitivna pa na neki način potvrđuje da logika kojom je ova varijabla „konstruirana“ ima temelj. Morfološke varijable obuhvaćene ovim istraživanjem nisu imale utjecaja na rezultate u novo konstruiranim testovima znanja te ih nismo imali potrebe ni prikazivati.

Zaključak

Kako monocikl nije konvencionalna aktivnost nije jednostavno provesti eksperiment u cilju konstrukcije testa ili provjere metodičke osnovanosti tretmana u ovako kratkom vremenu. Stoga ovaj rad, „naslonjen“ na citirana istraživanja predstavlja početak znanstvenog pristupa rekreativnoj aktivnosti vožnje monocikla. Istraživanje je pokazalo da test SLALOM ima dobre metrijske karakteristike i da može reprezentirati ukupno elementarno znanje vožnje monocikla koje se do sada ocjenjivalo po elementima. Visoki regresijski koeficijent nam potvrđuje da test SLALOM možemo koristiti kao jedinstveni test kojim možemo vrednovati naučeno ili postojeće elementarno znanje vožnje. Na ovaj test bi se trebali nadovezati novi testovi koji bi vrednovali znanje vožnje na višim razinama. Zbog svoje jednostavnosti s aspekta izvođenja i mogućnosti istodobnog testiranja više ispitanika novo konstruirani test mogao bi naći primjenu u vrednovanju, kao i praćenu učenja motričkog znanja vožnje monocikla. U narednim istraživanjima mogle bi se proširiti spoznaje mjerenjem vremena u kojim je savladan ili djelomično savladan test SLALOM. Također bi bilo interesantno utvrditi postoji li povezanost između ravnotežnih sposobnosti sa

dosegnutim stupnjem znanja. Obzirom da prethodno naučena motorička znanja nisu utjecala na rezultate vožnje monocikla, rezultati ovog istraživanja otvaraju mogućnost svakom rekreativcu da poželi naučiti voziti monocikl, bez „straha“ da je to namijenjeno samo „odabranima“ sa određenim predznanjima. Prisutan je nedostatak testova za procjenu koji objektiviziraju vrednovanje, ne koristeći se ekspertnom procjenom. Ovim istraživanjem želimo ohrabriti istraživače u iznalaženju rješenja po kojem bi konstruirali testove za procjenu znanja različitih motoričkih struktura kako bi intezivirali uporabu različitih kinezioloških programa i smanjili subjektivnost ocjenjivača.

Literatura

1. Čular, D., Miletić, A., Miletić, Đ. (2010). Unicycling and balance improvement. *Acta Kinesiologica* 4, 1: 75-81.
2. Kuna, D., Franjko, I., Maleš, B. (2009). Utjecaj motoričkih znanja i sposobnosti na rezultat u veleslalomu kod demonstratora skijanja različite skijaške kvalitete. U: Neljak, B. (Ur). Zbornik radova: „18. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske“. Hrvatski kineziološki savez.
3. Martinez-Martin, P. (2010). Composite rating scales, *Journal of the Neurological Sciences*, 289, (2010.), 7–11.
4. Ohsaki, H., Iwase, M., Sadahiro, T., Hatakeyama, S. (2009). A consideration of human- unicycle model for unicycle operation analysis based on moment balancing point. *IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, San Antonio.
5. Ohsaki, H., Kinoshita, M., Sugimoto, Y, i sur. (2008). Development of a control system for supporting to grow human skill of a unicycle. *SICE Annual Conference*, Tokio.
6. Špelić, A., Božić, D. (2006). Metrijske karakteristike testa motoričkih znanja (TMZ) na klasifikacijskom ispitu visoke učiteljske škole u Puli, *Methodological Horizons*, Vol.1, No.1, July 2006.

MEASURING INSTRUMENT CONSTRUCTION AND VALIDATION IN ESTIMATING UNICYCLING SKILL LEVEL

Riding the unicycle presupposes the knowledge of the set of elements which describe motoric skill, or just part of that set with which we could measure the level of that knowledge. Testing and evaluation of the elements is time consuming. In order to design a unique, composite measuring instrument, to facilitate the evaluation of the initial level of unicycling skill, we tested 17 recreative subjects who were learning to ride the unicycle in 15 hours of training, without any previous knowledge or experience what was measured before the beginning of the training.

At the beginning and at the end of the training they were tested with the set of the 12 riding elements test that was carried out to record only successful attempts,

followed by unique SLALOM test which include previously tested elements. It was found that the unique SLALOM test has good metric features and a high regression coefficient showed that the SLALOM could be used instead of the 12 elements of unicycle riding skill, and it could be used as a uniform test to evaluate learned or existing knowledge. Because of its simplicity in terms of action and simultaneous testing of more subjects, the newly constructed test could be used in evaluating the unicycling recreational level, but also for monitoring and programming transformation processes to develop the motor skills of riding of unicycle.

Because of its advantages, it is desirable to include unicycling in the educational processes of learning new motor skills, which can be evaluated by the results of this research. The obtained results indicate that the unicycle should be seriously consider as a training equipment to “refresh” or expand the recreational programs, without any fear that it is just for special people. Namely, it was shown that the previously learned motor skills (skiing, roller-skating, and cycling) had no effect on the results of final testing.

Key words: *unicycle, motoric skills, measuring instrument, metric features, balance*