

OSNOVNA ŠOLA MILOJKE ŠTRUKELJ NOVA GORICA

Delpinova 7, 5000 Nova Gorica

RAZISKOVALNA NALOGA

**POVEZANOST TESTOV ZA UGOTAVLJANJE  
PREDNOSTNE ROKE, NOGE IN SMERI OBRAČANJA  
TELESA**

Tematsko področje: interdisciplinarno (biologija, psihologija, šport)

Avtorica

Nika Mamič, 9. d

Mentorica

dr. Ana Kašček Bučinel, prof. šp. vzg.

Nova Gorica, 2023

Raziskovalna naloga je bila opravljena na OŠ Milojke Štrukelj Nova Gorica.

Mentor: dr. Ana Kašček Bučinel, prof. šp. vzg.

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD OŠ Milojke Štrukelj Nova Gorica, šolsko leto 2022/2023
- KG prednostna roka / prednostna noga / prednostna smer obrata / hi-kvadrat
- AV MAMIČ, Nika
- SA dr. KAŠČEK BUČINEL, Ana
- KZ 5000 Nova Gorica, SLO, Delpinova ulica 7
- ZA OŠ Milojke Štrukelj Nova Gorica
- LI 2023
- IN **POVEZANOST TESTOV ZA UGOTAVLJANJE PREDNOSTNE ROKE, NOGE IN SMERI OBRAČANJA.**
- TD Raziskovalna naloga
- OP VI, 36 str., 19 tab., 7 graf., 3 sl., 24 vir
- IJ SL
- JI sl/en

AI V raziskovalni nalogi sem preverjala povezanost testov za ugotavljanje prednostne roke, noge in smeri obračanja telesa. Za ugotovitev povezanosti sem naredila šest testov, ki jih je opravljalo 91 učencev OŠ Milojke Štrukelj Nova Gorica, ki v šolskem letu 2022/2023 obiskujejo 8. razred. Opravili so dva testa za roko, dva za nogo in dva za smer obračanja. Ti so bili: s katero roko pišeš, s katero roko se dotakneš stene, s katero nogo se odrineš pri preskoku čez oviro, s katero nogo se dotakneš označenega mesta na tleh, v katero smer se obrneš pri steni in v katero smer skočiš pri skoku za 360 stopinj. Povezanost sem merila med obema testoma za roko, obema testoma za nogo in obema testoma za smer obračanja. Poleg tega pa sem merila tudi povezanost roke in noge, noge in obrata ter roke in obrata. Za analizo rezultatov sem uporabila opisno statistiko in hi-kvadrat. Analiza je pokazala, da sta testa za ugotavljanje prednostne roke in testa za ugotavljanje prednostne smeri obračanja povezana, testa za ugotavljanje prednostne noge pa nista. Med testi za ugotovitev povezave med prednostno roko in nogo, nogo in obratom ter obratom in nogo je bila statistična povezava samo v testu za preverjanje povezanosti prednostne roke in noge.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

ND OŠ Milojke Štrukelj Nova Gorica, 2022/2023

CX dominant arm / dominant leg / dominant direction of rotation / chi square

AU MAMIČ, Nika

AA dr. KAŠČEK BUČINEL, Ana

PP 5000 Nova Gorica, SLO, Delpinova ulica 7

PB OŠ Milojke Štrukelj Nova Gorica

PY 2023

TI **CONNECTION OF TESTS FOR DETERMINING DOMINANT HAND, LEG AND DIRECTION OF TURN.**

DT RESERCH WORK

NO VI, 36 p., 19 tab., 7 graf., 3 fig., 24 ref.

LA SL

AL sl/en

AB In my research, I tested the correlation between the tests used to determine hand, leg and body turning direction preference. In order to establish the correlation, I prepared six tests, which were taken by 91 pupils in Year 8 (aged 13-14 in the school year 2022/2023) at Milojka Štrukelj Nova Gorica Primary School. The tests – two for the preferred hand direction, two for the preferred leg direction and two for the preferred body turning direction – were used to establish: which hand they write with, which hand they touch the wall with, which leg they use to push off the ground when jumping over an obstacle, which leg they touch a marked spot on the floor with, which direction they turn to in front of the wall, and which direction they jump when doing a 360-degree jump. I measured the correlation between the two tests for the preferred hand, the two tests for the preferred leg and the two tests for the preferred direction of body turning. In addition, I tried to establish the hand-leg, leg-body turning, and hand-body turning preference correlation. To analyse the results, I used descriptive statistics and a chi-squared test. The results show that the hand preference and body turning preference tests are related, but the leg preference tests are not. Among other tests – used to determine the preferred hand-leg, leg-body turning, and hand-body turning correlation – the only statistically significant correlation is found between the preferred hand and leg tests.

## **Zahvala**

Zahvalila bi se učiteljici in mentorici dr. Ani Kašček Bučinel, ki je dala pobudo in raziskovalno nalogo pomagala razviti in tudi moji družini, ki mi je pri domačem delu vedno pomagala, ko sem jo potrebovala.

Zahvala pa gre tudi prof. Ani Ogrič, ki je lektorirala raziskovalno nalogo in prof. Maksu Pavlici, ki je pregledal angleški prevod.

## KAZALO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. UVOD</b> .....                        | <b>1</b>  |
| <b>2. TEORETIČNI DEL</b> .....              | <b>2</b>  |
| 2.1. Lateralnost .....                      | 2         |
| 2.2. Človeški možgani .....                 | 4         |
| 2.3. Prednostna roka.....                   | 5         |
| 2.4. Prednostna noga.....                   | 5         |
| 2.5. Prednostna smer obračanja telesa ..... | 6         |
| 2.6. Križna lateralizacija .....            | 7         |
| 2.7. Predmet in problem.....                | 8         |
| <b>3. RAZISKOVALNI DEL</b> .....            | <b>10</b> |
| 3.1. Merjenci.....                          | 10        |
| 3.2. Metode raziskovanja.....               | 10        |
| 3.3. Statistična obdelava podatkov .....    | 11        |
| <b>4. REZULTATI</b> .....                   | <b>14</b> |
| 4.1. Opisna statistika.....                 | 14        |
| 4.2. Hi-kvadrat .....                       | 26        |
| <b>5. RAZPRAVA</b> .....                    | <b>29</b> |
| 5.1. Omejitveni dejavniki .....             | <b>33</b> |
| 5.2. Uporabnost v praksi .....              | 33        |
| <b>6. ZAKLJUČEK</b> .....                   | <b>34</b> |
| <b>7. VIRI IN LITERATURA</b> .....          | <b>35</b> |

## KAZALO SLIK

|  |    |
|--|----|
| Slika 1: Potek meritev za preverjanje prednostne roke. ....            | 16 |
| Slika 2: Potek meritev za preverjanje prednostne noge. ....            | 18 |
| Slika 3: Potek meritev za preverjanje prednostne smeri obračanja. .... | 20 |

## KAZALO GRAFIKONOV

|   |    |
|---|----|
| Grafikon 1: Delež učenk in učencev.....                             | 14 |
| Grafikon 2: Grafični prikaz prednostne roke. ....                   | 15 |
| Grafikon 3: Grafični prikaz prednostne noge. ....                   | 17 |
| Grafikon 4: Grafični prikaz prednostne smeri obračanja. ....        | 19 |
| Grafikon 5: Grafični prikaz dotika z roko in dotika z nogo. ....    | 21 |
| Grafikon 6: Grafični prikaz dotika z nogo in obrata v skoku. ....   | 23 |
| Grafikon 7: Grafični prikaz dotika z roko in obrata pri steni. .... | 24 |

## KAZALO TABEL

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabela 1:</b> Opisna statistika.....  | 14 |
| <b>Tabela 2:</b> Prednostna roka. ....   | 15 |
| <b>Tabela 3:</b> Kontingentna tabela - dejanska in pričakovana vrednost prednostne roke.....                         | 16 |
| <b>Tabela 4:</b> Prednostna noga.....  | 17 |
| <b>Tabela 5:</b> Kontingentna tabela - dejanska in pričakovana vrednost prednostne noge. ....                        | 18 |
| <b>Tabela 6:</b> Prednostna smer obračanja. ....   | 19 |
| <b>Tabela 7:</b> Kontingentna tabela, dejanska in pričakovana vrednost prednostne smeri obračanja. ....              | 20 |
| <b>Tabela 8:</b> Dotik z roko in dotik z nogo. ....  | 21 |
| <b>Tabela 9:</b> Kontingentna tabela - dejanska in pričakovana vrednost dotika z roko in dotika z nogo.<br>.....     | 22 |
| <b>Tabela 10:</b> Dotik z nogo in obrat v skoku. ....  | 22 |
| <b>Tabela 11:</b> Kontingentna tabela - dejanska in pričakovana vrednost dotika z nogo in obrata v<br>skoku. ....    | 23 |
| <b>Tabela 12:</b> Dotik z roko in obrat pri steni.....   | 24 |
| <b>Tabela 13:</b> Kontingentna tabela - dejanska in pričakovana vrednost dotika z roko in obrata pri steni.<br>..... | 25 |
| <b>Tabela 14:</b> Hi-kvadrat za prednostno roko. ....  | 26 |
| <b>Tabela 15:</b> Hi-kvadrat za prednostno nogo.....   | 26 |
| <b>Tabela 16:</b> Hi-kvadrat za prednostno smer obračanja. ....  | 27 |
| <b>Tabela 17:</b> Hi-kvadrat za povezavo prednostne noge in roke.....  | 27 |
| <b>Tabela 18:</b> Hi-kvadrat za povezavo prednostne noge in smeri obračanja. ....                                    | 28 |
| <b>Tabela 19:</b> Hi-kvadrat za povezavo prednostne roke in prednostne smeri obračanja. ....                         | 28 |

## **UPORABLJENE KRATICE**

D..... desna

L..... leva



## 1. UVOD

V našem življenju so številni pojavi, ki se nam zdijo samoumevni. Nanje nismo pozorni, ker se z njimi srečujemo vsak dan pri vsakodnevnih opravilih. Eden takšnih pojavov je levičarstvo in desničarstvo. Vsi vemo, da je ena roka spretnjša od druge, a se z iskanjem vzroka, zakaj je tako, ne ukvarjamo veliko.

Poleg tega, da so nekateri desničarji, nekateri pa levičarji, se mi je zdelo zanimivo tudi, da se je nekaterim pri preskoku ovire lažje odriniti z levo nogo kot z desno in obratno. Nekaterim je lažje uporabljati desno roko, čeprav so levičarji, desničarjem pa desno. Zakaj?

Vsa ta vprašanja so mi dala idejo, naj naredim raziskovalno nalogo prav na to temo in izvem, ali so dominantna roka, dominantna noga in smer obračanja povezani ali ne.

### HIPOTEZE:

H1: Testa za ugotavljanje prednostne roke sta statistično povezana.

H2: Testa za ugotavljanje prednostne noge sta statistično povezana.

H3: Testa za ugotavljanje prednostne smeri obračanja sta statistično povezana.

H4: Prednostna roka in prednostna noga sta statistično povezani.

H5: Prednostna roka in prednostna smer obračanja sta statistično povezani.

H6: Prednostna noga in prednostna smer obračanja sta statistično povezani.

## 2. TEORETIČNI DEL

### 2.1. Lateralnost

V Terminološkem slovarju (Fran, 2023) je »lateralnost« zapisana takole:

**Lateralnost** - obstranskost, stranskost (ang. lateral). Lastnost gibanja človeškega telesa glede na pogostost uporabe določene okončine, na primer premikanje z dominantno desno roko in levo nogo.

**Osnova lateralnosti udov** se odraža v desničarstvu in levičarstvu. Lateralnost torej določa, kateri strani v svojem delovanju dajemo prednost. Pogosteje oz. prednostno izbrana stran je dominantna (Rak, 2014).

**Lateralnost** pomeni zmožnost prevladovanja ene polovice telesa in tudi ene polovice možganov, da prevzame vodilno vlogo pri vrsti motoričnih in zaznavnih dejavnosti; predvsem roka, noga, oko, uho, možganska polovica (Agrež, 1989).

Spretnost rok ali nog je ena od vidnih, nedvoumnih dokazov lateralnega obnašanja. Obstaja več načinov, kjer se človek obnaša lateralno (stransko). Večina ljudi izbere eno roko (levo ali desno) za pisanje in hranjenje. Prav tako z eno nogo stopi na mrčes. Večina ljudi z enim očesom gleda skozi teleskop ali pritisne uho na vrata, da bi prisluškovala. Tako in še na mnoge druge načine ljudje množično dokazujejo stranskost pri uporabi svojih udov in čutil (Coren, Porac in Duncan, 1981).

Stranskost v smislu levičarstva in desničarstva se pri otrocih utrdi v obdobju četrtega leta starosti. Pri starosti osmih let se ustalijo. Pred vstopom v šolo naj bi bila stranskost že razvidna. Pri tem je potrebno poudariti individualne razlike med otroki (Južnič, 2010).

Lateralnost je torej prednost ene polovice možganov pri predelavi čutnih vtisov nasprotni strani telesa. Pri večini ljudi je ena polovica dominantna, telesnih spretnosti se lažje naučijo z deli telesa, ki jih nadzoruje njihova dominantna polovica (Rak, 2014).

Lateralizacija je proces, v katerem postanejo različne funkcije in procesi povezani z eno ali drugo možgansko hemisfero, njen končni rezultat pa je prevlada posamezne hemisfere pri nadzoru posameznih procesov (Marentič Požarnik, Magajna in Peklaj, 1995).

## 2.2. Človeški možgani

Možgane delimo na velike, male in možgansko deblo. Veliki možgani so sestavljeni iz dveh hemisfer ali polobel. Leva hemisfera nadzoruje desno polovico telesa in predeluje podatke zaporedno. Pri večini ljudi kontrolira računanje, govor, pisanje, branje, sklepanje, razumevanje, idr. Desna hemisfera pa nadzoruje levo stran telesa in vzporedno predeluje več podatkov naenkrat. Specializirana je za sintezo, zaznavanje in identifikacijo zvokov iz okolja, za ohranitev telesne podobe, ples, izražanje čustev, idr. Mali možgani usklajujejo telesno gibanje, kontrolirajo držo, ohranjajo ravnotežje in sodelujejo pri nekaterih oblikah učenja (Kompore, Stražišar, Dogša, Vec, Curk, 2011).

Človeški možgani se oblikujejo že pred rojstvom, dozorevanje možganov pa je daljši proces in traja najmanj 20 let. Rast in razvoj možganov pred rojstvom in v otroštvu sta osnova za prihodnji telesni, spoznavni in čustveni razvoj človeka. Človeški možgani so sestavljeni iz posameznih predelov, za katere so značilne določene bolj specializirane in osnovne funkcije. Zatorej je pomembna tudi dinamika rasti in razvoja teh posameznih delov možganov, saj je različna. V možganski skorji se najprej razvije primarno motorično področje, ki je zadolženo za gibanje, za njim pa primarno senzorično področje. Sledi razvoj primarnega vizualnega in slušnega področja. Vsa ta področja dosežejo največji razvoj med 6. in 15. mesecem (Škof, 2007).

Razvoj tako imenovane dominantnosti je normalen proces dozorevanja možganov, na katerega ne smemo vplivati od zunaj ali pa ga poskušati spremeniti. Potrjeno je dejstvo, da leva hemisfera nadzoruje gibe desne polovice telesa, desna hemisfera pa gibe leve polovice telesa. Dolgo časa je veljalo, da je leva polovica možganov prevladujoča, desna pa stranska. Novejše raziskave so te trditve zavrgle, saj so znanstveniki ugotovili, da sta obe polovici enako dejavni in pomembni ter da vsaka polovica delno opravlja funkcije druge polovice (Zdovc, 2011).

Hannafordova (2005; objavljeno v Zdovc, 2011) pravi, da se osnovna prednostna stran lahko razvije že pred rojstvom, in sicer takrat ko zarodek razvija zgodnje vzorce za preživetje. Že pred rojstvom se razvije prevlada roke, očesa, noge in možganske polovice zato, da je posameznik čim bolj zavarovan.

### 2.3. Prednostna roka

Približno 10 odstotkov ljudi ima prednostno roko levo roko, 90 odstotkov pa desno roko. Levičnost rok je sinonim za levičarstvo. Kadar govorimo o levičarjih, mislimo predvsem na levoročne ljudi. (Boroša, 1998).

Življenje levičarjev v svetu desničarjev ni vedno lahko. Ker so v manjšini, pogosto naletijo na težave, zlasti v otroštvu. Večina orodij, športne opreme, glasbenih instrumentov, računalniških komponent ter drugih pripomočkov v kuhinji (nož za lupljenje itn.) in šoli (škarje, mize, ki so združene s stoli, itn.), je narejenih oziroma prilagojenih za desnoročne ljudi. Ali bo otrok levoročen ali desnoročen, se ne da vplivati. Kakršnokoli vplivanje na opravljanje stvari z roko, ki ni dominantna, lahko pusti trajne duševne posledice, stiske, spremembe v vedenju. Kaže pa se tudi v pomanjkanju gibalnih spretnosti otroka, v t. i. »nerodnosti« (Južnič, 2010).

### 2.4. Prednostna noga

Določanje dominantnosti nog igra pomembno vlogo v športni znanosti, vendar so mnenja o pravem pomenu dominantnosti nog in pravilnem načinu njenega ugotavljanja še vedno deljena. Določitev dominance nog pomembno vpliva na optimalno tehniko gibanja in interpretacijo rezultatov motoričnega testa. Kljub temu do danes ni jasne metode za zanesljivo določitev dominantne noge za različne gibalne naloge.

Metode za določanje prevlade nog na splošno spadajo v pet kategorij: stabilnost in/ali ravnotežje, odriv (navpična ali vodoravna komponenta), manipulacija, brcanje in prevlada moči (Besal, Bončina, Spudić, 2022).

Odrivna noga je tista, s katero se skakalec v višino oziroma v daljino odrine od podlage (Slovar slovenskega knjižnega jezika, 1995).

Zelo pomembno je, da posameznik ve katera noga je zanj odrivna. Po statistikah je večinoma odrivna noga leva. Če je oseba levičar, pa je njegova odrivna noga načeloma desna (Čoh, 2002).

## 2.5. Prednostna smer obračanja telesa

Prednostna smer obračanja je nagnjenje, da bi se usmerili proti določeni smeri (Taylor, Strike in Dabnichki, 2006).

Smer obračanja se razlikuje glede na tip športa, spol, težavnost vaj in glede na prevladujočo roko (Starosta, 1986). Strokovnjaki ugotavljajo, da v športni gimnastiki jasno razvite strukture v priljubljeni smeri obračanja privedejo do znatnih izboljšanj pri izvajanju težjih telovadnih prvin (Heinen, Jeraj, Vinken in Velentzas, 2012).

Pri odraslih plesalcih klasičnega baleta je pogosteje zabeleženo, da se obračajo v desno stran, medtem ko je leva smer bolj običajna pri netreniranih. Učenje gibanja lahko sproži, da vadeči prevzame učeno smer obračanja, ki postane prevladujoča (Golomer, Rosey, Dizac, Mertz in Fagard, 2009).

## 2.6. Križna lateralizacija

Križna lateralnost je pojav, pri katerem so ljudje nedosledni pri svojem nagnjenju k eni strani telesa. Tako pri opravilih z roko uporabljajo desnico, pri opravilih ali nalogah z ного levico, na tarčo merijo z levim očesom, njihovo dominantno uho pa je desno. Tako so možne vse kombinacije, le da so nekatere pogostejše kot druge. Križna lateralnost je dokaj gost pojav, ki se ga ljudje sploh ne zavedamo v takšni meri. Zaradi pomembnosti pri vsakdanjih opravilih je roka tista, ki razglša posameznikovo stransko usmerjenost. Tako je človek, ki ima prednostno levo roko, njegova noga, uho in oko pa desno, vseeno razglšen za levičarja. Tudi tukaj je možen razlog majhne zastopanosti tako imenovanih levičarjev med populacijo (Boroša, 1998).

»Ambilateralnost« je prav tako posebna karakteristika nekaterih ljudi. To so ljudje, ki so enkrat nagnjeni k uporabi desne in drugič leve strani telesa. Npr. enaka opravila lahko opravljajo enkrat z desno in drugič z levo roko. Številni znanstveniki so trdili, da je pojav posledica nerazvitosti in da je edina naravna nagnjenost na eno stran. Nekateri znanstveniki pa so opisovali pojav s povsem nasprotnega stališča, saj so menili, da je ambilateralnost v smislu obojestranskosti višek razvoja, torej zmožnost spontanega odziva in opravljanja nalog z obema stranema (Boroša, 1998).

V začetku razvoja oboje ročnosti je nevarno, da otrok zaradi utrujenosti ene roke le-to menja. S tem je lahko proces pridobivanja prednostne roke moten (Kremžar in Petelin, 2001).

## 2.7. Predmet in problem

Ko raziskujemo stransko nesimetričnost, se vprašamo, kako je do tega pojava prišlo, kaj je razlog, da je ena od parnih okončin spretnejša od druge. Čeprav bi pričakovali do potankosti razloženo delovanje oziroma nastanek stranske nesimetričnosti, ni tako. Še vedno ni znan vzrok npr. levičnosti. Resnih raziskav o stranski nesimetričnosti vse do vstopa v renesanso ni bilo. Prvi plaz raziskovanja se je sprožil šele v 20. stoletju, v katerem so znanstveniki tudi z metodami eksperimentalne znanosti znali odgovoriti na številna vprašanja, ki so s tem povezana. Pri vseh dosedanjih raziskavah so se pokazala številna različna pojmovanja (npr. levičarstva). Jasno je, da ljudje nismo samo levoročni ali desnoročni. Pojavi se še levičnost ali desničnost nog, oči, ušes. Tako je za interpretacijo podatkov raziskav možnih veliko odstopanj. Vseeno najpogostejši vzorec raziskovanj temelji na ljudeh, ki imajo prednostno roko (desničnost, levičnost roke) (Borša, 1998).

V raziskavi je Rak (2014) potrdil, da je v populaciji delež otrok z dominantno levo roko 10 odstotkov, delež otrok z dominantno desno roko pa 90 odstotkov, kar navajajo v literaturi že leta 1981 (Coren, Porac in Duncan, 1981). V raziskavi je Rak (2014) ugotavljal tudi, da med levičarji in desničarji ni razlik v razvitosti finomotorike in koordinacije rok in zato lateralnost ne igra pomembne vloge pri razvoju gibalnih sposobnosti, kar je tudi potrdil.

Karničnik (2013) je raziskovala prednostno nogo pri streljanju na gol in ugotovila, da je uspešnejša desna noga, in sicer kar za 87,1 odstotkov. Predpostavila je, da je streljanje na gol naučen gib, saj so učenci opazovali učitelja in ta jim je demonstriral z desno nogo, tako da so si nevede priučili takšnega gibanja. Isti problem se je zgodil tudi pri drugih testih. Napisala je tudi, da je najpogostejši način ugotavljanja odzivne noge, sodeč po literaturi, iz stoje padec naprej (s tisto nogo, s katero stopimo naprej, tista je odzivna), kar je zapisano v literaturi že od leta 2006 (Škof, idr., 2006).

V tej raziskovalni nalogi raziskujem statistično povezavo testov, s katerimi lahko ugotovimo prednostno roko, nogo in smer obračanja.



Zanima me, ali so dominantna roka, noga in smer obračanja med seboj povezani. Pod zgoraj navedene hipoteze sem zapisala, da me zanima povezava testov za ugotavljanje samo ene od treh dominantnosti, ki jih raziskujem (npr. Testa za ugotavljanje prednostne roke sta statistično povezana) in za ugotavljanje dveh različnih delov dominantnosti (npr. Prednostna roka in prednostna noga sta statistično povezani).

Prav zaradi teh vprašanj sem se odločila za raziskovalno nalogo, da lahko končno ugotovim, katere vrste dominantnosti so povezane.

Veliko sem raziskovala splet, a raziskovalne ali diplomske naloge na to temo še ni bilo narejene.

## 3. RAZISKOVALNI DEL

### 3.1. Merjenci

V raziskovalni nalogi sodeluje 44 učenk in 47 učencev (skupaj 91 merjencev), ki v šolskem letu 2022/2023 obiskujejo 8. razred na OŠ Milojke Štrukelj Nova Gorica.

### 3.2. Metode raziskovanja

Meritve izvajam v več delih.

Merjenci v prvem delu raziskovanja izvedejo test prednostne roke. Merjenec teče do stene, se dotakne označbe in teče nazaj na cilj. Nato na listek napiše ime. Zabeležim, s katero roko se je merjenec dotaknil označbe in s katero roko je napisal ime.

Merjenci v drugem delu raziskovanja izvedejo test prednostne in odzivne noge. Merjenec teče, preskoči oviro, teče do označbe, se označbe dotakne z nogo in teče nazaj. Zabeležim, s katero nogo se je merjenec odrinil, da je preskočil oviro, in s katero nogo se je dotaknil označbe.

Merjenci v tretjem delu raziskovanja izvedejo test prednostne smeri obračanja telesa. Merjenec teče do zida, se obrne in teče nazaj. Nato na mestu naredi stegnjen skok v zrak z obratom za 360 stopinj. Zabeležim, v katero smer se je obrnil, ko je prišel do stene, in v katero smer se je obrnil pri stegnjenem skoku v zrak.

Merjence seznanim s testi, ki jih bodo izvajali, ne poudarjam pa, da bom pri tem pozorna na roko, nogo in smer obračanja, da ne bi s tem vplivala na rezultate testov.

Teste izvajamo v telovadnici OŠ Milojke Štrukelj Nova Gorica.

### 3.3. Statistična obdelava podatkov

Za analizo rezultatov uporabim sledečo statistiko:

- opisna statistika,
- hi-kvadrat

V raziskovalni nalogi razpolagamo z opisnimi spremenljivkami (desna, leva), zato lahko uporabimo le statistične metode za opisne/nominalne spremenljivke. Ena izmed statističnih metod je hi-kvadrat.

#### Hi-kvadrat in p-vrednost

Kadar govorimo o hi-kvadrat testu, običajno govorimo o Pearsonovem hi-kvadrat testu neodvisnosti, ki je dobro poznana metoda pri analizi opisnih spremenljivk (BenSTAT, 2023).

Pearsonov hi-kvadrat test (ang. Pearson's Chi-squared test) velja za zelo vsestransko statistično metodo, še posebej pri analizi opisnih spremenljivk. Gre za mero ujemanja, ki jo je razvil Karl Pearson (BenSTAT, 2023).

V moji raziskavi bom uporabila hi-kvadrat test za ugotavljanje neodvisnosti oz. povezanosti (BenSTAT, 2023):

- **Test neodvisnosti** (ang. Chi-square test for independence) preverja ujemanje dejanskih in pričakovanih frekvenc oz. odvisnost/povezanost med spremenljivkama. Postavim ničelno in alternativno hipotezo:

- $H_0$  = spremenljivki sta neodvisni/nepovezani
- $H_1$  = spremenljivki sta odvisni/povezani (običajno se ta hipoteza sklada z raziskovalno hipotezo)

Za primerjavo dveh skupin je potrebno določiti stopnjo značilnosti (p-vrednost). Stopnjo značilnosti uporabljamo pri preverjanju hipotez. Najpogosteje uporabljamo stopnjo značilnosti v višini 0,05, ki jo je leta 1926 predlagal Fisher, v uporabi pa sta tudi stopnji 0,01 in 0,001 (P-vrednost, 2022).

Če je p-vrednost (statistična značilnost) večja od 0,05, moramo rezultate interpretirati le na nivoju vzorca. V tem primeru torej ne moremo določenega rezultata posplošiti na nivo populacije. Če je p-vrednost manjša ali enaka 0,05, potem lahko z veliko gotovostjo (95%) posplošimo, da med dvema skupinama obstajajo razlike ali da sta dve spremenljivki med seboj povezani (P-vrednost, 2022).

#### Postopek obdelave podatkov

Vse podatke bom obdelala v programu Excel.

Najprej v Excelu naredim kontingentne tabele podatkov. Prvo tabelo za oba testa za prednostno roko, drugo tabelo za prednostno nogo in tretjo tabelo za prednostno smer obračanja.

Kontingentno tabelo naredim tako, da podatke razvrstim in nato preštejem, koliko merjencev je uporabilo pri prvem testu levo in desno roko in koliko pri drugem testu.

Nato naredim tudi kontingentno tabelo odstotkov merjencev.

Da lahko izračunamo hi-kvadrat, pa moramo narediti tudi kontingentno tabelo teoretičnih vrednosti ( $f_i'$ ). To tabelo izračunam po formuli:

$$f_i' = \frac{fv * fs}{n}$$

Pri tem je  $fv$  vsota ustrezne vrstice,  $fs$  vsota ustreznega stolpca,  $n$  pa skupna vsota.

Vrednost  $p$  izračunam s formulo CHISQ.TEST (Microsoft, podpora, 2023).

Funkcija CHISQ.TEST vrne vrednosti porazdelitve hi-kvadrat ( $\chi^2$ ) za statistiko in za primerne prostostne stopnje. Test  $\chi^2$  lahko uporabimo, da bi ugotovili, ali rezultati hipoteze potrjujejo eksperiment.

#### Sintaksa

- CHISQ.TEST(dejanski\_obseg,pričakovani\_obseg)
- V sintaksi funkcije CHISQ.TEST so ti argumenti:

**dejanski\_obseg:** Obseg podatkov z opazovanji za preskus pričakovanih vrednosti.

**pričakovani\_obseg:** Obseg podatkov z razmerjem med produktom vsote vrst in vsote stolpcev ter skupno vsoto.

Na osnovi izračunane vrednosti hi-kvadrata in izbrane kritične vrednosti (običajno 0,05) bodisi sprejmemo  $H_0$  (kadar rezultat ni statistično značilen) bodisi zavrnemo  $H_0$  in z izbranim tveganjem sprejmemo  $H_1$  (kadar je rezultat statistično značilen) (BenSTAT, 2023).

## 4. REZULTATI

V nadaljevanju bom predstavila rezultate, ki sem jih dobila z meritvami.

### 4.1. Opisna statistika

**Tabela 1:** Opisna statistika.

|                    | Učenke | Učenci | Skupaj |
|--------------------|--------|--------|--------|
| Število merjencev  | 44     | 47     | 91     |
| Odstotek merjencev | 48,4%  | 51,6%  | 100%   |

Tabela 1 prikazuje število merjencev in odstotni delež učenk in učencev.



*Grafikon 1: Delež učenk in učencev.*

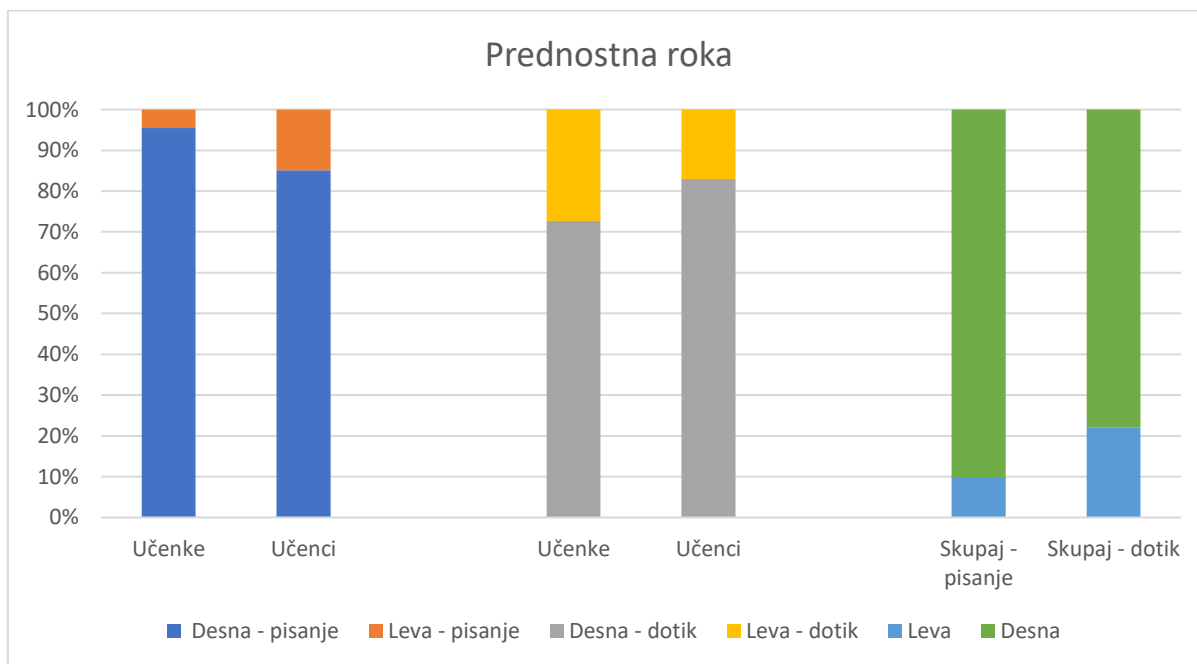
Na grafikonu 1 je prikazan delež merjencev, razdeljen glede na spol.

**Tabela 2:** Prednostna roka.

|                | Učenke |       | Učenci |       | Skupaj |       |
|----------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                | D      | L     | D      | L     | D      | L     |
| Roka - pisanje | 42     | 2     | 40     | 7     | 82     | 9     |
|                | 95,5%  | 4,5%  | 87,2%  | 12,8% | 90,1%  | 9,9%  |
| Roka - dotik   | 32     | 12    | 39     | 8     | 71     | 20    |
|                | 72,7%  | 27,3% | 83,0%  | 17,0% | 78,0%  | 22,0% |

D – desna roka; L – leva roka

V tabeli 2 je prikazano, koliko učenk ali učencev piše z levo ali desno roko in koliko učenk ali učencev se stene dotakne z levo ali desno roko. Po podatkih piše z desno roko 82 od 91 učencev (90,1%), z levo pa 9 učencev (9,9%), kar potrjuje splošne podatke, da je v populaciji približno 10 odstotkov levičarjev. Pri dotiku stene se 71 učencev (78,0%) dotakne z desno roko, z levo pa 20 (22,0%).



*Grafikon 2: Grafični prikaz prednostne roke.*

Na grafikonu 2 lahko vidimo, da merjenci in merjenke pišejo in se dotaknejo stene večinoma z desno roko.

**Tabela 3:** Kontingentna tabela - dejanska in pričakovana vrednost prednostne roke.

|                | Roka – pisanje D |             | Roka – pisanje L |             | Skupaj |
|----------------|------------------|-------------|------------------|-------------|--------|
|                | Dejanska         | Pričakovana | Dejanska         | Pričakovana |        |
| Roka – dotik D | 67               | 64,0        | 4                | 7,0         | 71     |
| Roka – dotik L | 15               | 18,0        | 5                | 2,0         | 20     |
| Skupaj         | 82               |             | 9                |             | 91     |

D – desna; L – leva

Iz tabele 3 je razvidno, da sta si pri večini primerov dejanska in pričakovana vrednost za prednostno roko zelo podobni oziroma ima pričakovana zelo majhno odstopanje od dejanske. Odstopanje je 3,0.



Slika 1: Potek meritev za preverjanje prednostne roke.

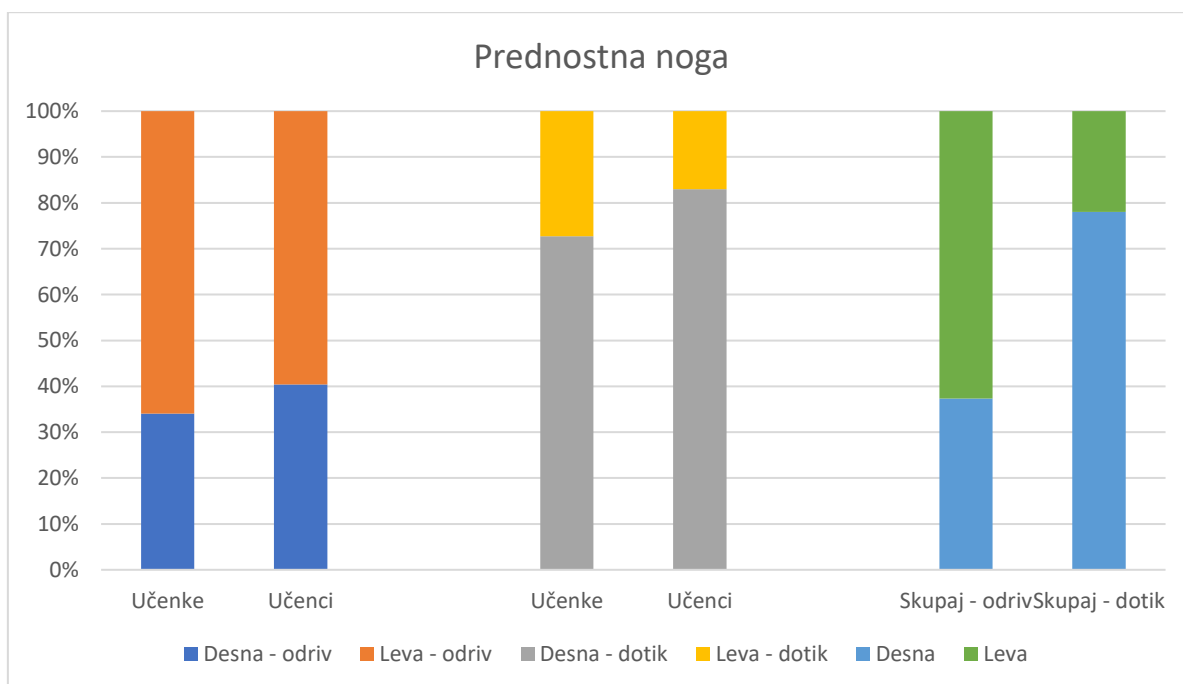


**Tabela 4:** Prednostna noga.

|              | Učenke |       | Učenci |       | Skupaj |       |
|--------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|              | D      | L     | D      | L     | D      | L     |
| Noga - odriv | 15     | 29    | 19     | 28    | 34     | 57    |
|              | 34,1%  | 65,9% | 40,4%  | 59,6% | 37,4%  | 62,6% |
| Noga - dotik | 32     | 12    | 39     | 8     | 71     | 20    |
|              | 72,7%  | 27,3% | 83,0%  | 17,0% | 78,0%  | 22,0% |

D – desna; L – leva

V tabeli 4 je prikazano, koliko učenk ali učencev se pri skoku odrine z levo ali desno nogo in koliko učenk ali učencev se označenega mesta na tleh dotakne z levo ali desno nogo. Po podatkih se 34 od 91 učencev (37,4%) odrine z desno nogo, 57 učencev (62,6%) pa z levo. Označenega mesta na tleh se 71 učencev (78,0%) dotakne z desno, 20 učencev (22,0%) pa se ga dotakne z levo.



*Grafikon 3: Grafični prikaz prednostne noge.*

Na grafikonu 3 vidimo, da se večina učencev odriva z levo nogo, a se vseeno označenega mesta na tleh večina dotika z desno nogo.

**Tabela 5:** Kontingentna tabela - dejanska in pričakovana vrednost prednostne noge.

|                | Noga – odriv D |             | Noga – odriv L |             | Skupaj |
|----------------|----------------|-------------|----------------|-------------|--------|
|                | Dejanska       | Pričakovana | Dejanska       | Pričakovana |        |
| Noga – dotik D | 27             | 26,5        | 44             | 44,5        | 71     |
| Noga – dotik L | 7              | 7,5         | 13             | 12,5        | 20     |
| Skupaj         | 34             |             | 57             |             | 91     |

D – desna; L – leva

Iz tabele 5 je razvidno, da je pri vseh primerih odstopanje pričakovane vrednosti od dejanske zelo majhno. Odstopanje je za 0,5.



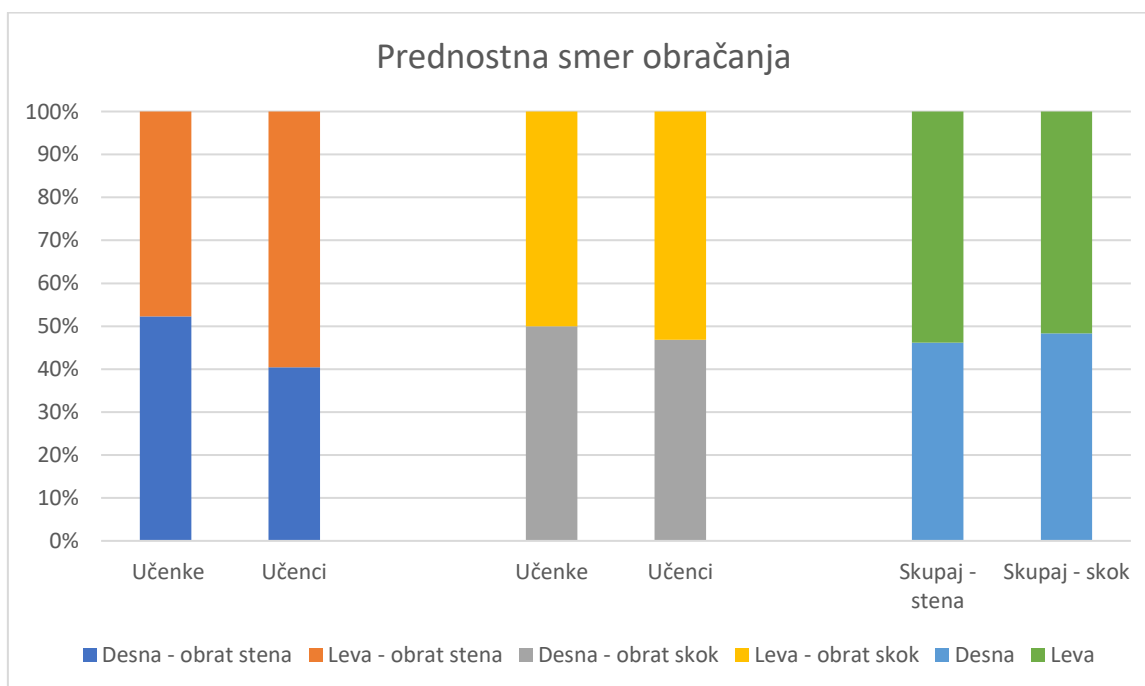
Slika 2: Potek meritev za preverjanje prednostne noge.

**Tabela 6:** Prednostna smer obračanja.

|               | Učenke |       | Učenci |       | Skupaj |       |
|---------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|               | D      | L     | D      | L     | D      | L     |
| Obrat - stena | 23     | 21    | 19     | 28    | 42     | 49    |
|               | 52,3%  | 47,7% | 40,4%  | 59,6% | 46,2%  | 53,8% |
| Obrat - skok  | 22     | 22    | 22     | 25    | 44     | 47    |
|               | 50,0%  | 50,0% | 46,8%  | 53,2% | 48,4%  | 51,6% |

D – desna; L – leva

V tabeli 6 je prikazana prednostna smer obračanja učencev. Merila sem, koliko učencev in učenk se pri steni obrne v levo ali desno in v katero stran se obrnejo pri skoku v zrak za 360 stopinj. Razvidno je, da se je pri steni obrnilo v desno stran 42 učencev (46,2%), v levo stran pa 49 (53,8%). Pri skoku je 44 učencev (48,4%) skočilo v desno, 47 učencev (51,6%) pa v levo.



*Grafikon 4: Grafični prikaz prednostne smeri obračanja.*

Na grafikonu 4 vidimo, da se približno enako število učencev obrne v isto smer pri obratu ob steni in pri obratu v skoku.

**Tabela 7:** Kontingentna tabela, dejanska in pričakovana vrednost prednostne smeri obračanja.

|                | Obrat – stena D |             | Obrat – stena L |             | Skupaj |
|----------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|--------|
|                | Dejanska        | Pričakovana | Dejanska        | Pričakovana |        |
| Obrat – skok D | 27              | 20,3        | 17              | 23,7        | 44     |
| Obrat – skok D | 15              | 21,7        | 32              | 25,3        | 47     |
| Skupaj         | 42              |             | 49              |             | 91     |

D – desna; L – leva

Iz tabele 7 je razvidno, da pričakovana vrednost pri vseh primerih kar veliko odstopa od dejanske. Odstopa za 7,0.



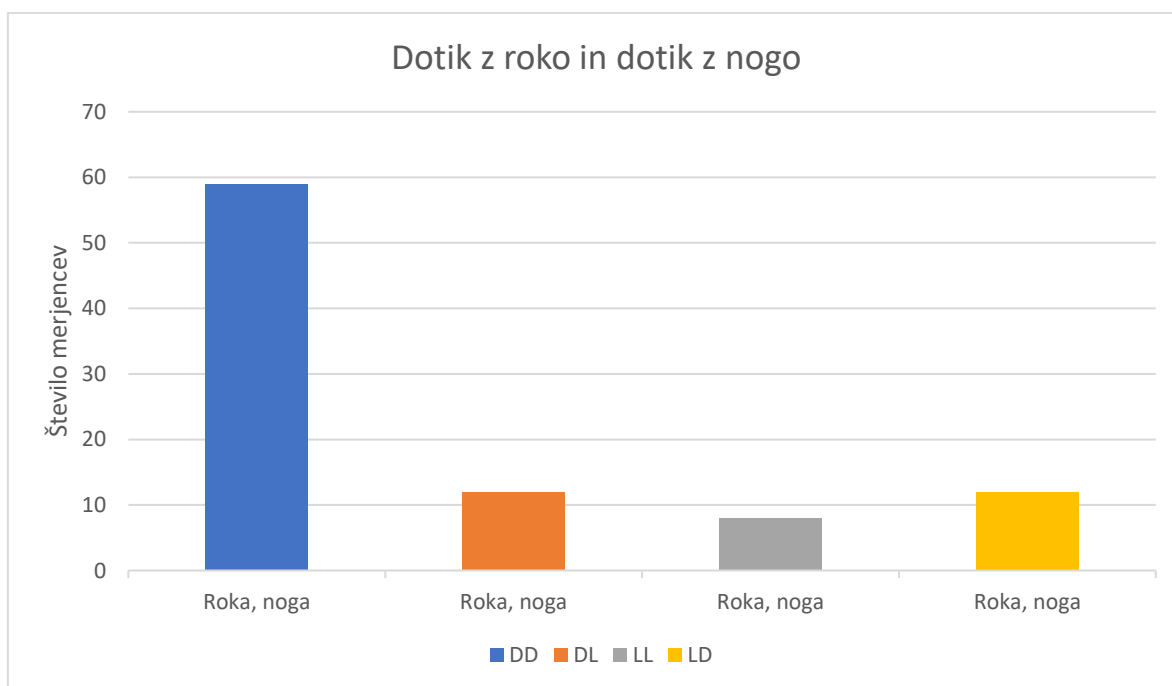
Slika 3: Potek meritev za preverjanje prednostne smeri obračanja.

**Tabela 8:** Dotik z roko in dotik z nogo.

|                | Noga – dotik D |       | Noga – dotik L |       |
|----------------|----------------|-------|----------------|-------|
| Roka – dotik D | 59             | 64,8% | 12             | 13,2% |
| Roka – dotik L | 12             | 13,2% | 8              | 8,8%  |

D – desna; L – leva

V tabeli 8 je prikazano, kako se učenci dotaknejo stene in označenega mesta na tleh. Razvidno je, da se 59 učencev (64,8%) dotakne obeh mest z desno roko, 8 učencev (8,8%) pa z levo. Prav tako pa se 12 učencev (13,2%) dotakne mesta na tleh z desno nogo in stene z levo roko, 12 (13,2%) pa obratno.



*Grafikon 5: Grafični prikaz dotika z roko in dotika z nogo.*

Na grafikonu 5 vidimo, koliko učencev se stene in označenega mesta na tleh dotakne z desno ali levo. Prevladuje, da se obeh mest dotaknejo z desno roko in nogo.

**Tabela 9:** Kontingentna tabela - dejanska in pričakovana vrednost dotika z roko in dotika z ного.

|                | Noga – dotik D |             | Noga – dotik L |             | Skupaj |
|----------------|----------------|-------------|----------------|-------------|--------|
|                | Dejanska       | Pričakovana | Dejanska       | Pričakovana |        |
| Roka – dotik D | 59             | 55,4        | 12             | 15,6        | 71     |
| Roka – dotik L | 12             | 15,6        | 8              | 4,4         | 20     |
| Skupaj         | 71             |             | 20             |             | 91     |

D – desna; L – leva

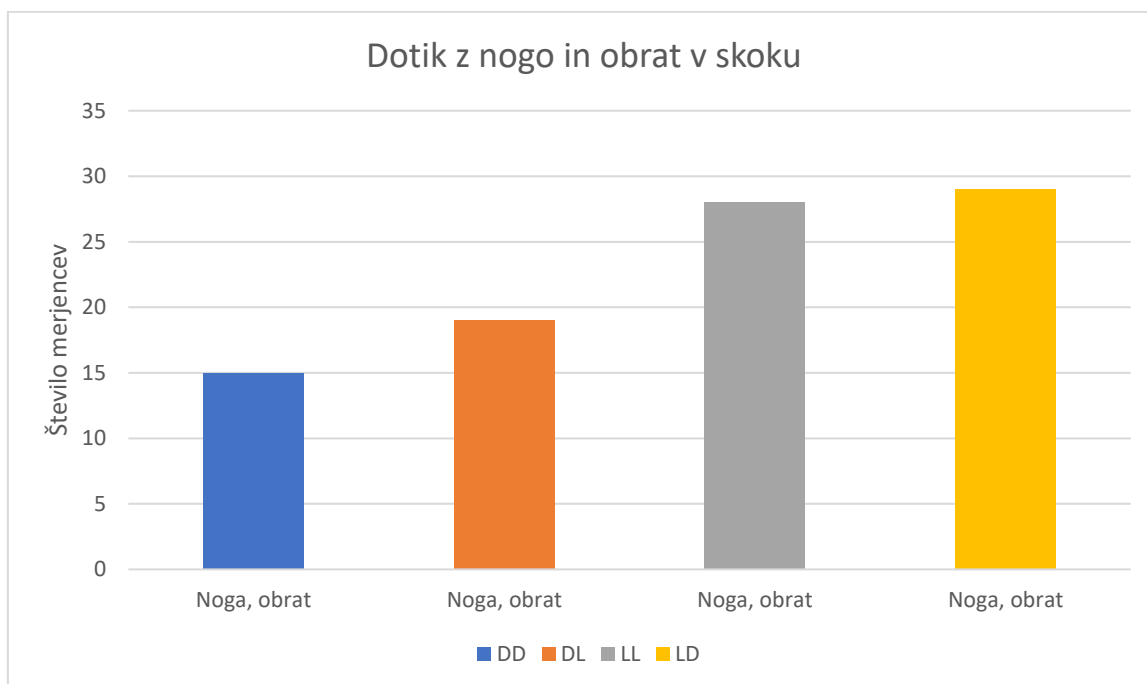
V tabeli 9 lahko vidimo, da v vseh primerih pričakovana vrednost zelo malo odstopa od dejanske. Pri vseh primerih je odstopanje 3,6.

**Tabela 10:** Dotik z ного in obrat v skoku.

|                | Noga – odziv D |         | Noga – odziv L |         |
|----------------|----------------|---------|----------------|---------|
|                | Število        | Procent | Število        | Procent |
| Obrat – skok D | 15             | 16,5%   | 29             | 31,9%   |
| Obrat – skok L | 19             | 20,9%   | 28             | 30,8%   |

D – desna; L – leva

V tabeli 10 je prikazano, s katero ного se učenci odrinejo in v katero stran skočijo v zrak in naredijo obrat za 360 stopinj. 15 učencev (16,5%) se odrine z desno ного in skoči z obratom v desno, 28 (30,8%) pa se odrine z levo ного in skoči z obratom v desno. Prav tako pa 19 učencev (20,9%) skoči z obratom v levo in se odrine z desno ного, 29 (31,9%) pa se odrine z levo ного in skoči z obratom v desno.



Grafikon 6: Grafični prikaz dotika z ного in obrata v skoku.

Na grafikonu 6 vidimo, koliko učencev se dotakne določenega mesta na tleh in skoči in se zavrti za 360 stopinj v desno ali levo. Prevladujejo tisti, ki test z ного opravijo z levo, za smer obračanja pa v desno.

**Tabela 11:** Kontingentna tabela - dejanska in pričakovana vrednost dotika z ного in obrata v skoku.

|                | Noga – odriv D |             | Noga – odriv L |             | Skupaj |
|----------------|----------------|-------------|----------------|-------------|--------|
|                | Dejanska       | Pričakovana | Dejanska       | Pričakovana |        |
| Obrat – skok D | 15             | 16,4        | 29             | 27,6        | 44     |
| Obrat – skok L | 19             | 17,6        | 28             | 29,4        | 47     |
| Skupaj         | 34             |             | 57             |             | 91     |

D – desna; L – leva

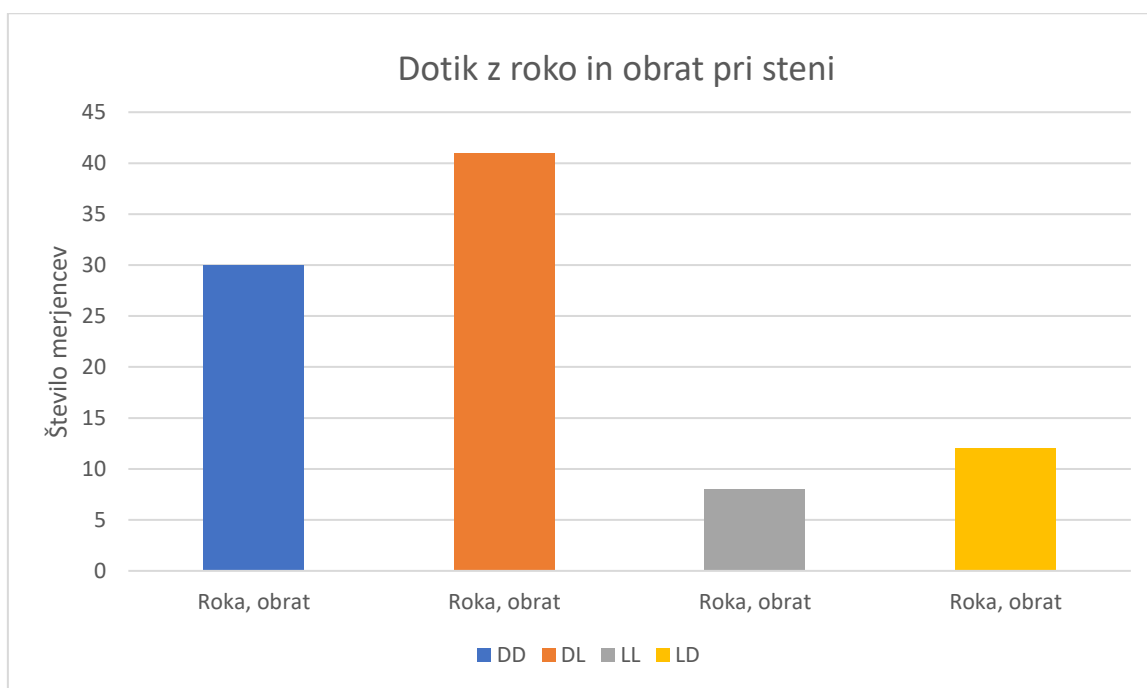
V tabeli 11 lahko vidimo, da v vseh primerih pričakovana vrednost zelo malo odstopa od dejanske. Odstopa za 1,4.

**Tabela 12:** Dotik z roko in obrat pri steni.

|                | Obrat – stena D |       | Obrat – stena L |       |
|----------------|-----------------|-------|-----------------|-------|
| Roka – dotik D | 30              | 33,0% | 41              | 45,1% |
| Roka – dotik L | 12              | 13,2% | 8               | 8,8%  |

D – desna; L – leva

V tabeli 12 je prikazano, kako se učenci stene dotaknejo z roko in kako se pri steni obrnejo. 30 učencev (33,0%) se pri steni obrne v desno in dotakne stene z desno roko, 8 (8,8%) se jih pri steni obrne v levo in dotakne stene tudi z levo. Prav tako pa se 12 učencev (13,2%) stene dotakne z levo in se obrne v desno in 41 (45,1%) se stene dotakne z desno in se obrne v levo.



*Grafikon 7: Grafični prikaz dotika z roko in obrata pri steni.*

Na grafikonu 7 lahko vidimo, koliko učencev se dotakne stene in se obrne pri steni v levo ali desno. Prevladuje, da se stene dotaknejo z desno roko, obrnejo pa se v levo.



**Tabela 13:** Kontingentna tabela - dejanska in pričakovana vrednost dotika z roko in obrata pri steni.

|                | Obrat – stena D |             | Obrat – stena L |             | Skupaj |
|----------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|--------|
|                | Dejanska        | Pričakovana | Dejanska        | Pričakovana |        |
| Roka – dotik D | 30              | 32,8        | 41              | 38,2        | 71     |
| Roka – dotik L | 12              | 9,2         | 8               | 10,8        | 20     |
| Skupaj         | 42              |             | 49              |             | 91     |

D – desna; L – leva

Iz tabele 13 lahko razberemo, da pričakovana vrednost zelo malo odstopa od dejanske. Pri vseh primerih odstopa za 2,8.

## 4.2. Hi-kvadrat

**Tabela 14:** Hi-kvadrat za prednostno roko.

|                | Hi-kvadrat (p) |
|----------------|----------------|
| Roka – pisanje |                |
| Roka – dotik   | 0,01*          |

\*Hi-kvadrat je značilen pri  $p \leq 0,05$ .

Iz tabele 14 je razvidno, da sta testa za preverjanje prednostne roke (s katero roko pišeš, s katero se dotakneš stene) statistično povezana, saj je p-vrednost hi-kvadrata manjša od 0,05. Zato lahko potrdim statistično povezanost med obema testoma in rezultate splošim na celotno populacijo.

**Tabela 15:** Hi-kvadrat za prednostno nogo.

|              | Hi-kvadrat (p) |
|--------------|----------------|
| Noga – odziv |                |
| Noga – dotik | 0,79           |

\*Hi-kvadrat je značilen pri  $p \leq 0,05$ .

Iz tabele 15 je razvidno, da sta testa za preverjanje prednostne noge (s katero nogo se odrineš, s katero nogo se dotakneš označenega mesta na tleh) nista statistično povezana, saj je p-vrednost hi-kvadrata večja od 0,05. Zato ne morem potrditi statistične povezanosti med obema testoma.

**Tabela 16:** Hi-kvadrat za prednostno smer obračanja.

|               | Hi-kvadrat (p) |
|---------------|----------------|
| Obrat – stena | 0,00*          |
| Obrat – skok  |                |

\*Hi-kvadrat je značilen pri  $p \leq 0,05$ .

Iz tabele 16 je razvidno, da sta testa za preverjanje prednostne strani obračanja (v katero smer se obrneš pri steni, v katero smer skočiš in se zavrtiš za 360 stopinj) statistično povezana, saj je p-vrednost hi-kvadrata manjša od 0,05. Zato lahko potrdim statistično povezanost med obema testoma in rezultate posplošim na celotno populacijo.

**Tabela 17:** Hi-kvadrat za povezavo prednostne noge in roke.

|              | Hi-kvadrat (p) |
|--------------|----------------|
| Roka – dotik | 0,03*          |
| Noga – dotik |                |

\*Hi-kvadrat je značilen pri  $p \leq 0,05$ .

Iz tabele 17 je razvidno, da sta testa za preverjanje povezave med prednostno roko in prednostno nogo (s katero roko se dotakneš stene, s katero nogo se dotakneš označenega mesta na tleh) statistično povezana, saj je p-vrednost hi-kvadrata manjša od 0,05. Zato lahko potrdim statistično povezanost med obema testoma in rezultate posplošim na celotno populacijo.

**Tabela 18:** Hi-kvadrat za povezavo prednostne noge in smeri obračanja.

|              | Hi-kvadrat (p) |
|--------------|----------------|
| Noga – odriv |                |
| Obrat – skok | 0,53           |

\*Hi-kvadrat je značilen pri  $p \leq 0,05$ .

Iz tabele 18 je razvidno, da testa za preverjanje povezave prednostne noge in prednostne smeri obračanja (s katero nogo se odrineš, v katero smer skočiš in se zavrtiš za 360 stopinj) nista statistično povezana, saj je p-vrednost hi-kvadrata večja od 0,05. Zato ne morem potrditi statistične povezanosti med obema testoma.

**Tabela 19:** Hi-kvadrat za povezavo prednostne roke in prednostne smeri obračanja.

|               | Hi-kvadrat (p) |
|---------------|----------------|
| Roka – dotik  |                |
| Obrat – stena | 0,16           |

\*Hi-kvadrat je značilen pri  $p \leq 0,05$ .

Iz tabele 19 je razvidno, da testa za preverjanje povezave prednostne roke in prednostne smeri obračanja (s katero roko se dotakneš stene, v katero stran se obrneš pri steni) nista statistično povezana, saj je p-vrednost hi-kvadrata večja od 0,05. Zato ne morem potrditi statistične povezanosti med obema testoma.

## 5. RAZPRAVA

Za preverjanje hipotez sem naredila test dominantnosti roke, noge in prednostne smeri obračanja. Vseh 91 testiranih učencev obiskuje v šolskem letu 2022/2023 8. razred OŠ Milojke Štrukelj Nova Gorica. Vsi so opravili naslednje teste: s katero roko pišeš, s katero roko se dotakneš stene, s katero nogo se odrineš, s katero nogo se dotakneš označenega mesta na tleh, v katero smer se obrneš pri steni in v katero stran skočiš in se zavrtiš za 360 stopinj.

Te teste sem uporabila zato, ker sem želela klasične teste, ki se uporabljajo za ugotavljanje prednostne roke (Boroša, 1998), odzivne noge (Čoh, 2002) in smeri obračanja telesa v skoku (Taylor, Strike in Dabnichki, 2006), primerjati z enostavnimi testi, ki bi prikazovali osnovne življenjske situacije, kot so dotiki roke, noge in smeri obrata pri steni.

V raziskovalni nalogi sem postavila 6 hipotez. Zanimalo me je, kateri testi za določanje dominantnosti so med seboj statistično povezani in ali so povezani tudi prednostna roka, noga in smer obračanja telesa.

Predvidevala sem, da sta oba testa za preverjanje dominantne roke, noge in smeri obračanja statistično povezana in, da so statistično povezani tudi testi roke in noge, roke in smeri obračanja ter noge in smeri obračanja.

### **H1: Testa za ugotavljanje prednostne roke sta statistično povezana.**

Statistična analiza s hi-kvadratom je pokazala, da sta testa za ugotavljanje prednostne roke (s katero roko pišeš - s katero roko se dotakneš stene) statistično povezana.

P-vrednost, ki sem jo izračunala s pomočjo hi-kvadrata, je 0,01, kar je manj od 0,05, kar pomeni, da imata testa statistično značilno povezanost.

**Hipotezo 1 potrdim**, saj je med testoma, s katero roko pišeš in s katero roko se dotakneš stene, statistična povezanost.

## **H2: Testa za ugotavljanje prednostne noge sta statistično povezana.**

Statistična analiza s hi-kvadratom je tukaj pokazala, da testa za ugotavljanje prednostne noge (s katero nogo se odrineš - s katero nogo se dotakneš označenega mesta na tleh) nista statistično povezana.

Izračunana p-vrednost je v tem primeru 0,79, kar je več od 0,05 in to pomeni, da testa nista statistično povezana. To pomeni, da test s skokom čez oviro, ki nam pokaže, s katero nogo se merjenec odrine, ne meri iste značilnosti kot test, pri katerem se z nogo dotaknemo določene točke.

**Hipotezo 2 ovržem**, saj med testoma, s katero nogo se odrineš in s katero nogo se dotakneš označenega mesta na tleh, ni statistično značilne povezanosti.

## **H3: Testa za ugotavljanje prednostne smeri obračanja sta statistično povezana.**

Statistična analiza s pomočjo hi-kvadrata je pokazala, da sta testa za ugotavljanje prednostne smeri obračanja (v katero smer se obrneš pri steni - v katero smer skočiš in se obrneš za 360 stopinj) statistično povezana.

Izračunana p-vrednost je 0,00, kar je manj od 0,05 in pomeni, da sta testa statistično povezana.

**Hipotezo 3 potrdim**, saj je med testoma, v katero smer se obrneš pri steni in v katero stran skočiš in se zavrtiš za 360 stopinj, statistično značilna povezanost.

## **H4: Prednostna roka in prednostna noga sta statistično povezani.**

Statistična analiza z uporabo hi-kvadrata je pokazala, da sta testa za ugotavljanje povezanosti prednostne roke in noge (s katero roko se dotakneš stene - s katero nogo se dotakneš označenega mesta na tleh) statistično povezana.

Izračunana p-vrednost je v tem primeru 0,03, kar je manj od 0,05 in pomeni, da sta testa statistično povezana. Rezultate raziskave lahko posplošim na celotno populacijo.

**Hipotezo 4 potrdim**, saj je med testoma, s katero roko se dotakneš stene in s katero nogo se dotakneš označenega mesta na tleh, statistično značilna povezanost.

#### **H5: Prednostna roka in prednostna smer obračanja sta statistično povezani.**

Statistična analiza s hi-kvadratom je pokazala, da testa za ugotavljanje povezanosti prednostne roke in prednostne strani obračanja (s katero roko se dotakneš stene - v katero stran se obrneš pri steni) nista statistično povezana.

Izračunana p-vrednost je 0,16, kar je več od 0,05 in pomeni, da testa nista statistično povezana. Testa ne merita istih značilnosti.

**Hipotezo 5 ovržem**, saj med testoma, s katero roko se dotakneš stene in v katero smer se obrneš pri steni, ni statistične povezanosti.

#### **H6: Prednostna noga in prednostna smer obračanja sta statistično povezani.**

Statistična analiza s hi-kvadratom je pokazala, da testa za ugotavljanje povezanosti prednostne noge in smeri obračanja (s katero nogo se odrineš, v katero stran skočiš in se obrneš za 360 stopinj) nista statistično povezana.

Izračunana p-vrednost je v tem primeru 0,53, kar je več od 0,05 in pomeni, da testa nimata statistično značilne povezanosti.

**Hipotezo 6 ovržem**, saj med testoma, s katero nogo se odrineš in v katero stran skočiš in se obrneš za 360 stopinj, ni statistične povezanosti.

Ugotovila sem, da je dominantna roka, s katero se nečesa dotakneš, tista, s katero tudi pišeš. Zelo zanimivo je, da je povezava tudi med roko, s katero se dotakneš cilja, in nogo, s katero

se dotakneš cilja, medtem ko med odzivno nogo in nogo, s katero se dotakneš cilja, ni povezanosti.

Trditev, ki sta jo podala Boroša (1998) in Rak (2014), da je v populaciji približno 10 odstotkov levičarjev, sem tudi sama potrdila. Od 91 merjencev je 9 takšnih, ki pišejo z levo roko, kar je v mojem primeru 9,9%. S tem lahko tudi potrdim, da sem imela značilno populacijo.

Raziskava je pokazala, da ne glede na prednostno roko, se odzivamo tako z levo, kot tudi z desno nogo, odvisno od posameznika. Moji rezultati se ne skladajo povsem s trditvijo Čoha (2002), ki pravi, da če je oseba levičar, je njegova odzivna noga načeloma desna.

Tu se mi je začelo porajati novo vprašanje, ali je odzivna noga morda bolj priučena kot pa pridobljena lastnost. V nadaljnji raziskavi bi bilo smiselno narediti enak test tudi pri mlajših otrocih (npr. 1. razred), saj le-ti še niso bili deležni zunanjih vplivov v tolikšni meri kot učenci v 8. razredu. S tem bi lahko preverila, ali je morda odzivna noga zaradi različnih trenajžnih procesov priučena in ali je pri mlajših otrocih odzivna noga statistično povezana z dominantno roko.

Izbrala sem tudi dva testa za ugotavljanje dominantne smeri obračanja. Rezultati so pokazali, da sta testa povezana in da se v tisto smer, v katero se obrnemo pri steni, v tisto smer bomo tudi skočili. Zanimivo pa je, da je to ponovno povsem svoja dominantnost, saj ni nobene povezanosti med smerjo obračanja telesa in dominantno roko ali nogo.

Ponovno se mi pojavlja vprašanje, ali je morda smer obračanja priučena. Vemo namreč, da se v veliko športih, predvsem estetskih (ples, ritmika, gimnastika, twirling, ...) uporabljajo prvine z obrati telesa. Prav to pa lahko vpliva na prednostno smer obračanja telesa. Golomer, Rosey, Dizac, Mertz in Fagard (2009) so ugotovili, da je za odrasle baletnike značilno, da se obračajo v desno, medtem ko se netrenirana nadzorna skupina značilneje obrača v levo smer in imajo šibkejšo odvisnost med smerjo obračanja in prednostno nogo kot pa plesalci.

Karničnik je ugotovila, da z levo nogo strelja na gol več otrok. Rezultat se ji je zdel za 87,1% previsok. Predpostavila je tudi, da je to tako verjetno zato, ker so otroci tako naučeni, ko jim



učitelj pokaže strel na gol z desno nogo. Tudi v moji raziskovalni nalogi ima prednostno desno nogo več učencev kot levo.

Prav zato sem med opravljanjem testov poskusila učencem čim manj prikazovati merske teste in sem jim naloge natančno razložila. S tem sem preprečila, da bi moja dominantnost vplivala na njihove odločitve.

### **5.1. Omejitveni dejavniki**

V razredu učencev, ki sem jih najprej testirala, je hkrati teste opravljal več učenk zaporedoma tako, da so se med seboj opazovale. Izkazalo se je, da so bili rezultati te skupine zelo podobni, zato sem se kasneje odločila za testiranje po največ tri učence skupaj. Obstaja možnost, da so si bili rezultati tako podobni, ker so učenke mislile, da bo boljše, če naredijo enako kot tiste pred njimi, ali pa so nezavedno posnemale učenko pred sabo. Ker sem problem hitro rešila, je bila ta številka tako majhna, da ni vplivala na rezultate raziskovalne naloge.

Če bi želeli, da bi bili rezultati še bolj točni, bi lahko vsak test opravili trikrat in tisti rezultat, ki bi se pojavil najmanj dvakrat, označili za dominantnost.

### **5.2. Uporabnost v praksi**

Z raziskovalno nalogo sem prišla do nekaterih zelo zanimivih zaključkov, ki so uporabni tudi v praksi.

Zelo pomembno se mi zdi, da učitelji pri športu in drugih praktičnih dejavnostih preverijo, katera je dominantna stran telesa na različne načine in ne kar posplošijo glede na roko, s katero učenec piše. Tudi trenerji na treningih bi morali upoštevati dominantno stran telesa, saj predpostavljam, da bi vadeči z uporabo dominantne strani v športu prišli do boljših rezultatov, kot pa če se, zaradi prevzetega načina treniranja, vadeči prilagajajo večini.

Kljub temu pa je zelo pomembno, da poskušamo razvijati obe strani telesa.

## 6. ZAKLJUČEK

- Roka, s katero pišemo, je enaka kot roka, s katero se dotaknemo označene točke.
- Obrnemo se v isto smer pri steni, kot če skočimo v zrak in se obrnemo.
- Označene točke se dotaknemo z enako roko in nogo.
- Odrivna noga ni enaka nogi, s katero se dotaknemo označene točke.
- Dominantna smer obračanja ni povezana z dominantno roko niti z dominantno nogo.

## 7. VIRI IN LITERATURA

- Agrež, F. (1989). Povezanost lateralnosti okončin z njihovo gibljivostjo. Ljubljana. Fakulteta za telesno kulturo.
- Bajec, A. (Ed.). (1995). *Slovar slovenskega knjižnega jezika* (1. ponatis). DZS.
- BenSTAT. (2023). *Hi-kvadrat test*. Pridobljeno 13. 3. 2023, iz <https://www.benstat.si/blog/hi-kvadrat-test/>
- Besal, S., Bončina, N., Spudić, D. (2022). Šport: Revija Za Teoretična in Praktična Vprašanja športa. Pridobljeno 15. 1. 2023, iz <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authType=crawler&jrnl=03537455&AN=157596131&h=VrXZ%2FBcy%2B9vXgfbkj2kHUFXjBnCHNaDj9u6GjSewoheB6aV%2BiM%2FS10PYiwDRD6IhmR0gNUzEVg0vwjCRVlwSxw%3D%3D&crl=c>
- Boroša, J. (1998). *Levica v senci desnice*. Ljubljana: Forma 7.
- Coren, S., Porac, C. in Duncan, P. (1981). Lateral Preference Behaviors in Preschool Children and Young Adults. *Child development*, 52 , 443–450.
- Čoh, M. (2002). *Atletika: tehnika in metodika nekaterih atletskih disciplin* (3. izd.). Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Fran (2023). Slovarji Inštituta za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU, Pridobljeno 15. 1. 2023, iz <https://fran.si/>
- Golomer, E., Rosey, F., Dizac, H., Mertz, C. in Fagard, J. (2009). The influence of classical dance training on preferred supporting leg and whole body turning bias. *LATERALITY*, 14(2), 165–177.
- Heinen, T., Jeraj, D., Vinken, P. M. in Velentzas, K. (2012). Rotational Preference in Gymnastics. *Journal of Human Kinetics*, 33, 33–43.
- Južnič, T. (2010). Vzgoja in razvoj. Otrok levičar (pogl. 1). Pridobljeno 15. 1. 2023, iz [http://www.ringaraja.net/clanek/otrok-levicar\\_3255.html](http://www.ringaraja.net/clanek/otrok-levicar_3255.html)

- Karničnik, E. (2013). *Ugotavljanje odzivne noge*. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Oddelek za razredni pouk. Pridobljeno 15. 1. 2023, iz [http://pefprints.pef.uni-lj.si/1962/1/Eva\\_Karnicnik\\_Diplomsko\\_delo\\_Ugotavljanje\\_odzivne\\_noge.pdf](http://pefprints.pef.uni-lj.si/1962/1/Eva_Karnicnik_Diplomsko_delo_Ugotavljanje_odzivne_noge.pdf)
- Kompare, A., Stražišar, M., Dogša, I., Vec, T., Curk, J. (2011). Psihologija : spoznanja in dileme : učbenik za psihologijo v 4. letniku gimnazijskega izobraževanja. Ljubljana. 55-57.
- Kremžar, B., & Petelin, M. (2001). *Otrokovo gibalno vedenje*. Društvo za motopedagogiko in psihomotoriko.
- Marentič Požarnik, B., Magajna, L. in Peklaj, C. (1995). Izzivi raznolikosti: stili spoznavanja, učenja, mišljenja. Nova Gorica: EDUCA.
- Microsoft, podpora. (2023). *CHISQ.TEST (funkcija CHISQ.TEST)*. Pridobljeno 13. 3. 2023, iz <https://support.microsoft.com/sl-si/office/chisq-test-funkcija-chisq-test-2e8a7861-b14a-4985-aa93-fb88de3f260f>
- P- vrednost (2022). Statistiki, tvoj SPSS statistični superheroj. Pridobljeno 26. 2. 2022, iz <https://www.statistik.si/p-vrednost/>
- Rak, G. (2014). *Razlike v finomotoriki in koordinaciji rok mlajših otrok z vidika dominantnosti okončin*: diplomsko delo.
- Starosta, W. (1986). Genetic or social determination of the direction of turns during physical exercises. *Kineziologija*, 18(1), 33–40.
- Škof, B., Tomažin, K., Dolenc, A., Marcina, P., & Čoh, M. (2006). *Atletski praktikum: didaktični vidiki poučevanja osnovnih atletskih disciplin: [zbir vadbenih enot za učenje in izpopolnjevanje osnovnih atletskih disciplin]* (M. Dolenc, Ed.). Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo.
- Škof, B. (2007). *Šport po meri otrok in mladostnikov*. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Taylor, M. J. D., Strike, S. C. in Dabnichki, P. (2006). Turning bias and lateral dominance in a sample of able-bodied and amputee participants. *LATERALITY*, 12(1), 50–63.
- Zdovc, T. (2011). Povezava med artikulacijskimi motnjami in lateralnostjo pri otrocih pred vstopom v šolo. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
- Winder Pantner, K. (2016). *Plosko stopalo in odzivna noga*: diplomsko delo. Pridobljeno 15. 1. 2023, iz <http://pefprints.pef.uni-lj.si/4037/1/WINDER.pdf>