

Зезон: 02-3000/19 и 2012/20

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА  
БЕОГРАД

Примљено: 16-03-2021			
Фрг. ред.	Бр.	Предлог	Вредност
02	-	74/21	2

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА

## НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

**Предмет:** Извештај о прегледу и оцени докторске дисертације Владимира Милошевића, студента докторских студија

На четвртој седници наставно-научног већа Факултета спорта и физичког васпитања одржаној 29. децембра 2020, у складу са чланом 29-30, Правилника о докторским академским студијама – пречишћен текст 02-бр. 681 од 9. априла 2015. и чланом 41-43. Статута Универзитета у Београду – Факултета спорта и физичког васпитања 02-бр. 896/20-2 од 16. јула 2020. године, на предлог Већа докторских академских студија, донело је Одлука о формирању Комисије за преглед и оцену докторске дисертације студента Владимира Милошевића, под називом „ПОВЕЗАНОСТ МОТОРИЧКИХ СПОСОБНОСТИ И ЕГЗЕКУТИВНИХ ФУНКЦИЈА УЧЕНИКА МЛАЂЕГ ШКОЛСКОГ УЗРАСТА” (02 бр. 2612/20-3 од 30.12.2020). Комисија је формирана у саставу:

1. др Снежана Радисављевић Јанић, редовни професор, Универзитет у Београду – Факултет спорта и физичког васпитања, ментор,
2. др Ивана Милановић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Факултет спорта и физичког васпитања,
3. др Ана Орлић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Факултет спорта и физичког васпитања,
4. др Данка Пурић, доцент, Универзитет у Београду, Филозофски факултет – Одељење за психологију

Након прегледа достављеног материјала Комисија подноси Наставно-научном већу следећи

## ИЗВЕШТАЈ

### Биографија

Владимир Милошевић је рођен 23.6.1984. године у Сремској Митровици. Вишу школу за образовање васпитача завршио је 2005. године у Сремској Митровици, а Учитељски

факултет 2008. године у Сомбору. Основне академске студије, смер физичко васпитање, на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду је уписао 2007. године, а завршио 2011. године са просечном оценом 9.89, чиме је стекао звање: дипломирани професор физичког васпитања. Мастер академске студије на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду је уписао 2011. године, а завршио 2012. године са просечном оценом 9.89, чиме је стекао звање: мастер професор физичког васпитања и спорта. Студент је треће године докторских академских студија: студијски програм Експерименталне методе истраживања хумане локомоције, на Универзитету у Београду – Факултету спорта и физичког васпитања. Вишегодишње радно искуство у образовању је стекао радећи у Основној школи „Бранко Радичевић“ у Батајници у периоду од фебруара до септембра 2013. године, као и у Основној школи „Светозар Милетић“ у Земуњу, у периоду од септембра 2013. године до септембра 2017. године. У школи спорта Спортманија је радио са децом узраста 4–10 година од 2012. до 2017. године. Реализатор је радионица НТЦ система учења. Од септембра 2017. године је запослен на Универзитету у Београду – Факултету спорта и физичког васпитања, као асистент на предмету Теорија и методика физичког васпитања.

#### Списак објављених радова

**Milošević, V.J., Orlić, A., Purić, D., Radisavljević Janić, S., Lazarević, D., & Milanović, I.** (2019). The relationship of aerobic and motor fitness with executive functions in preadolescents. *Current Psychology*. Advance online publication.

**Milosevic, V., Petrovic, A.** (2015). Reliability of field-based tests for monitoring and assessing physical fitness in preschool children, *Serbian Journal of Sport Sciences*, 9(1), 20–26.

**Milošević, V., Vesković, A.** (2013). Family as an agent for sport socialization of youth, *Serbian Journal of Sport Sciences*, 7(3), 143–149.

**Milošević, V., Petrović, A., Stevanović, N.** (2013). Mesto sportsko-rekreativnog interesovanja učenika 7. razreda u faktorskoj analizi različitih interesovanja, *Sport Mont*, 11(37–39), 420–424.

Petrović, A., **Milošević, V.**, Koprivica, V. (2012). Heuristička funkcija sporta. *Sport Mont*, 10(34–36), 223–227.

**Milošević, V., Orlić, A., Milanović, I.** (2019). Povezanost egzekutivnih funkcija i indeksa telesne mase preadolescenata. U D. Suzović, N. Janković, G. Prebeg i M. Ćosić (ur.). Zbornik radova sa Međunarodne naučne konferencije „Efekti primene fizičkih aktivnosti na antropološki status dece, omladine i odraslih“, Univerzitet u Beogradu – Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, str. 436–441.

**Milošević, V., Petrović, A., Živković, M.** (2013). Interesovanja za fizičke aktivnosti učenika osnovnih škola u Sremskoj Mitrovici, Jagodini i Nišu. U A. Nedeljković (ur.). Zbornik radova sa Međunarodne naučne konferencije „Efekti primene fizičke aktivnosti na antropološki status dece, omladine i odraslih“, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Beogradu, str. 503–508.

Milošević, V., Petrović, A. (2012). Some parameters of involvement with higher grade students of Filip Visnjic elementary school (Belgrade) during the lessons of physical education-chosen sport, International scientific conference „Anthropological aspects of sports, physical education and recreation“, Faculty of Physical Education and Sport, University of Banja Luka, p 194–200.

### Анализа рада

Докторска дисертација обухвата 96 страна, 13 табела, 3 графика, 8 слика и 6 прилога у складу са Правилником о докторским студијама Факултета спорта и физичког васпитања, као и са Упутством о формирању репозиторијума докторских дисертација који је усвојио Сенат Универзитета у Београду. Дисертација је резултат доследно реализованог пројекта предвиђеног у оквиру елабората теме докторске дисертације и садржи: Сажетак, Абстракт, а затим поглавља: Увод, Теоријски оквир рада, Студија 1, Студија 2, Дискусија, Закључци, Литература, Прилог и Биографија аутора.

У **Уводу** је аутор назначио да људски организам као сложен систем има бројне функције којима управља нервни систем и да је одговоран за извођење различитих кретних активности које захтевају активирање различитих когнитивних процеса. У испитивањима когнитивних ефеката физичких активности, као и когнитивне корелате моторичких способности важно место заузима испитивање везе моторичких способности и егзекутивних функција (Aadland et al., 2017; Chang, Tsai, Chen, & Hung, 2013; Oberer, Gashaj, & Roebbers, 2018; Pontifex et al., 2011; Rigoli, Piek, Kane, & Oosterlaan, 2012; Roebbers et al., 2014; Voss et al., 2011). Аутор истиче да егзекутивне функције имају важну улогу у радњама које захтевају координацију мисли и акција у складу са одређеним циљем (Karbach & Unger, 2014), док моторичке способности омогућавају извођење моторичких радњи у којима се захтева координација мисли и акција у складу са циљем датог кретања. Ово њихово преклапање у испољавању пружа основ за проучавање њихове међусобне повезаности.

У **Теоријском оквиру рада** (2-25) аутор даје теоријски осврт на појам и природу моторичких способности као латентних структура човековог организма које омогућавају извођење физичких активности и указује на моторичке способности (сила, брзина (и њиховом комбинацијом изведена снага, која има различите манифестације), гipкост, издржљивост, координација, агилност) које се издвајају у различитим систематизацијама (Kukolj, 2006). Такође, посебно су истакнути појам и природа егзекутивних функција које подразумевају скуп когнитивних функција вишег реда и које омогућавају појединцу да прилагођава своје мисли и акције у складу са постављеним циљем (Karbach & Unger, 2014). Оне обухватају више психолошких конструката, као што су планирање, радна меморија, когнитивна флексибилност, формирање појмова, обрађивање повратних информација и контрола пажње (Jurado & Rosselli, 2007). Представљен је модел Мијакија и сарадника (Miyake et al., 2000), према којем постоје три релативно независне егзекутивне функције: 1. премештање (енг. Shifting), 2. ажурирање (енг. Updating) и 3. инхибиција (енг. Inhibition).

У анализи динамике развоја моторичких способности и егзекутивних функција код деце, указује се на једнофакторску структуру егзекутивних функција код деце предшколског узраста, док се код школске деце и адолесцената развијају поткомпоненте егзекутивних функција (Huizinga, Dolan, & van der Molen, 2006), што подсећа на динамику развоја структуре моторичких способности, у којој од треће до шесте године старости постоји општи моторички фактор, а у основношколском периоду се све више диференцирају појединачне моторичке способности (Schulz, Henderson, Sugden, & Barnett, 2011). Егзекутивне функције се значајно унапређују од треће до седме године, нарочито у решавању задатака који захтевају инхибицију и премештање (Hillman, Buck, Themanson, Pontifex, & Castelli, 2009). Ни на узрасту од 8 до 12 година неурофизиолошка основа за њихово испољавање није иста као код одраслих.

Аутор истиче да се у методологији истраживања још увек траже најбољи начини закључивања о односу физичке активности, моторичких способности и егзекутивних функција. Сходно томе, користе се различити експериментални задаци којима се мере егзекутивне функције и различити тестови којима се процењују моторичке способности, који чине резултате тешко упоредивим, што отвара простор за нова истраживања и сазнања у овој области.

У даљем образлагању проблема, аутор истиче да је у највећем броју досадашњих истраживања испитивана веза аеробне издржљивости и егзекутивних функција, па је тако у неколико истраживања утврђена веза аеробне издржљивости и инхибиције, као и веза аеробне издржљивости и премештања (Aadland et al., 2017; de Bruijn, Hartman, Kostons, Visscher, & Bosker, 2018; Oberer et al., 2018). У досадашњим истраживањима најмање су заступљена она у којима се испитује веза између аеробне издржљивости (али и осталих моторичких способности) и ажурирања. Већина налаза лонгитудиналних истраживања иде у прилог ефектима аеробне активности на унапређење инхибиције, док нешто мање налаза иде у прилог ефектима аеробне активности на унапређење премештања и радне меморије – ажурирања. У погледу механизма повезаности моторичких способности и егзекутивних функција, већина налаза досадашњих истраживања указује на везу аеробне издржљивости и координације са егзекутивним функцијама, али теоријске основе њихове повезаности нису детаљно разрађиване, што указује на неопходност нових истраживања у осветљавању теоријске позадине и контекста досадашњих налаза.

У даљем разматрању проблема, аутор указује на постојање везе између комплексних, нових, когнитивно захтевних моторичких радњи и егзекутивних функција, истичући да, осим координације као најкомплексније моторичке способности, моторичку радњу омогућавају и друге моторичке способности које имају различити утицај на квалитет њеног извођења: агилност, различити видови снаге, брзина, издржљивост и гипкост. Посебно се истиче важност истраживања, не само повезаности појединачних моторичких способности и појединих егзекутивних функција, већ и целокупног моторичког простора и свих егзекутивних функција,

чиме би било могуће одредити међусобне интеракције моторичких способности и њихову везу са егzekутивним функцијама.

Аутор указује на важност побољшања егzekутивних функција у циљу лакшег свакодневног функционисања и ефикаснијег деловања које се према досадашњим истраживањима може постићи физичким активностима различитих карактеристика, употребом компјутерских програма, кроз предшколске и школске курикулуме и кроз програме усмерене на контролу мисли и осећања.

Имајући у виду међусобну повезаност моторичких способности, аутор истиче потребу да се испита не само веза појединачних моторичких способности са појединачним егzekутивним функцијама, већ и веза интеракције различитих моторичких способности и егzekутивних функција. Само уважавањем целовитости феномена физичке активности, моторичких способности и егzekутивних функција, може се стећи бољи увид у њихову везу. Даље, према налазима претходних истраживања, постоји могућност да се упражњавањем физичке активности одговарајућих карактеристика могу унапредити и одређене егzekутивне функције. То може значити да би физичка активност која унапређује одређене моторичке способности могла унапредити и одређене егzekутивне функције. У том смислу, важно је испитати да ли физичко вежбање усмерено на побољшање оних моторичких способности које су у позитивној вези са појединим егzekутивним функцијама, може унапредити и те егzekутивне функције.

Узимајући у обзир теоријска разматрања, резултате досадашњих истраживања, као и уважавање целовитости феномена физичке активности, моторичких способности и егzekутивних функција, аутор наглашава да је важно испитати везу појединачних моторичких способности са појединачним егzekутивним функцијама, али и интеракцију различитих моторичких способности приликом тумачења њихове везе са егzekутивним функцијама. На основу датог образложења, проблем овог истраживања је испитивање повезаности свих моторичких способности и три егzekутивне функције, што би омогућило бољи увид у сложени однос ова два домена. Сазнања о односу моторичких способности и егzekутивних функција код ученика могла би да укажу на могућност примене адекватних програма вежбања у настави физичког васпитања, у циљу унапређења моторичких способности и егzekутивних функција. Сходно овако дефинисаном проблему реализована су два истраживања (Студија 1 и Студија 2).

У поглављу **Студија 1** (26-44) *проблем истраживања* био је испитивање повезаности свих моторичких способности и три егzekутивне функције, што би омогућило бољи увид у сложени однос ова два домена. *Предмет истраживања* био је однос моторичких способности и егzekутивних функција ученика млађег школског узраста. *Циљ истраживања* био је да се испита повезаност појединачних моторичких способности (издржљивост у снази, експлозивна снага, репетитивна снага, агилност, брзина, координација, издржљивост и гипкост) и њихових интеракција са егzekутивним функцијама (ажурирање, инхибиција и премештање) ученика трећег разреда основне школе. На основу налаза претходних истраживања и у складу са циљем

истраживања аутор формулише генералну и четири посебне хипотезе: Постоји позитивна повезаност између моторичких способности и егзекутивних функција; Постоји позитивна повезаност издржљивости и појединих егзекутивних функција; Постоји позитивна повезаност координације и појединих егзекутивних функција; Повезаност издржљивости и егзекутивних функција је посредована координацијом; Постоји позитивна повезаност агилности и појединих егзекутивних функција.

У поглављу *Метод* аутор наводи да је узорак чинило 158 ученика трећег разреда једне основне школе у Београду, просечног узраста  $9.6 \pm 0.28$  година. Ученици и њихови родитељи су били упознати са циљем истраживања, поред тога, родитељи су својим потписом дали пристанак за учешће ученика у истраживању и потврдили да су они здрави, без физичких и неуролошких сметњи. Аутор је потом за процену моторичких способности навео и детаљно описао процедуре тестова који су били примењени: *Шатл ран 20 метара* (издржљивост), *Спринт 20 метара* (брзина), *Скок удаљ из места* (експлозивна снага), *Издржај у згибу* (издржљивост у снази) *Лежање-сед 30 секунди* (репетитивна снага), *Претклон у седу* (гипкост), *Прескакање и провлачење* (општа координација) и *Трчање са променом брзине/смера 4 × 5 метара* (агилност). Такође, аутор је истакао да су истраживању коришћене мере егзекутивних функција: премештања, ажурирања и инхибиције (Miyake et al., 2000). Свака егзекутивна функција је била операционализована коришћењем задатака прилагођених групном компјутерском задавању. Упутства и садржаји сваког задатка су били прилагођени деци узраста 9-10 година. Описани су детаљно примењени задаци: *Задатак Глобал-локал* (егзекутивна функција премештања), *Задатак Смајли* (егзекутивна функција премештања), *Задатак Памћење слова* (егзекутивна функција ажурирања), *Модификовани Струпов задатак* (егзекутивна функција инхибиције) и *Задатак Лево-десно* (егзекутивна функција инхибиције). Аутор наводи да је у истраживању интелигенција третирана као контролна варијабла, имајући у виду да поједини налази указују на позитивну везу између интелигенције и појединих егзекутивних функција (Friedman et al., 2006; Purić, 2014). За тестирање опште интелигенције је коришћена комбинација стандардне и напредне верзије Равенових прогресивних матрица (Pallier et al., 2002). Такође, ради додатног описа узорка испитаника, испитаницима је измерена висина и маса тела, а из ове две мере је израчунат индекс масе тела. У циљу провере везе трајања спортског стажа испитаника и њихових егзекутивних функција родитељи/старатељи су попунили упитник о бављењу свог детета организованим физичким активностима – спортом. Аутор је описао и читав поступак тестирања. Моторичко тестирање сваког испитаника је извршено у току два узастопна дана, у исто време. Током првог дана, након мерења висине и масе тела, моторички тестови су реализовани следећим редоследом: *Издржај у згибу*, *Скок удаљ из места*, *Лежање-сед за 30 секунди* и *Претклон у седу*, а током другог дана: *Прескакање и провлачење*, *Спринт 20 метара*, *Трчање са променом брзине/смера 4 × 5 метара* и *Шатл ран - 20 метара*. Два искусна мериоца су обављала моторичко тестирање. Егзекутивне функције су мерене у групама од по 8 испитаника, са којима је био један обучени инструктор. Свака група

испитаника је у две одвојене сесије, односно два одвојена дана током исте радне седмице, радила задатке прилагођене компјутерском задавању. У првој сесији испитаници су радили задатке Лево-десно, Глобал-локал и задатак Памћење слова, а у другој сесији задатак Смајли и Модификовани Струпов задатак. Прва сесија је трајала око 50 минута, а друга око 35 минута. Сви испитаници су седели на столицама, лицем удаљеним 70 центиметара од монитора, ослањајући подлактице на сто, а шаке на тастатуру. Пре сваког задатка, испитаници су читали инструкције на монитору, а затим су имали неколико пробних покушаја, у зависности од задатка. Након сваког завршеног блока задатака, током припреме за наредни блок или задатак, испитаници су имали могућност да поставе питања инструктору ако им нека инструкција није била јасна. За све задатке (осим за задатак Памћење слова, који није имао временско ограничење) инструкција испитаницима је гласила да раде што тачније и што брже. Тестирање опште интелигенције испитаника је извршено у учионицама, посебно у сваком од 5 одељења. У овом делу описана је и статистичка обрада података која је обухватила дескриптивну статистичку анализу за варијабле антропометријског, моторичког и психолошког простора (аритметичка средина, стандардна девијација, скјунис, куртозис). Након тога је урађена међусобна корелација свих варијабли у истраживању, како би се откриле везе између појединачних моторичких способности и егзекутивних функција, уз контролу варијабли антропометријског простора, спортског стажа и интелигенције. У наставку анализе, интеракције моторичких способности за које је утврђена позитивна веза са неком егзекутивном функцијом, и свих осталих моторичких способности, по паровима, корелиране су са датом/датим егзекутивним функцијама. На тај начин, коришћењем регресије, утврдило се да ли су везе појединачних моторичких способности и појединачних егзекутивних функција независне, или зависе од нивоа других моторичких способности.

*Резултати* истраживања у Студији 1 приказани су табеларно и графички. Конкретно, интеркорелације моторичких способности показале су позитивну повезаност између скоро свих мера моторичког простора. Моторичке способности углавном су биле међусобно повезане умереним до високим интензитетом, док једино мера гипкости на тесту *Претклон у седу* корелирала са мањим бројем осталих моторичких способности – са репетитивном снагом на тесту *Лежање–сед за 30 секунди*, координацијом на тесту *Прескакање и провлачење*, и експлозивном снагом на тесту *Скок удаљ из места* (уз статистичку значајност нижег нивоа). На основу интеркорелације егзекутивних функција, приказане у интеркорелационој матрици свих мера егзекутивних функција коришћених у истраживању, мере исте врсте (које се тичу времена, односно тачности) на задацима премештања су биле у позитивној корелацији умереног интензитета, али да мере на задацима инхибиције нису биле у корелацији. Резултати корелације моторичких способности и егзекутивних функција (уз придодате корелације мера спортског стажа и интелигенције) показали су да је укупно пет моторичких способности било у позитивној корелацији ниског до умереног интензитета са мером инхибиције на Модификованом Струповом задатку, док је издржљивост, осим са поменутом мером

инхибиције, била у позитивној вези сличног интензитета и са по једном мером премештања на задацима Глобал-локал и Смајли. Ниједна моторичка способност није у вези са мером ажурирања. Са друге стране, интелигенција је, као контролна варијабла у овом истраживању, била у позитивној корелацији ниског интензитета само са ажурирањем, па није било потребе за поновним извођењем корелационе анализе мера моторичких способности и егзекутивних функција уз парцијализацију варијансе интелигенције. Број месеци спортског стажа је био у позитивној вези са мером премештања на задатку Глобал-локал и мером инхибиције на Модификованом Струповом задатку. Међусобна корелација свих моторичких способности осим гипкости је била умерена до висока. Регресиона анализа (ентер метод) је урађена да би се проверило да ли појединачне моторичке способности самостално објашњавају део варијансе мере уштеде времена на Модификованом Струповом задатку и у ком обиму. Резултати ове анализе су показали да је након укључивања свих предиктора у регресиону једначину, значајан предиктор дате Мере инхибиције остала само мера издржљивости у снази (тест *Изддржај у згибу*), што указује да би ова моторичка способност могла да буде медијатор позитивне повезаности осталих моторичких способности и ове мере инхибиције. Аутор је урадио и накнадну статистичку анализу која је спроведена низом регресионих анализа, у којима је критеријумска варијабла била једна од мера егзекутивних функција за коју је у претходним корелационим анализама утврђена недвосмислена позитивна повезаност са одговарајућом мером моторичког простора – мера инхибиције на Модификованом Струповом задатку, мера премештања на Глобал-локал задатку, или мера премештања на Смајли задатку. Анализом потенцијалног модерирајућег ефекта је откривено да модерација постоји само у два случаја: веза између издржљивости у снази и мере инхибиције на Модификованом Струповом задатку је модерирана издржљивошћу, а веза између издржљивости и мере премештања на Смајли задатку модерирана је координацијом. Анализа нагиба добијених модерационом регресијом, показала је да позитивна повезаност између издржљивости у снази и инхибиције на Модификованом Струповом задатку постоји на сва три нивоа издржљивости. Ова веза је најизраженија при ниској издржљивости у снази ( $\beta = .62, p < .01$ ), мање је изражена при средњој издржљивости у снази ( $\beta = .43, p < .01$ ), а најмање при високој издржљивости у снази ( $\beta = .24, p < .05$ ). Такође, постоји позитивна повезаност између издржљивости и премештања само када је координација на високом нивоу ( $\beta = .34, p < .01$ ), док у случају средњег ( $\beta = .09, p > .05$ ) и ниског нивоа координације ( $\beta = -.16, p > .05$ ), веза између издржљивости и премештања није статистички значајна. Када се у обзир узму сви налази Студије 1, издвојила се повезаност издржљивости са премештањем на Глобал-локал задатку и повезаност високог нивоа издржљивости и координације са ефикасношћу премештања на Смајли задатку. Осим тога, са мером инхибиције на Модификованом Струповом задатку су такође биле повезане ове две моторичке способности, као и репетитивна снага прегибача трупа и експлозивна снага опружача ногу, али се ипак најбољим предиктором ове мере инхибиције показала издржљивост у снази. Ови налази оправдавају испитивање могућности да физичко вежбање усмерено на



унапређење одређених моторичких способности може да унапреди и поједине егзекутивне функције.

Имајући у виду да су се издржљивост у снази, координација и издржљивост показале као најзначајнији предиктори премештања и инхибиције у корелационим анализама Студије 1 (интеркорелација, регресиона анализа, модерациона анализа), а да је издржљивост у снази (јачина и статичка издржљивост) моторичка способност коју не би требало развијати у овом узрасту (Kukulj, 2006), предмет истраживања у Студији 2 (45-61) били су ефекти програма физичких активности које унапређују издржљивост и координацију, на премештање и инхибицију. *Први циљ* Студије 2 је био да се утврди да ли експериментални програм физичких активности усмерених на побољшање издржљивости и координације, без додатних когнитивних захтева, може унапредити егзекутивне функције премештања и инхибиције. Аутор је истакао да је ефикасност оваквог програма било посебно битно испитати због већ поменутих примедби појединих аутора да експериментални програми физичког вежбања усмерени на унапређење егзекутивних функција у себи садрже когнитивне захтеве сличне онима у експерименталним задацима за процену егзекутивних функција, и да управо ти захтеви могу бити разлог ефикасности таквих програма. *Други циљ* је био да се утврди да ли ће исти експериментални програм, али уз додатне когнитивне задатке који захтевају испољавање премештања и инхибиције, више унапредити ове егзекутивне функције, у односу на први експериментални програм који не поседује додатне когнитивне захтеве. На основу резултата Студије 1, као и налаза претходних истраживања, биле су постављене две хипотезе: Програм експерименталних физичких активности без додатних когнитивних захтева ће побољшати издржљивост, координацију, премештање и инхибицију; Варијанта програма експерименталних физичких активности са придодатим задацима премештања и инхибиције ће, осим побољшања издржљивости и координације, додатно унапредити поменуте две егзекутивне функције, у односу на варијанту програма без интегрисаних задатака егзекутивних функција.

Аутор је детаљно описао узорак испитаника, варијабле и њихово мерење, експерименталне програме и процедуре. Узорак испитаника у Студији 2 чинио је део узорка испитаника из Студије 1, односно 94 ученика. У првој експерименталној групи је било 32 испитаника ( $10.1 \pm 0.29$  година), у другој експерименталној групи 31 ( $10.2 \pm 0.28$  година), као и у контролној групи ( $10.1 \pm 0.23$  година). Резултати мерења моторичких способности (издржљивости и координације) и егзекутивних функција (премештања на оба задатка и инхибиције на Модификованом Струповом задатку) из Студије 1 су коришћени као подаци иницијалног мерења, а исти тестови/задачи су поновљени на финалном мерењу. У оквиру експерименталних програма, са првом експерименталном групом (E1) у једном делу часа је реализован програм вежбања за унапређење издржљивости и координације, уз команде за започињање кретања које нису захтевале испољавање премештања и инхибиције, а са другом експерименталном групом (E2) је реализован исти програм, али уз команде за започињање

кретања које су захтевале испољавање премештања и инхибиције. Часови физичког васпитања за обе експерименталне групе су имали исту структуру. Састојали су се од петоминутног аеробног загревања, уз динамичке вежбе гipкости за различите делове тела у току ходања и трчања. Након тога су се током 25 минута изводиле вежбе издржљивости и координације (са поступним усложњавањем), на аудитивне, визуелне и тактилне команде (за Е1 без захтева за испољавањем премештања и инхибиције, а за Е2 уз захтеве за испољавањем тих ЕФ). Ове три врсте команди су коришћене да би се укључили различити механизми процесирања информација. Након што је 70-80% ученика овладао актуелним кретањем, оно се замењивало новим/сложенијим кретањем. Последњих 10 минута су са обе експерименталне групе реализовани координационо захтевни садржаји једне од четири области које су се смењивале на недељном нивоу и постепено усложњавале: ритмички и плесни садржаји, вежбе са скоковима и ротацијама, вежбе окуломоторне координације и хваталице са необичним кретањима. Током првих 30 минута сваког часа, активности су биле у опсегу од умереног до високог аеробног интензитета, док је интензитет у последњих 10 минута зависио од врсте активности које су реализоване. Десет стимулуса за сваког ученика је чинило први блок овог задатка. За Е2 други блок од укупно десет стимулуса је садржао четири до пет стимулуса који захтевају испољавање инхибиције. Уздржавање од реакције током „гласних стимулуса“ из другог блока је био показатељ добре инхибиције ученика у Е2. Други блок за Е1 је по захтевима био исти као претходни, односно није захтевао од ученика инхибицију, али га је чинило пет стимулуса, односно ученици су пет пута изводили описано кретање на звучну команду. Ово смањење обима кретања које ученици треба да изведу је одговарало смањеном обиму кретања ученика у Е2 групи, у којој је четири до пет стимулуса од њих захтевало да се не крећу (стимулуси који су захтевали инхибицију).

Програм контролне групе је обухватио садржаје предвиђене Програмом физичког васпитања за четврти разред основне школе, реализоване током дванаест недеља. Већина ових садржаја се односила на програмску област атлетика. Почетак часа контролне групе је био сличан почетку часа експерименталних група и обухватао је петоминутно аеробно загревање, али кроз когнитивно сложенију активност – хваталице у којима је задатак да једно или двоје ученика јуре остале који морају да беже, али и да у ситуационо-променљивим условима воде рачуна о кретању осталих учесника у игри, избегавају сударање, предвиђају најбољу путању трчања и слично. Након тога ученици су десет минута радили вежбе обликовања, за одржавање и развој снаге и гipкости. У основној фази часа су током 25 минута изводили пре свега вежбе брзине, експлозивне снаге и координације кроз садржаје атлетике. Ученици из експерименталних група су се током прве недеље упознавали са начином извођења вежби и командама за различите вежбе. Са све три групе је током дванаест недеља реализован одговарајући програм на часу физичког васпитања, три пута недељно по 45 минута. Све групе су вежбале у слично доба дана и то једне седмице пре подне, а друге после подне. По

завршетку реализације сва три програма вежбања поново је спроведено тестирање, у исто доба дана (после подне) када је спроведено и иницијално мерење.

*Обрада података* у Студији 2 је обухватила дескриптивну статистичку анализу за варијабле антропометријског, моторичког и психолошког простора (аритметичка средина, стандардна девијација, скјунис, куртозис) након реализације дванаестонедељног програма вежбања. Анализом варијансе са поновљеним мерењима је упоређена промена у моторичким способностима (издржљивост и координација) и егзекутивних функција (премештање на задатку Глобал-локал и Смајли задатку, као и инхибиција на Модификованом Струповом задатку) испитаника три групе након дванаест недеља реализације програма, у односу на стање пре реализације програма.

*Резултати* истраживања у Студији 2 приказани су табеларно. На основу примењене анализе варијансе са поновљеним мерењем добијена је статистичка значајност интеракције између фактора време и фактора група за варијаблу *Прескакање и провлачење*,  $F(2, 85) = 4.66$ ,  $p = .012$ , као и за варијаблу *Шатл ран - 20 метара*,  $F(2, 83) = 11.36$ ,  $p = .000$ ), а статистичка значајност фактора време добијена за меру инхибиције на Модификованом Струповом задатку, као и за мере премештања на Смајли задатку и Глобал-локал задатку, док је самостални ефекат фактора група био статистички значајан само за варијаблу *Шатл ран - 20 метара*. Такође, резултати су показали да не постоји статистички значајна разлика међу групама ни на иницијалном, ни на финалном мерењу. Остварен је значајан напредак координације током трајања експеримента само за контролну групу, док се координација обе експерименталне групе није статистички значајно променила. Аутор истиче да су резултати ове анализе показали значајно повећање издржљивости за E2, значајно смањење издржљивости за E1, док је ова моторичка способност у контролној групи остала непромењена. Такође, експериментални програм физичког вежбања није унапредио ниједну меру инхибиције и премештања више него програм контролне групе, али је E2 ипак остварила највећи напредак, E1 нешто мањи, а K најмањи (са нижим нивоом статистичке значајности).

У *Дискусији* (62-74), резултати истраживања су разматрани у односу на постављене циљеве у обе студије. Добијени налази повезивани су са налазима претходних истраживања уз давање одговарајућег критичког осврта. Коришћена је релевантна литература на коју се аутор највећим делом позивао и у теоријском оквиру рада, приликом образлагања проблема истраживања.

На основу добијених резултата, аутор указује да су све моторичке способности (осим, донекле, гипкости) у међусобној корелацији позитивног смера и умереног до високог интензитета, што иде у прилог тези о генералном моторичком фактору (без укључивања тестова гипкости у анализу) и после предшколског периода (Utesch et al., 2017). Добијене међусобне корелације мера егзекутивних функција (премештање, ажурирање и једном мером инхибиције) су углавном у складу са налазима досадашњих факторских анализа егзекутивних функција на узорку одраслих (Miyake et al., 2000) и деце (Lehto, Juujärvi, Kooistra, & Pulkkinen,

2003), који су показали позитивну корелацију не само између мера исте егзекутивне функције, већ донекле и између мера различитих егзекутивних функција. У складу са тим, аутор указује да би у наредним истраживањима требало проверити факторску структуру егзекутивних функција укључивањем више мера (задатака) за сваку од њих, а искључивањем оних које су се показале недискриминативним за узорак испитаника преадолесцентног узраста. Позитивна повезаност пет мера моторичког простора са мером инхибиције и мером премештања, као и позитивна веза спортског стажа са две мере егзекутивне функције (мера инхибиције на Модификованом Струповом задатку и мера премештања на Глобал-локал задатку), указује на важност бављења организованим спортским активностима, не само за развој моторичких способности, већ и за ефикасност егзекутивних функција инхибиције и премештања. Сличне резултате су добили и други аутори (Schmidt et al., 2017; van der Fels et al., 2019; Hillman, Buck, et al., 2009; Pontifex et al., 2011). Осим тога, позитивна веза ниског интензитета интелигенције као контролне варијабле само са мером ажурирања ( $r = .214$ ,  $p < .01$ ) је објашњена налазима претходних истраживања на узорку млађих одраслих (Friedman et al., 2006; Purić, 2014).

У тумачењу значајних веза моторичких способности и егзекутивних функција, аутор истиче да је позитивна повезаност чак пет моторичких способности са мером инхибиције на Модификованом Струповом задатку у складу са претходним истраживањима која у највећем броју потврђују везу инхибиције и издржљивости (Buck et al., 2008; Hillman, Buck, et al., 2009; Mora-Gonzalez et al., 2020; Pontifex et al., 2011; Voss et al., 2011), као и инхибиције и координације (Aadland et al., 2017; de Bruijn et al., 64 2018; Roebbers et al., 2014). Могући узроци позитивне везе између издржљивости и инхибиције односе се, пре свега на адаптације структуре и функције централног нервног система, на физиолошке промене као што су повећање волумена можданог крвотока и подстицање неурогенезе (Pereira et al., 2007), повећање волумена беле и сиве масе у фронталним регијама мозга, добијени на узорку старијих испитаника (Colcombe et al., 2006), али и повећање активности фронталне регије мозга код преадолесцената (Davis et al., 2011). Према аутору, повезаност координације и инхибиције би се пре свега могла образложити богатим моторичким (координационим) искуством испитаника стицаним учењем различитих кретања које активира више регија централног нервног система, међу којима је и префронтални кортекс (Keele et al., 2003). Такође, аутор истиче да је природу повезаности инхибиције и мера осталих моторичких способности (издржљивости у снази, репетитивне снаге и експлозивне снаге) које се пре свега базирају на испољавању силе и снаге, није лако објаснити, имајући у виду малобројна претходна истраживања ових веза. Једно од објашњења за узрок позитивне повезаности инхибиције са резултатима на тестовима *Скок удаљ из места* и *Лежање–сед за 30 секунди* налази у координационом аспекту тих моторичких задатака. Такође, веза резултата теста *Лежање–сед за 30 секунди* и инхибиције може бити последица изражене потребе да се приликом извођења теста координише рад мишића агониста и антагониста, а координациона захтевност ове вежбе би могла да активира егзекутивне механизме, нарочито ако испитаници нису имали искуства са њеним извођењем (Cordo &

Gurfinkel, 2004). Природа позитивне везе резултата теста *Издржај у згибу* и инхибиције је објашњена ефикасним одолевањем замору, односно инхибицијом сопственог осећаја замора, а ради постизања што бољег резултата на тесту.

Аутор истиче да веза издржљивости у снази и инхибиције може бити последица начина мерења ове моторичке способности, па се резултати испитаника на овом тесту могу разликовати више по ефикасности њихове инхибиције, него по карактеристикама њиховог мишићног ткива. Ови налази могу да укажу на важност општег моторичког фактора (моторичког искуства) за ефикасност инхибиције, чему у прилог говори и повезаност спортског стажа и инхибиције, без обзира на претпостављену различитост спортских грана којима се испитаници баве. Позитивна повезаност издржљивости са мерама премештања на Глобал-локал задатку и Смајли задатку је у складу са налазима претходних корелационих истраживања на узорку преадолесцената (Aadland et al., 2017; de Bruijn et al., 2018) и указује на важност ефикасности аеробних процеса за ефикасност премештања. Такође, први налаз модерационе анализе о најизраженијој позитивној вези издржљивости у снази и мере инхибиције када је издржљивост ниска, може да поткрепи тумачења важности ова два фактора. Као закључак се намеће претпоставка да ће веза између резултата теста *Издржај у згибу* и задатка инхибиције бити израженија када није замаскирана моторичким искуством испитаника, већ зависи највише од истрајности испитаника, односно ефикасног инхибирања замора и бола током извођења теста. Други налаз модерационе анализе о позитивној вези издржљивости и премештања, која постоји само у случају високе координације, може да буде у складу са тезом о важности општег моторичког фактора (моторичког искуства), као и инхибиције током теста издржљивости, за ефикасност премештања, што потврђују и резултати претходних истраживања о позитивној вези издржљивости са инхибицијом (Buck et al., 2008; Hillman, Buck, et al., 2009; Mora-Gonzalez et al., 2020; Pontifex et al., 2011; Voss et al., 2011) и премештањем (Aadland et al., 2017; de Bruijn et al., 2018), а ретко добијани налази о утицају аеробних активности на инхибицију и премештање (Diamond & Ling, 2019a). Такође, аутор указује да је током интензивних аеробних активности које ученици млађих разреда основне школе често упражњавају, као што су игре „хваталице“ (које у односу на правила игре и ситуациону сложеност кретања могу бити координационо веома захтевне), важно да ученик брзо реагује на промене околности, мењајући своје кретање у складу са њима (Zhou, Xi, & Qin, 2020). Поред тога, постоји могућност да је важност истовремених аеробних и координационих захтева за унапређење премештања, у вези са неком врстом интеракције адаптационих реакција организма на координационе захтеве (нпр. стварање нових синапси (Adkins et al., 2006)) и интензивну аеробну активност (нпр. повећање активности фронталне регије на рачун паријеталне регије мозга (Davis et al., 2011)).

Сумирајући све резултате Студије 1, аутор указује да је хипотеза Хг о позитивној повезаности моторичких способности и појединих ЕФ потврђена. У складу са тим, потврђена је хипотеза Х1 о постојању позитивне везе између издржљивости и појединих ЕФ (инхибиције и премештања), као и хипотеза Х2 о позитивној вези координације и ЕФ (инхибиције). Са друге

стране, хипотеза Х3 о постојању медијаторске улоге координације у вези издржљивости и мера ЕФ није потврђена, с обзиром да налази истраживања указују само на модераторску улогу координације у објашњењу везе издржљивости и премештања на Смајли задатку. Хипотеза Х4 о позитивној вези агилности и појединих ЕФ такође није потврђена.

У тумачењу ефеката програма вежбања експерименталних група и контролне групе, аутор је констатовао да су резултати анализе варијансе са поновљеним мерењем и накнадна поређења резултата по групама показали да се координација контролне групе значајно унапредила током дванаест недеља трајања експеримента, док је координација експерименталних група остала непромењена. Према аутору ови налази су неочекивани, имајући на уму циљ Студије 2 да се експерименталним програмом унапреде координација и издржљивост у обе експерименталне групе, а у складу са тим и инхибиција и премештање испитаника у тим групама. Могуће објашњење би могло би да буде то што су испитаници контролне групе током овог периода реализовали у мањој мери активности усмерене на развој координације, а у већој мери на развој брзине, експлозивне снаге и агилности, које су могле бити веома важне за постизање доброг резултата на тесту координације Прескакање и провлачење, који је коришћен у овом истраживању. Са друге стране активности у експерименталним групама су биле усмерене пре свега на координацију, у смислу учења нових кретања у контролисаним условима који су искључивали развој брзине, снаге, агилности. Такође, аутор претпоставља да је координациона сложеност теста Прескакање и провлачење за испитанике на финалном мерењу била мања него на иницијалном, имајући у виду да им је тест био познат. У том случају је могуће да је координација, дефинисана као способност ефикасног сналажења у променљивим условима средине, мање дискриминисала резултате испитаника на финалном мерењу, док су већи значај за постизање доброг резултата имале способности као што су снага (током започињања кретања у једном и другом смеру), брзина (након започетог кретања) и агилност (ради ефикасне промене смера кретања). Такође, аутор наглашава да је валидност тестова координације веома проблематична, јер је једним тестом тешко проценити тако сложу способност, која у себи садржи више квалитета кретања. Налази о побољшању издржљивости испитаника у Е2, и истовременом погоршању ове моторичке способности у Е1 на први поглед су нелогични, ако се има на уму да су садржаји програма обе експерименталне групе били једнаког обима и интензитета. Са друге стране, налаз о непромењеној издржљивости у контролној групи се може објаснити чињеницом да је ово истраживање реализовано као педагошки експеримент и да није било могуће уједначити узорак по варијаблима које су биле праћене, односно издржљивост испитаника у Е2 на иницијалном мерењу значајно је била мања у односу на испитанике остале две групе, што може да се тумачи и као већи потенцијал за побољшање издржљивости испитаника из Е2.

Резултате, који указују да се групе након експерименталног не разликују статистички значајно ни за једну меру егзекутивних функција, аутор објашњава наводећи резултате једне метааналитичке студије у којој је добијено да је позитиван утицај различитих

експерименталних програма физичког вежбања на, уопштено, когнитивне способности деце и адолесцената, мали до умерен, али да они нису ефикаснији од редовних програма физичког васпитања. (Vazou, Pesce, Lakes, & Smiley-Oyen, 2019). У дискусији, аутор указује да налази претходних експерименталних истраживања иду у прилог утицају координационо захтевних активности на инхибицију (Chang et al., 2013; Crova et al., 2014). Резултати овог истраживања могу указати на важност координационо захтевних елемената на унапређење инхибиције, али са друге стране могу указати на важност игре као деци пријатног контекста развоја координације. У експерименталним групама овог истраживања је инсистирано на учењу координационо захтевних кретања, док је у контролној групи већи акценат био на, деци занимљивим, играма које су у одређеној мери обухватале и моторичко сналажење у променљивим условима (координацију), али нису захтевале учење нових кретања. Полазећи од чињенице да су у све три групе овог истраживања упражњаване програмске активности, углавном, умереним до високим аеробним интензитетом, побољшања мера инхибиције и премештања би могла бити последица неке врсте интеракције координационих захтева и аеробно интензивних активности. На овакву могућност указују и налази претходних истраживања (Schmidt et al., 2015; van der Niet et al., 2016) у којим се експериментални третман састојао од координационо и аеробно захтевних, ситуационих игара, а не од учења нових кретања њиховим систематским понављањем. Према аутору, овакви налази би могли да укажу на предност ситуационих игара у унапређењу премештања, у складу са честим променама услова у игри, које захтевају премештање, па би се највећи напредак могао очекивати у контролној групи садашњег истраживања. Међутим, могуће је да мали обим тих игара на сваком часу контролне групе (5 минута) није дозволио веће ефекте на побољшање премештања, у поређењу са експерименталним групама, у којима је сличан ефекат на унапређење премештања могао бити постигнут механизмима који се тичу моторног учења (Diamond, 2015; Sakai et al., 2002). Потврда таквог утицаја би била могућа укључивањем још једне контролне групе са којом не би био реализован нити један програм систематског физичког вежбања. Међутим, с обзиром да је ово истраживање реализовано као педагошки експеримент, таква поставка истраживања није била могућа. Неефикасност експерименталних програма аутор објашњава њиховом недовољном динамичношћу и стимулативношћу, што поткрепљују претходна истраживања истичући да програми вежбања усмерени на унапређење егзекутивних функција морају да буду за саме кориснике вежбања (децу) релевантни, важни, односно деца морају бити мотивисана за упражњавање таквих програма (Diamond & Ling, 2019b). Такође, једно од објашњења за изостанак ефекта програма експерименталних група, може бити прекратак временски интервал од дванаест недеља да би се постигли очекивани ефекти, нарочито ако се имају у виду прегледна истраживања која указују на мали ефекат физичких активности на побољшање когнитивних способности уопште (Vazou et al., 2019), као и на побољшање неких егзекутивних функција (Хуе et al., 2019). Узимајући у обзир да, експериментални програми нису побољшали координацију и да експерименталне групе нису

постигле већи напредак у односу на контролну групу ни у једној мери инхибиције и премештања, аутор закључује да хипотеза Х1 у Студији 2 о већем позитивном утицају експерименталног програма Е1 у поређењу са утицајем програма контролне групе (редовни Програм физичког васпитања), на издржљивост, координацију, инхибицију и премештање ученика – није потврђена.

Аутор истиче као неочекиван, налаз истраживања да вежбање инхибиције и премештања кроз посебне задатке интегрисане у програм физичког вежбања испитаника у Е2 није додатно унапредило ове егzekутивне функције, у поређењу са програмима физичког вежбања у Е1 и К. Имајући у виду, да ипак највеће побољшање показују испитаници Е2, аутор сматра да то може бити делом последица највећег напретка ове групе у издржљивости, што је у складу са налазима о утицају координативно захтевних активности на инхибицију и премештање само када те активности имају високе аеробне захтеве (Schmidt et al., 2015; van der Niet et al., 2016), као и да је издржљивост једина моторичка способност која је позитивно корелирала са мером премештања на Глобал-локал задатку. За све мере инхибиције и премештања постоји вероватноћа да, уколико је њихово унапређење и постојало, трансфер на компјутерски администриране задатке није постигнут, што потврђују претходна истраживања указујући на веома уске трансфере унапређених егzekутивних функција само на сличне задатке (Diamond & Ling, 2019b). Аутор констатује да хипотеза Х2 у Студији 2 о већем утицају експерименталног програма Е2 групе, са интегрисаним додатним задацима премештања и инхибиције, на унапређење ове две егzekутивне функције, у односу на варијанту програма без ових додатних задатака (програм Е1 групе) – није потврђена.

У дискусији аутор наводи одређена ограничења студије. Прво ограничење овог истраживања се може тицати контроле варијабли које би могле бити од значаја за проучавање везе између моторичких способности и егzekутивних функција, као што су социоекономски статус деце, остале активности које упражњавају у слободно време (осим спортских), заинтересованост (мотивисаност) за програме вежбања које су упражњавали током дванаестонедељног програма. Такође, већи узорак испитаника омогућио би тумачење резултата истраживања и према полу. Друго ограничење овог истраживања је немогућност контролисања самосталног ефекта сазревања на напредак свих испитаника у мерама моторичких способности и егzekутивних функција. Наиме, и експерименталне групе и контролна група су упражњавале одређену врсту физичког вежбања, а није постојала додатна контролна група која би била физички неактивна. Да је постојала, ефекти одређеног програма физичке активности (или интеракције физичке активности и сазревања) на унапређење егzekутивних функција би се могли одвојити од ефекта сазревања. Међутим, издвајање групе деце којој би било ускраћено систематско физичко вежбање на часовима школског физичког васпитања – није педагошки ни етички оправдано. Треће могуће ограничење је што програми нису били стриктније поларизовани. То значи да би већа разлика између садржаја програма сваке од група, са једне стране, а мања разлика у садржајима унутар програма сваке групе, са друге стране – могле



јасније да укажу на евентуалне разлике у ефектима тих програма. Иако би овакви програми физичког (и когнитивног) вежбања са методолошког аспекта били пожељни, час физичког васпитања се не може свести на једнообразне садржаје, било да је у питању учење кретања у коме се координациони захтеви стално усложњавају, играње игара хваталица или континуирано ходање/трчање без других моторичких задатака. Час физичког васпитања мора да тежи разноврсности садржаја који су усмерени на усвајање и усавршавање умења ученика (техника кретања) и побољшање различитих моторичких способности, уз придодато теоријско образовање.

У поглављу **Закључци (75-76)** аутор истиче значај Студије 1, истраживања у сагледавању везе свих моторичких способности и егзекутивних функција, из којих произлилазе тумачења природе такве везе. Налази овог истраживања о позитивној повезаности ниског интензитета више моторичких способности и инхибиције на Модификованом Струповом задатку, могу бити последица заједничке варијансе тих моторичких способности и инхибиције. Међутим, налаз да је Издржај у згибу најбољи предиктор ове мере инхибиције могао би бити тумачен не само у смеру потенцијалне важности општег моторичког фактора или моторичког искуства за ефикасност инхибиције, већ и важности инхибиције за испољавање неких моторичких способности. Инхибиција је важна за истрајавање у моторичком тесту у коме се захтева одупирање замору/болу до границе сопствених могућности и може бити један од важних фактора разлике у постигнућу испитаника на датом тесту. Осим везе моторичких способности са инхибицијом, у овом истраживању је утврђена веза између издржљивости и премештања на Смајли задатку, али и на задатку Глобал-локал, у случају када је способност координације висока. Ови налази би могли да укажу на важност издржљивости и механизма позитивних утицаја аеробних процеса на когнитивно функционисање који су назначени у претходним истраживањима. Резултати теста издржљивости (као и теста координације) могу да се тумаче у смислу праве мере моторичког искуства и истрајавања упркос замору. У том случају, веза издржљивости и премештања одсликава са једне стране значај моторичког искуства за премештање, које се током стицања тог искуства вероватно врло често захтевало, а са друге стране значај истрајавања односно инхибиције, која може бити важна за ефикасно премештање. Налази Студије 2 су показали да програм физичких активности усмерен на усвајање нових моторичких искустава, односно побољшање координације покрета, није ефикаснији у унапређењу инхибиције и премештања од редовног Програма физичког васпитања у коме су биле заступљене вежбе брзине, експлозивне снаге, агилности, као и интерактивна кретања (хваталице). Оно што се не може утврдити на основу ових налаза јесте да ли је узрок унапређења појединих мера премештања и инхибиције било сазревање деце или комбинација сазревања и приближно једнаке ефикасности трију различитих програма вежбања. Уколико су експериментални програми вежбања заиста били ефикасни у унапређењу ове две егзекутивне функције, узрок тог унапређења би могло да буде учење нових кретања које је активирало и егзекутивне функције. Са друге стране, уколико је програм контролне групе био

ефикасан, може се претпоставити да се то десило на рачун општег моторичког искуства, а нарочито као последица интерактивних, ситуационих игара (хваталица) које због велике непредвидивости најефикасније путање кретања приликом бежања или јурења, могу да ставе додатне захтеве пред егзекутивне функције деце. Укупно посматрано, налази овог рада су указали на преклапање простора моторичких способности и егзекутивних функција. У складу са налазима овог и претходних истраживања, физичко вежбање вероватно може бити погодан оквир за унапређење егзекутивних функција прадолесцената, што може бити само додатна корист, на све постојеће добро познате користи. Са друге стране, добро развијене егзекутивне функције могу учинити вежбање ефикаснијим (на пример у физичким активностима у којима је важан исход вежбања – у спорту), али и олакшати истрајавање у вежбању. Физичко вежбање треба да подстиче издржљивост, координацију, али је важно и да буде занимљиво и когнитивно изазовно, како би се осигурало истрајавање деце у вежбању током година раста и развоја. Зато је важно да стручњаци који се баве физичким васпитањем и уопште вежбањем деце имају на уму карактеристике физичке активности које су важне за унапређење како моторичких тако и когнитивних потенцијала. Креирањем таквих активности треба уводити иновације у системе физичког вежбања деце – физичко васпитање, рекреацију и спорт.

На крају поглавља Закључак аутор даје смернице за будућа истраживања. У наредним истраживањима би требало укључити већи број моторичких тестова, као и већи број задатака егзекутивних функција, а онда дубље испитати везу ова два домена на нивоу латентних варијабли. Нарочито је битно што прецизније дефинисати компоненте координације које би могле да буду у тесној вези са егзекутивним функцијама, како би се проверила ефикасност програма који унапређују баш те, специфичне аспекте координације (нпр. окулomotorна координација, бимануелна спретност и слично) на унапређење егзекутивних функција. У тумачењу везе физичке активности, моторичких способности и егзекутивних функција је важно контролисати факторе који би могли да утичу на ову везу – пол, узраст, мотивацију за вежбање и остале потенцијално значајне факторе. Само свеобухватним испитивањем сложеног односа међуусловљених фактора значајних за ову област истраживања може да се стекне увид у природу повезаности моторичких способности и егзекутивних функција деце.

У оквиру поглавља **Литература** (77-89) наведене су библиографске јединице (224) на основу којих је формулисана основа и методолошка структура истраживања и на основу којих су дискутовани резултати добијени у истраживању. Библиографске јединице су коректно наведене у тексту и у списку литературе.

Део **Прилог** (90-96) садржи податке предвиђене Правилником о докторским студијама Факултета спорта и физичког васпитања и Упутством о формирању репозиторијума докторских дисертација: Табела А, Биографија аутора, Изјава о ауторству, Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада, Изјава о коришћењу, Сагласност Етичке комисије за реализацију истраживања, као и Насловна страна рада објављеног у међународном часопису.

## **Закључак**

Докторска дисертација Владимира Милошевића је истраживање од изузетног значаја јер обухвата преглед свих досадашњих истраживања поменутог проблема, тако да доприноси бољем сагледавању и разумевању повезаности моторичких способности и егzekутивних функција ученика млађег школског узраста. Такође, истраживање је помогло да се испита могућност унапређења егzekутивних функција експерименталним програмима. Значај истраживања се огледа у томе што добијени резултати могу послужити као полазиште за нека нова истраживања у вези са овим проблемом. Поред тога, боље разумевање повезаности моторичких способности, као кретних капацитета човека, и егzekутивних функција, као важних когнитивних ресурса, допринеће развоју нових начина и ефикаснијих програма физичког вежбања као погодног оквира за унапређење егzekутивних функција преадолесцената. Допринос резултата овог истраживања огледа се и у међународним оквирима у сагледавању овог проблема на глобалном нивоу.

## **Предлог Наставно-научном већу Факултета**

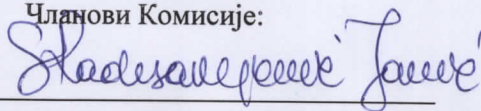
Докторска дисертација Владимира Милошевића проистекла је из изучавања изузетно значајног проблема који све више заокупља пажњу научне јавности а чија методологија истраживања је још увек неусаглашена, чиме се проузрокује добијање неконзистентних налаза. Истраживање приказано у оквиру приложене докторске дисертације у потпуности је реализовано у складу са усвојеним пројектом. Добијени резултати омогућавају објективну конкретизацију истраживачког проблема. Налази до којих се дошло у оквиру урађене докторске дисертације на оригиналан начин доприносе изучавању узрочно-последичних веза моторичких способности и егzekутивних функција преадолесцената. Такође, коришћена методологија представља квалитативни помак у истраживању, с обзиром да се њеном применом на одговарајући начин контролишу различити методолошки недостаци који су били присутни у ранијим студијама сличног типа.

Образложење проблема, методолошки приступ, организација истраживања и обрада података, као и способност за квалитативну анализу резултата уверили су нас у озбиљност и оспособљеност кандидата за самостални истраживачки рад. О томе сведочи и рад публикован у међународном часопису.

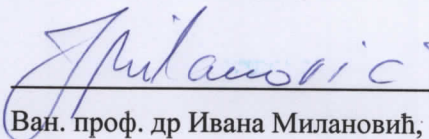
Предлажемо да Наставно-научно веће Факултета прихвати Извештај Комисије, утврди предлог Одлуке о позитивно оцењеној докторској дисертацији Владимира Милошевића под насловом „ПОВЕЗАНОСТ МОТОРИЧКИХ СПОСОБНОСТИ И ЕГЗЕКУТИВНИХ ФУНКЦИЈА УЧЕНИКА МЛАЂЕГ ШКОЛСКОГ УЗРАСТА” и, у складу са законским прописима, упути на даље разматрање надлежном Већу научних области Универзитета у Београду.

У Београду, 11.3.2021. године

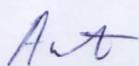
Чланови Комисије:



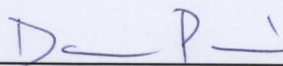
Ред. проф. др Снежана Радисављевић Јанић, ментор  
Факултет спорта и физичког васпитања,  
Универзитет у Београду



Ван. проф. др Ивана Милановић,  
Факултет спорта и физичког васпитања,  
Универзитет у Београду



Ван. проф. др Ана Орлић,  
Факултет спорта и физичког васпитања,  
Универзитет у Београду



Доц. др Данка Пурић,  
Филозофски факултет – Одељење за психологију,  
Универзитет у Београду