

**PANEVROPSKI** **APEIRON** **UNIVERZITET**  
**УНІВЕРСИТЕТ**  
**BANJA LUKA**

Četrnaesta međunarodna e-konferencija "Sportske nauke i zdravlje"  
14<sup>th</sup> International e-Conference on "Sports Science and Health"

# **ZBORNİK RADOVA**

## **PROCEEDINGS**

UREDNICI:  
**OSMO Bajrić**  
**VELIBOR Srdić**

Banja Luka, 14-15. 3. 2024.

**PANEVROPSKI** **APEIRON**  
**УНІВЕРЗИТЕТ** **UNIVERZITET**

BANJA LUKA

**Četrnaesta međunarodna konferencija "Sportske nauke i zdravlje"**  
**ZBORNIK RADOVA**

**Izdavač:**

Panevropski univerzitet "APEIRON"  
Banja Luka, godina 2024.

**Odgovorno lice izdavača:**

DARKO Uremović

**Urednici:**

Prof. dr OSMO Bajrić  
Prof. dr VELIBOR Srđić

**Glavni i odgovorni urednik izdavača:**

Prof. dr ALEKSANDRA Vidović

**Tehnički urednik / DTP:**

SRETKO Bojić

**EDICIJA:**

Biblioteka sportskih nauka – *Sport's Library* knj. Knjiga br. 47

ISBN 978-99976-87-35-7

*Authorship statement*

*Author(s) confirms that the above named article is an original work, did not previously published or is currently under consideration for any other publication.*

Radove ili dijelove radova objavljene u štampanom izdanju nije dozvoljeno preštamovati, bez izričite saglasnosti Uredništva. Ocjene iznesene u radovima i dijelovima radova lični su stavovi autora i ne izražavaju stavove Uredništva ili Izdavača.

**POČASNI ODBOR:**

Rajko Kuzmanović  
Esad Jakupović  
Darko Uremović  
Siniša Aleksić  
Zoran Avramović

**ORGANIZACIONI ODBOR:**

Velibor Srdić, predsjednik  
Ljiljana Stojanović Bijelić, potpredsjednik  
Srboljub Vuković, sekretar  
Marijana Petković, PR  
Branislav Mihajlović, Bosna i Hercegovina  
Gordan Bajić, Bosna i Hercegovina  
Darko Božić, Darko Božić

**NAUČNI ODBOR:**

Osmo Bajrić, Bosna i Hercegovina, predsjednik  
Aleksandar Naumovski, Makedonija  
Bojanka Peneva, Bugarska  
Branimir Mikić, Bosna i Hercegovina  
Dejan Madić, Srbija  
Dobrica Živković, Srbija  
Đorđe Nićin, Srbija  
Đorđe Okanović, Srbija  
Dragan Joksović, Srbija  
Duško Bjelica, Crna Gora  
Goran Bošnjak, Bosna i Hercegovina  
Goran Oreb, Hrvatska  
Igor Jukić, Hrvatska  
Ilija Baroš, Bosna i Hercegovina  
Josip Lepeš, Mađarska  
Jovan Čulum, Bosna i Hercegovina  
Jovo Radoš, Srbija  
Kemal Idrizović, Crna Gora  
Ljudmil Petrov, Bugarska  
Marko Badrić, Hrvatska  
Meta Zagorc, Slovenija  
Milan Nešić, Srbija  
Milovan Bratić, Srbija  
Miodrag Spasić, Hrvatska  
Jean Firica, Rumunija  
Muriz Hadžikadunić, Bosna i Hercegovina  
Nikolaos Oxizoglou, Grčka  
Nijaz Skender, Bosna i Hercegovina

Sandra Vujkov, Srbija  
Saša Dragić, Bosna i Hercegovina  
Senad Bajrić, Bosna i Hercegovina  
Damir Sekulić, Hrvatska  
Slađana Šiljak, Bosna i Hercegovina  
Slobodan Goranović, Bosna i Hercegovina  
Velimir Vukajlović, Bosna i Hercegovina  
Višnja Đorđić, Srbija  
Vladan Pelemiš, Srbija  
Žarko Kostovski, Makedonija  
Živorad Maličević, Srbija  
Zoran Arsović, Bosna i Hercegovina

**TEHNIČKA PODRŠKA:**

Nebojša Anđelić, Sretko Bojić, Siniša Tomić, Radovan Vučenović, Marko Milovanović

**Sadržaj:**

<b>PREDNOSTI VIRTUALNE REALNOSTI (VR-A) NA FIZIČKE PERFORMANSE UČENIKA .....</b>	<b>9</b>
Vladan Pelemiš <i>BENEFITS OF VIRTUAL REALITY ON THE PHYSICAL PERFORMANCE OF STUDENTS</i>	
<b>POSTNATALNI FITNES - ZNAČAJ VJEŽBANJA NAKON TRUDNOĆE ZA MAME I BEBE .....</b>	<b>18</b>
Lejla Šebić	
<b>UTICAJ INFORMACIONIH I KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA NA VID KOD DJECE ŠKOLSKOG UZRASTA.....</b>	<b>23</b>
Miloš Lazić, Amra Maćak Hadžimerović, Tatjana Erceg-Rukavina, Dženan Pleho <i>THE IMPACT OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES ON THE EYESIGHT OF SCHOOL-AGE CHILDREN</i>	
<b>UTICAJ FIZIČKE AKTIVNOSTI NA ZDRAVLJE I KVALITET ŽIVOTA DJECE I ADOLESCENATA .....</b>	<b>36</b>
Senad Bajrić	
<b>RAZLIKE KINEMATIČKIH PARAMETARA KARATISTA IZVEDBOM KSAT-TESTA U ODNOSU NA OPŠTU AEROBNU IZDRŽLJIVOST.....</b>	<b>45</b>
Dragiša Jovanović, Osman Lačić, Jasmin Bilalić, Eldar Goletić, Mladen Pavlinović <i>DIFFERENCES IN KINEMATIC PARAMETERS OF KARATE PLAYERS PERFORMING THE KSAT-TEST IN RELATION TO GENERAL AEROBIC ENDURANCE</i>	
<b>MORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC INTERCORRELATIONS OF YOUNG SCHOOLCHILDREN .....</b>	<b>55</b>
Zoran Momčilović, Vladimir Momčilović <i>INTERKORELACIJE MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA UČENIKA MLAĐEG ŠKOLSKOG UZRASTA</i>	
<b>TRANSFORMATION PROCESSES IN THE MOTOR SKILLS OF YOUNG SCHOOLCHILDREN .....</b>	<b>63</b>
Vladimir Momčilović, Zoran Momčilović <i>TRANSFORMACIONI PROCESI MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI UČENIKA MLAĐEG ŠKOLSKOG UZRASTA</i>	
<b>COMPREHENSION OF THE IMPACT OF SITTING VOLLEYBALL UTILITY IN TERMS OF PERFORMANCE AND INCLUSION.....</b>	<b>72</b>
Rosario Ceruso	
<b>ANALIZA KVANTITATIVNIH PROMJENA U PROSTORU ISTRAŽIVANIH MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI KOD MLADIH KOŠARKAŠICA.....</b>	<b>82</b>
Mile Galić, Azer Korjenić, Ante Vučić, Alem Kukić <i>ANALYSIS OF QUANTITATIVE CHANGES IN SCOPE OF THE RESEARCHED MOTOR SKILLS OF YOUNG BASKETBALL PLAYERS</i>	
<b>MIŠIĆNO-KOŠTANE OZLJEDE KOD NOGOMETAŠA I RUKOMETAŠA U HRVATSKOJ-PILOT OPSERVACIJSKA STUDIJA .....</b>	<b>88</b>
Elvir Gosić, Hrvoje Vlahović, Iva Lončarić Kelečić <i>MUSCULOSKELETAL INJURIES IN FOOTBALL AND HANDBALL PLAYERS IN CROATIA - A PILOT OBSERVATIONAL STUDY</i>	
<b>THE EFFECTS OF QI GONG AND MOTOR IMAGERY TRAINING ON FIBROMYALGIA .....</b>	<b>96</b>
Roberto Fagnani	

<b>"WONDER MARTS," DEVELOPMENT OF WOMEN'S EMPOWERMENT THROUGH MARTIAL ARTS.....</b>	<b>105</b>
Giuseppe Giardullo	
<b>ANALIZA STRUKTURE SOMATSKIH ODLIKA KOŠARKAŠA KADETSKOG UZRASTA.....</b>	<b>113</b>
Alem Kukić, Munir Talović, Mile Galić	
<i>ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF SOMATIC CHARACTERISTICS OF BASKETBALL PLAYERS OF CADET AGE</i>	
<b>FAKTORSKA STRUKTURA MOTORIČKOG PROSTORA KOŠARKAŠA UZRASTA 12 – 14 GODINA .....</b>	<b>126</b>
Alem Kukić, Munir Talović, Aleksa Stanković	
<i>FACTOR STRUCTURE ANALYSIS OF THE MOTOR CAPACITIES OF BASKETBALL PLAYERS AGES 12–14</i>	
<b>RAZLIKE U STAVOVIMA NASTAVNIKA O RAZVOJNO PRIMJERENIM STRATEGIJAMA PODRŽAVANJA NADARENH UČENIKA U SPORTU.....</b>	<b>138</b>
Osno Bajrić, Senad Bajrić, Velibor Srdić	
<i>DIFFERENCES IN TEACHERS' ATTITUDES ON DEVELOPMENTALLY APPROPRIATE STRATEGIES FOR SUPPORTING GIFTED STUDENTS IN SPORTS</i>	
<b>RAZLIKE PARAMETARA ZA PROCJENU NEKIH MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I SASTAVA TIJELA KOD STUDENTICA UNIVERZITETA U TUZLI.....</b>	<b>149</b>
Kada Delić Selimović, Belmin Bujaković, Indira Jašarević	
<i>DIFFERENCES IN PARAMETERS FOR ASSESSING SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND BODY COMPOSITION AT THE FEMALE STUDENTS OF THE UNIVERSITY IN TUZLA</i>	
<b>CORRELATION BETWEEN RESULTS OF FALL RISK ASSESSMENT TOOLS AND BODY MASS INDEX IN THE ELDERLY POPULATION.....</b>	<b>156</b>
Lidija Slunjski Tišma, Ilija Stijepić	
<b>NIVO FIZIČKE AKTIVNOSTI I KVALITETA SNA KOD OSOBA LEČENIH HRONIČNIM HEMODIJALIZAMA .....</b>	<b>164</b>
Sanja Stanimirović, Ljubica Ristanović, Jasna Trbojević Stanković	
<i>LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITY AND QUALITY OF SLEEP IN PERSONS TREATED WITH CHRONIC HEMODIALYSIS</i>	
<b>ANALYSIS OF THE SIGNIFICANCE OF THE DIFFERENCES OF MANAGERS WITH DIFFERENT FUNCTIONAL COMPETENCES IN SPORTS CLUBS .....</b>	<b>174</b>
Dženan Šuta, Damir Đedović, Goran Grahovac	
<i>ANALIZA ZNAČAJA RAZLIKA MENADŽERA RAZLIČITIH FUNKCIONALNIH KOMPETENCIJA U SPORTSKIM KLUBOVIMA</i>	
<b>INFLUENCE OF PASSIVE SMOKING ON RESPIRATORY FUNCTION IN YOUNG ATHLETES .....</b>	<b>189</b>
Marko Erceg, Dario Vrdoljak, Nikola Foretić, Ante Rada, Antonela Karmen Ivišić	
<b>NIVO KVANTITATIVNIH PROMJENA MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI UČENIKA MLADEG ŠKOLSKOG UZRASTA .....</b>	<b>195</b>
Mara Banjac, Mihajlo Mijanović	
<i>LEVEL OF QUANTITATIVE CHANGES IN MOTOR ABILITIES OF YOUNGER SCHOOL-AGE STUDENTS</i>	
<b>EFEKTI HODANJA NA SMANJENJE TELESNE TEŽINE.....</b>	<b>206</b>
Vladimir Toljaga	
<i>EFFECTS OF WALKING ON WEIGHT REDUCTION</i>	

<b>EFEKTI PLIOMETRIJSKOG VJEZBANJA NA EKSPLOZIVNU SNAGU DONJIH EKSTREMITETA MLADIH SPORTISTA</b> .....	213
<i>Srećko Stanišić, Srboљub Vuković, Ilija Stijepić</i> <i>THE EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING ON THE EXPLOSIVE POWER OF THE LOWER EXTREMITIES OF YOUNG ATHLETES</i>	
<b>УТИЦАЈ ГРУПНИХ ФИТНЕС ПРОГРАМА НА ТЈЕЛЕСНУ КОМПОЗИЦИЈУ ЖЕНА</b> .....	222
<i>Срећко Станишић, Сара Лучић, Србољуб Вуковић</i> <i>INFLUENCE OF GROUP FITNESS PROGRAMS ON WOMEN'S BODY COMPOSITION</i>	
<b>RAPID WEIGHT LOSS PRACTICES IN ELITE YOUTH WRESTLERS; THE SOURCES OF INFLUENCE AND METHODS USED</b> .....	231
<i>Krešo Škugor, Ante Škugor, Barbara Gilić</i>	
<b>HAGLUNDOV SINDROM KOD NOGOMETAŠA- FIZIOTERAPEUTSKI PRIKAZ SLUČAJA</b> .....	239
<i>Elvir Gosić, Sandro Ugrina, Iva Lončarić Kelečić</i> <i>HAGLUND'S SYNDROME IN FOOTBALL PLAYERS - PHYSIOTHERAPEUTIC CASE REPORT</i>	
<b>EFFECT OF CROSS TRAINING ON PHYSICAL FITNESS AND BODY COMPOSITION AMONG RECREATIONAL ATHLETES MEASURED WITH BIO IMPEDANCE AND MODERN HEART RATE MONITORING SYSTEM</b> .....	245
<i>Iskra Bojadžijeva Kitancheva, Zarko Kostovski</i>	
<b>RELATION OF BLOOD PARAMETERS AND NIRS-DERIVED HEMOGLOBIN; PRELIMINARY STUDY IN YOUTH SPORT CLIMBERS</b> .....	251
<i>Dario Vrdoljak</i>	
<b>ПРИМЕНА ДОЗИРАНОГ ФИЗИЧКОГ ОПТЕРЕЋЕЊА КОД ПОВРЕДА КОЛЕНА</b> .....	258
<i>Малин Драшковић, Огњен Делић, Веско Драшковић</i> <i>APPLICATION OF DOSED PHYSICAL EXERCISE FOR KNEE INJURIES</i>	
<b>NEW METHODS IN SPORTS PSYCHOLOGY TRAINING: MENTAL MOMENTUM METHOD IN ROWING – A CASE STUDY</b> .....	265
<i>Marijana Mladenović</i> <i>NOVE METODE TRENINGA U SPORTSKOJ PSIHOLOGJI: MENTAL MOMENTUM METOD U VESLANJU – STUDIJA SLUČAJA</i>	
<b>CHANGING THE MENTALITY FOR PEOPLE WITH LIMITED ABILITIES THROUGH SPORTS</b> .....	272
<i>Gentijana Pačarizi, Xheneta Jashari, Fatmir Pireva, Nedeljko Stanković</i>	
<b>SPORT U FUNKCJI DJECE I MLADIH</b> .....	278
<i>Virna Čehić, Anita Zovko</i> <i>SPORTS IN THE FUNCTION OF CHILDREN AND YOUNG PEOPLE</i>	
<b>FIZIČKO VEŽBANJE U SLUŽBI LEPOTE TELA I DUŠE</b> .....	285
<i>Vladan Vodević, Aleksandar Gadžić, Srboљub Vuković</i> <i>PHYSICAL EXERCISE IN THE SERVICE OF THE BEAUTY OF BODY AND SOUL</i>	
<b>METODSKI POSTUPCI I KORIŠTENJE PLIVAČKIH POMAGALA U OBUCI DJECE NEPLIVAČA UZRASTA 8-9 GODINA</b> .....	297
<i>Stefan Čavić, Senad Bajrić</i> <i>METHODOLOGICAL PROCEDURES AND THE USE OF SWIMMING IN THE TRAINING OF CHILDREN NON-SWIMMER AGE 8-9 YEARS OLD</i>	
<b>TAKTIKA INDIVIDUALNIH POSTUPAKA ODBOJKAŠA U FAZI IGRE KOMPLEKSA K1 I K2</b> .....	309
<i>Sara Obradović, Darko Božić</i>	

*ACTICS OF INDIVIDUAL PROCEDURES OF VOLLEYBALL PLAYERS IN THE COMPLEX PHASE OF THE GAME K1 AND K2*

**POTICANJE DODATNE FIZIČKE AKTIVNOSTI NA OTVORENOM KOD DJECE  
PREDŠKOLSKOG UZRASTA ..... 318**

**Zorica Stankovska, Ivan Malcev**

*ENCOURAGING ADDITIONAL PHYSICAL ACTIVITY OUTDOORS IN PRESCHOOL-AGED CHILDREN*



Četnaesta međunarodna konferencija  
14<sup>th</sup> International Conference on  
SPORTSKE NAUKE I ZDRAVLJE  
Sports Science and Health  
Banja Luka, 14-15. 3. 2024.



UDK 004.42:612–057.874

Uvodni referat

## PREDNOSTI VIRTUALNE REALNOSTI (VR-A) NA FIZIČKE PERFORMANSE UČENIKA

Vladan Pelemiš

*Prof. dr sc. Vladan Pelemiš, Univerzitet u Beogradu Fakultet za obrazovanje učitelja i vaspitača, Beograd, Republika Srbija,*

**Apstrakt:** Sa aspekta naučne i tehnološke revolucije, veštačke inteligencije (VI), lagano i stidljivo je ušla u svakodnevni život čoveka. Virtualna realnost (VR) kao deo VI, sa sve naprednijim softverskim rešenjima virtualnih scenarija, ima potencijal da podrži inovativne metodičke postupke za potrebe kinezioloških transformacionih procesa. Cilj istraživanja bio je sagledavanje uticaja tehnologije virtualne realnosti (Oculus Go Standalone Virtual Reality Headset) na promenu fizičkih performansi učenika starijih razreda osnovnoškolskog uzrasta iz Beograda. Fizičke performanse procenjene su na osnovu funkcionalnog testa pomoću kojih je izračunavana maksimalna potrošnja kiseonika kod učenika, testa za eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta, te testa za procenu agilnosti. Koristila se multivarijatna analiza varijanse za utvrđivanje razlike između grupa na inicijalnom merenju, a multivarijatna analiza kovarijanse na finalnom merenju z aproveru efekata tretmana. Rezultati studije ukazuju da na inicijalnom merenju nije bilo značajnih razlika između  $E_1$  (prve eksperimentalne) i  $E_2$  (druge eksperimentalne) grupe. Nakon osam nedelja dodatnog rada sa učenicima rezultati su pokazali da tretman uz pomoć virtualne realnosti poboljšava aerobnu sposobnost, eksplozivnu snagu i agilnost kod učenika. Smatra se da VR pozitivno utiče na efekte primene dodatnog rada sa učenicima. Nove tehnologije u obrazovanju poboljšavaju angažovanost učenika, personalizaciju učenika, realistične simulacije, omogućavaju učenje kroz ispitivanje, poboljšavaju motivaciju u velikoj meri za fizičku aktivnost. Može se u budućnosti očekivati integracije novih tehnologija VI sa učenicima i uticaj ovakvog trenda na reformu i unapređenje razvoja fizičkog vaspitanja u školama.

**Ključne reči:** nove tehnologije u obrazovanju, praćenje mladiškolski uzrast, razlike, veštačka inteligencija.

### UVOD

Ako posmatramo fizičku aktivnost sa aspekta nastave fizičkog vaspitanja u domenu primene inteligentnih sistema, što je danas sve izraženije, može se reći da su te primene jako raznovrsne. Čini se da je moguće predložiti opšti model inteligentnog sistema koji se može primenjivati u raznim sportskim sistemima i sistemima fizičkog i zdravstvenog vaspitanja. Na primer, model se može objasniti i na sledeći način: proces analize obuhvata razumevanje učenika, njegovih aktivnosti i fizičkog stanja, fizičkih vežbi koje obavlja kao i cilja koji je postavljen i koji treba da dostigne (pripremna faza). Potom se mogu posmatrati i pratiti (faza praćenja) i proračunavati performanse (faza ocenjivanja) pre nego što se dobije i primeni povratna informacija na dalje aktivnosti učenika (faza intervencije) (Ivanović, 2004).

Jedna od mogućnosti da se podrži i realizuje ovaj niz aktivnosti jeste da se implementira oruđe koje odgovara koracima predloženog modela, a koje bi pomoglo u

praćenju procesa i obezbeđivanju povratne informacije. Ovakvom povratnom informacijom bi se postiglo kvalitetnije pripremanje i podrška rada učenika u fizičkom i zdravstvenom vaspitanju. Jedan od takvih mogućih primenljivih sistema je virtualna realnost (VR), koja sa sve naprednijim softverskim rešenjima virtualnih scenarija, ima potencijal da podrži inovativne metodičke postupke za potrebe nastavnog ili trenažnog procesa koji treba da obezbedi ostvarivanje maksimalnih postignuća učenika, posebno u razvoju psihomotornih veština (Zhang, 2020). Sagledavanje takve vrste istraživanja ukazuje da se mali broj istraživača na našim prostorima bavio aspektima VI u oblasti sporta i fizičkog vaspitanja (Ivanović, 2004; Đokić, 2009). Autori takođe ističu mogućnost povećanja zainteresovanosti kod učenika uz primenu ekspertnih sistema u procesu praćenja fizičkih aktivnosti. Preliminarno eksperimentalno istraživanje uz pomoć VR na našim prostorima prema Pelemiš i sar., (2023) ukazuje na poboljšanje aerobne izdržljivosti kod učenika i takođe ističe veću motivisanost za rad. Dakle, nema sumnje da je koris VI (ekspertnih sistema i VR) u nastavnom procesu u opšte nemerljiv. Na dalje, studije koje su sprovele (Cheng et al., 2022; Li et al., 2022; Xiang, 2022) ukazuju na činjenici da je primena VR u oblasti školskog sporta tek u povoju i da je korist ovakvih inovacionih tehnologija sve veća, te da ukazuje na uštedu vremena, veću motivisanost u radu i poboljšanje procesa učenja. Naravno da treba napomenuti da sa razvojem VI, savremenih računarskih alata, tehnika i metoda, nameću se mnogi nedostaci u tradicionalnoj nastavnoj praksi. Jedan od njih je nemogućnost primene radi kadra koji ne želi da se usavršava i izbegava bilo kakvu vrstu promene na poslu, neadekvatnih obuka nastavnika koje su obično kratke, nejasne bez dovoljno dodatnog propratnog materijala. Zatim, finansijskih sredstava koje škola treba da obezbedi za nabavku i montažu savremenih tehnologija, te se takvi sistemi obično obezbeđuju uključivanjem škole u projekte, a ne direktnim odlučivanjem nastavnika i kupovinom istih.

Kada se sagledaju saznanja o nalazima prethodnih istraživanja, koja i nisu tako brojna kada je VR u pitanju, može se reći da pozitivni efekti u poboljšanju fizičkih performansi postoje evidentno. Ono što do sada nije istraženo u velikoj meri jeste kakav će uticaj VR imati na promene kod učenika koji će primenivati nove tehnologije u odnosu na one koji to neće primenivati. S tim u vezi ova studija bi trebala odgovoriti na pitanja da li VR povećava želju za fizičkom aktivnošću, da li motiviše bolje učenike i koliko će doprineti boljim fizičkim performansama kod učenika.

Cilj studije s toga bi se odnosio na uticaja tehnologije virtualne realnosti (Oculus Go Standalone Virtual Reality Headset) na promenu fizičkih performansi učenika starijih razreda osnovnoškolskog uzrasta iz Beograda.

## **MATERIJAL I METOD**

Sprovedeno je istraživanje koje je bilo longitudinalnog karaktera, što znači da su bila zastupljena dva merenja u dve različite vremenske tačke sa dve grupe ispitanika. Istraživanje pripada eksperimentalnom tipu studija sa istraživačkim nacrtom sa dve neekvivalentne grupe ispitanika pretest-postestom.

Uzorak ispitanika (ukupno njih 22) za potrebe rada bio je izveden iz populacije dece mlađeg školskog uzrasta muškog pola, prosečnih starosti  $14,42 \pm 0,59$  godine iz Beograda. To su bili učenici/dečaci koji su u 2023/24 školskoj godini upisali osmi razred osnovne škole prema zakonu o osnovno školskom obrazovanju Republike Srbije. Prvu grupu od deset ispitanika činila je eksperimentalna jedan grupa ( $E_1$ ) čiji su ispitanici u trenutku početka istraživanja i inicijalnog merenja imali prosečne vrednosti telesne visine= $166,62 \pm 6,23$ cm;

telesne mase=59,14±7,18kg; i BMI=17,74±1,94kg/m<sup>2</sup>, te bili prosečno stari=14,38±0,57 godina. Drugu eksperimentalnu grupu (E<sub>2</sub>) sačinjavalo je dvanaest ispitanika sa prosečnim vrednostima telesne visine=164,71±8,47cm; telesne mase=61,22±9,37kg; i BMI=18,58±2,33kg/m<sup>2</sup>, te imali=14,47±0,62 godina. Ispitanici su podeljeni prema klasifikaciji primene tretmana fizičkog vežbanja i to tako da je E<sub>1</sub> grupa imala program fizičkog vežbanja pod kontrolisanim uslovima uz pomoć naočara virtuelne realnosti VR marke (Oculus Go Standalone Virtual Reality Headset) u trajanju od osam nedelja. Druga grupa je takođe imala sličan program fizičkog vežbanja ali bez prisustva naočara za virtualnu realnost. Merenje antropometrijskih mera, te merenje fizičkih performansi učenika sprovedeno je u okviru projekta Fakulteta za obrazovanje učitelja i vaspitača Univerziteta u Beogradu pod nazivom "Konceptija i strategija bazičnog obrazovanja i vaspitanja", registrovanog pod brojem: 179020 i finansiranog od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije. Roditelji/staratelji ispitanika su svojim potpisom dali saglasnost za učestvovanje dece u istraživanju, što je u skladu sa Helsinškom deklaracijom (World Medical Association Declaration of Helsinki, 2013). Prvo inicijalno testiranje se obavilo u novembru mesecu 2023. godine, a finalno merenje nakon osam nedelja tretmana fizičkog vežbanja, početkom januara 2024. godine.

Uzorak mernih instrumenata antropometrijskih mera činile su: I Za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta: 1) *Telesna visina* (0,1 cm) koja je bila merena pomoću antropometra po Martinu prema (IBP: Lohman, Martorell & Roche, 1988); II Za procenu volumena i mase tela: 2) *Telesna težina* (0,1 kg) – bila je izmerena pomoću medicinske elektronske vage (Seca SE-711). Na osnovu izmerenih dimenzija telesne težine i telesne visine, izračunato je III Stanje uhranjenost tako što se vrednost telesne težine delila sa kvadriranom visinom tela i dobila mera za procenu indeksa telesne uhranjenosti: 3) *Indeks telesne mase BMI* (kg/m<sup>2</sup>) – računat je prema WHO, (2022).

Dalje je izmerena varijabla za procenu funkcionalne prosobnosti i to: IV Za procenu aerobne izdržljivosti: 4) *Shuttle run test 20 m* (ml/kg/min) - standardizovani test odabran iz „Priručnika za praćenje fizičkog razvoja motoričkih sposobnosti učenika u nastavi fizičkog vaspitanja“ (Milanović i sar., 2016), dobijene vrednosti su izračunate formunom za ovaj test na osnovu čega su se dobile vrednosti VO<sub>2</sub>max.

Motoričke sposobnosti procenjene su pomoću dva testa i to: V za procenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta koristio se standardizovani test 5) *Skok udalj iz mesta* (cm) – odabran iz „Priručnika za praćenje fizičkog razvoja motoričkih sposobnosti učenika u nastavi fizičkog vaspitanja“. Za potreba drugog motoričkog testa koristio se test za procenu agilnosti: *Test 4 x 10m* (s) takođe iz „Priručnika za praćenje fizičkog razvoja motoričkih sposobnosti učenika u nastavi fizičkog vaspitanja“ (Milanović i sar., 2016).

Eksperimentalni tretman odvijao se u sali za fizičko vaspitanje Fakulteta za obrazovanje učitelja i vaspitača Univerziteta u Beogradu i podrazumevao je ukupno tri puta nedeljno rad sa decom sa ukupno 24 termina. E<sub>1</sub> grupa fizičke aktivnosti je izvodila prema tačno određenom protokolu i sa naočarama za virtualnu realnost u trajanju od 60 minuta po terminu. E<sub>2</sub> grupa fizički je bila aktivna na sličan način i bez primene VR naočara. Tretman fizičkog vežbanja se sastojao iz vežbi za razvoj eksplozivne snage (skokovi iz mesta, skokovi udalj, vertikalni skokovi naniže i naviše), vežbi za razvoj startne brzine (trčanja na 10, 20, 30 i 40 metara po pet ponavljanja, trčanje uz opterećenje na 10, 20, 30 svaka deonica po 5 puta), vežbi za razvoj aerobne izdržljivosti (trčanje na deonicama: na 60, 100, 120,150, 300metara - piramida trčanja svaka po jednom 3 serije, trčanje u olakšanim uslovima nizbrdice, ponavljanje

6-8 puta, kao i trčanja dužina: tempo 1000 , 1500 metara, 800 metara tempo – 800 metara sporiji ritam (2x 800 metara tempo – 2 x 800 metara ritam) prema: (Pelemiš i sar., 2023). Trčanja su se obavljala na tredmilima (trakama) za trčanje marke (Gym Fit GIMFIT 5110CB).

Prilikom merenja morfoloških karakteristika poštovali su se određeni standardi i to: stav ispitanika je bio standardni stojeći (ispitanik bos u donjem vešu, glava u položaju franfurtske horizontale). Prema postavljenim zadacima istraživanja trebalo je obezbediti tehničke uslove za precizne i tačne rezultate što je deo organizacije merenja navedenih morfoloških karakteristika. Merenje antropometrijskih mera obavljalo se u toku prepodneva (od 8 do 10 časova); instrumenti su bili standardne izrade i baždareni svakodnevno pre početka i u toku merenja nakon 10 izmerenih ispitanika; ispitanici su se merili u sali za fizičko vaspitanje. Sala je bila dovoljno prostrana i osvetljena, a temperatura vazduha takva da su se svučeni ispitanici osećati prijatno (od 17 °C do 22 °C); u sali pre početka merenja neophodno je bilo pripremiti radna mesta za merenja. Razmak između tih mesta morao je da bude najmanje 5 metara; sva merenja obavljala su četiri merioca, s tim što je svaki od njih izvršavao uvek ista merenja. Jedan od merilaca merio je telesnu visinu i telesnu masu, drugi je merio aerobnu izdržljivost, treći eksplozivnu snagu, četvrti agilnost, a pomoćnik je zapisivao rezultate merenja; ispitanici koji su bili mereni morali su biti minimalno obučeni, merili su se bosi, a na sebi su imati samo sportske gaćice; rezultati merenja čitali su se dok je instrument bio na merenom parametru ispitanika, a osoba koja je evidentirala podatke radi kontrole, glasno je ponavljala rezultate pre upisa u karton ispitanika. Motorička i funkcionalna merenja merena su tako što je ispitanik bio u sportskoj opremi.

Statistička obrada podataka izvršena je pomoću deskriptivne i komparativne statistike i odvijala se u nekoliko etapa: za sve varijable izračunati su i utvrđeni osnovni deskriptivni statistički parametri. Normalnost distribucije podataka testirana je pomoću Šapiro Vilka testa (SW). Za utvrđivanje statistički značajnih grupnih razlika na inicijalnom merenju koristila se multivarijatna i univarijatna (MANOVA i ANOVA) analiza varijanse, a za proveru efekata tretmana fizičkog vežbanja bila je primenjena multivarijatna analiza kovarijanse (MANCOVA) i univarijatna analiza kovarijanse (ANCOVA). Podaci su bili obrađeni u softverskom paketu IBM SPSS Statistics 20.0.

## REZULTATI

Istraživanje se odnosi na analizu osnovnih deskriptivnih statistika, kao i analizu razlika na multivarijatnom i univarijatnom nivou u okviru testiranih varijabli na inicijalnom merenju pre primene dodatnog rada sa učenicima, te analizu aritmetičkih sredina testiranih varijabli nakon primenjenih tretmana fizičkog vežbanja i na kraju tetstiranjem efekata tretmana gde se inicijalno merenje držalo kao kovarijata, kako bi se dobili čisti efekti tretmana za svaku primenjenu varijablu.

Inspekcijom tabele 1 uočava da varijable kod obe grupe imaju normalnu distribuciju na osnovu vrednosti Šapiro Vilka koeficijenta i njegove značajnosti. Dalje se zapaža vrednost Wilksovog F testa i zaključuje da ne postoji statistički značajna razlika između ispitanika prve eksperimentalne ( $E_1$ ) i druge eksperimentalne ( $E_2$ ) grupe na inicijalnom merenju kada se sistem varijabli sagleda u celini. Pojedinačnom posmatrano za svaku od tri primenjene varijable, takođe se može konstatovati nepostojanje značajnih zalika između grupa.

*Tabela 1. Grupne razlike na inicijalnom merenju*

Varijabla	E <sub>1</sub> (n=10)		E <sub>2</sub> (n=12)		f	p
	AS±S	ŠVp	AS±S	ŠVp		
Shuttle run test 20m (ml/kg/min)	46,23±5,94	0,11	46,36±5,47	0,64	0,66	0,33
Skok udalj iz mesta (cm)	174,43±27,54	0,13	173,69±24,18	0,52	0,68	0,42
Test 4x10m (s)	10,24±1,18	0,34	10,67±1,13	0,46	1,12	0,29
F=1,23 P=0,98						

*Legenda: E<sub>1</sub> – prva eksperimentalna grupa; E<sub>2</sub> – druga eksperimentalna grupa, AS - aritmetička sredina; S - standardna devijacija; ŠVp - nivo statističke značajnosti Šapiro Wilk koeficijenta, f – univarijatni f test; p – nivo statističke značajnosti f testa; F – multivarijatni Wilksov F test; P – statistička značajnost multivarijatnog F testa.*

Daljom inspekcijom tabele 2, a na osnovu F Wilksove vrednosti i njegove značajnosti može se zaključiti da se ceo sistem testiranih varijbli značajno razlikuje nakon primene osmonedeljnog tretmana različitog fizičkog vežbanja između E<sub>1</sub> i E<sub>2</sub> grupe. Pojedinačno posmatrano razlike su uočene u svim testiranim varijablama u korist boljih prosečnih vrednosti za E<sub>1</sub> grupu.

*Tabela 2. Grupne razlike na finalnom merenju*

Varijabla	E <sub>1</sub> (n=10)		E <sub>2</sub> (n=12)		f	p
	AS±S	ŠVp	AS±S	ŠVp		
Shuttle run test 20m	51,75±5,18	0,09	47,92±4,12	0,25	12,34	<b>0,01</b>
Skok udalj iz mesta	179,12±21,51	0,10	174,87±23,52	0,41	7,52	<b>0,01</b>
Test 4x10m	9,52±0,73	0,13	10,45±0,82	0,42	5,86	<b>0,01</b>
F=4,17 P=0,01						

U tabeli 3 prikazane su vrednosti efekata tretmana u celokupnom sistemu testiranih varijabli i to tako što se inicijlno merenje držalo kao kovarijata. Na taj način dobijene su čiste razlike bez upliva mogućnosti inicijalnog merenja. Dakle, na osnovu Wilksovog F testa i njegove značajnosti sistem u celini pokazuje značane razlike, kao i pojedinačno posmatrano za svaku varijbu u korist boljih prosečnih vrednosti aritmetičkih sredina E<sub>1</sub> grupe ispitanika. Na to ukazuju i njihove korigovane aritmetičke sredine.

Tabela 3. Utvrđivanje efekata tretmana

Faktor	Varijabla	f	p	Grupa	AS*
Grupa	Shuttle run test 20m	10,18	0,01	E <sub>1</sub>	51,26
				E <sub>2</sub>	47,10
	Skok udalj iz mesta	6,75	0,01	E <sub>1</sub>	179,02
				E <sub>2</sub>	174,19
	Test 4x10m	9,22	0,01	E <sub>1</sub>	9,07
				E <sub>2</sub>	10,11
<b>F=11,41 P=0,01</b>					

Legenda: *f* – univarijantni *f* test; *p* – nivo statističke značajnosti *f* testa; *E*<sub>1</sub> – prva eksperimentalna grupa; *E*<sub>2</sub> – druga eksperimentalna grupa; *F* – multivarijantni Wilksov *F* test; *P* – statistička značajnost multivarijantnog *F* testa.

## DISKUSIJA

Primarni cilj studije bio je da se odredi uticaj tehnologije virtualne realnosti (naočara za virtualnu realnost) na promenu fizičkih performansi učenika starijih razreda osnovnoškolskog uzrasta iz Beograda, koji su tretman fizičkog vežbanja upažnjavali sa VR sistemom. Naučna literatura sadrži izveštaje o višestrukim pozitivnim uticajima virtualne realnosti koji se koriste za analizu i praćenja fizičkih performansi kod učenika. Takođe treba istaći da je svaki pokušaj primene bilo kakvog uticaja VI u nastavnom procesu koristan i značajan jer je većina istraživanja na preliminarnom nivou. Takođe je pronađena veza između VI i fizičkog vežbanja i predikcije rezultata, te procesu fizičkog vežbanja uz primenu i praćenje efekata tog vežbanja (Lee & Lee 2021). Ova i slična istraživanja imaju primenjivu (aplikativnu) ulogu u procesu obrazovanja jer se današnja deca i učenici vrlo rano suočavaju sa savremenim tehnologijama, čak i pre ulaska u institucije obrazovnog sistema, a to današnje obrazovanje ne uspeva da prati.

Rezultati ove studije ukazuju da na inicijalnom merenju nije bilo značajnih razlike u pogledu fizičkih performansi kod učenika na teritoriji Beograda. Uzorak iako jako mali, takođe nije ni reprezentativan u odnosu na ukupnu populaciju dece osmog razreda u Beogradu, te se mora napomenuti da kao takav ugrožava internu i eksternu validnost istraživanja pa se zaključivanje ne može odnositi na celokupnu populaciju učenika u Beogradu ili šire. Može se pomenuti i činjenica da su rezultati motoričkih i funkcionalnih testova školske dece u poslednjoj deceniji pokazuju konstantan pad. To je posledica nedovoljne fizičke aktivnosti dece u Beogradu još od ranije (Gajević, 2009). Nedovoljna fizička aktivnost kao takva za posledicu ima i sve učestaliju pojavu gojaznosti (Goran & Truth, 2001), koja je u Srbiji konstatovana kod skoro jedne petine dece i mladih, što je potvrdio Institut za javno zdravlje „Dr Milan Jovanović Batut”, podacima iz čak 2006. godine. Zabrinjava činjenica da veliki procenat gojazne dece (60-85%) predpubertetskog uzrasta ostaju gojazna i kada odrastu (Zdravković, 2001). Nakon primene osmonedeljnog tretmana fizičkog vežbanja sa obe eksperimentalne grupe (*E*<sub>1</sub> i *E*<sub>2</sub>) uočava se promena u svim varijablama fizičkih performansi u korist boljih prosečnih vrednosti *E*<sub>1</sub> koja je radila po sistemu virtualne realnosti. To je donekle u skladu sa nalazima Pelemiš (2023) na godinu dana mlađem uzorku ispitanika iz Beograd. Promene su ostvarena u aerobnoj izdržljivosti, ekskluzivnoj snazi i agilnosti, te su rezultati aerobne izdržljivosti nakon tretmana fizičkog vežbanja za obe grupe nešto većih prosečnih

vrednosti nego što propisuje American College of Sports Medicine (2000) i to ( $E_1=51,75$  ml/kg/min, a ispitanici  $E_2=47,92$  ml/kg/min u odnosu na propisano za taj uzrast ACSM 45 ml/kg/min). Očigledno je bolja motivacija  $E_1$  grupe doprinela većoj motivisanosti, što bi se moglo pripisati tehnologiji VR. Bolje prosečne vrednosti u polju eksplozivne snage i agilnosti se takođe mogu pripisati koncipiranom programu fizičkog vežbanja uz VR tehnologiju gde se na svakom zadatku i tretmanu mogla vršiti promena okruženja uz maksimalne doživljaje kao i menjati tim ili sportista sa kojim je ispitanik bio fizički aktivan tokom procesa fizičkog vežbanja. Rezultati su donekle u skladu sa nalazima (Pelemiš, Pelemiš i Mitrović, 2014; Pavlović i Marinković, 2015; Pavlović, 2016). Takođe treba istaći da u adolescenciji većina sistema u organizmu strukturalno i funkcionalno dostiže potpunu zrelost (Malina & Katzmarzyk, 2006), te je ovaj period u doba sazarenja vrlo senzitivnan radi faze ubrzanog rasta, a i motoričke sposobnosti jednim delom su još uvek nestabilne. To podrazumeva da je rast i razvoj delovao u ovom uzrastu kao remeteći faktor na niz karakteristika i sposobnosti antropološkog statusa.

Sprovođenje fizičke aktivnosti među decom i učenicima prema Đokić, (2009) zasniva se na šest principa, koje se sprovode svakodnevno, za vreme njihovog boravka u obrazovnoj ustanovi i to: prvi princip – razvoj osnovnih motoričkih umenja; drugi princip – načini kretanja, učenje osnovnih principa izvođenja; treći princip – učenje aktivnom načinu života; četvrti princip – vežbe za usavršavanje zdravlja; peti i šesti princip – vaspitanje dece kroz fizičko vežbanje i učenje o vrednostima fizičke aktivnosti. Nameće se mišljenje da bi VI i VR u mnogome mogli pomoći da se pomenuti principi u fizičkom vaspitanju što efikasnije i bolje iskoriste pravilnom primenom veštačke inteligencije tj. virtualne realnosti. Sa tog aspekta mogu se sagledati istraživanja (Cao et al., 2022; Hao & Hu, 2022; Wu, & Zhang, 2022) koja su većinom sprovedena na području istočnih zemalja Azije (Kina i Koreja), a koji ukazuju na pozitivne efekte VR na stvaranje senzornih reakcija, poboljšavanje efekata događaja i stvaranja jasnije slike doživljaja u procesu učenja koja je danas neophodna kod učenika da bi se više motivisali s obzirom na činjenicu da je njihovo poznavanje savršene grafike i niza inteligentnih sistema i uređaja već od rane mladosti na zavidnom nivou u odnosu na roditelje. Takođe istraživanja Vilotijevića i Mandića (2016) ukazuju na benefite savremenih nastavnih tehnologija u obrazovanju kroz poboljšana angažovanost učenika (pažnja, koncentracija, fokus.....), personalizacija učenja (praćenje nedostatka učenika), realistične simulacije (eksperimentisanje i istraživanje različitih scenarija), globalno učenje (povezivanje učenika i nastavnika širom sveta), učenje kroz ispitivanje (umesto pasivnog učenja, učenje kroz istraživanje), pristup nekim nedostupnim lokacijama (učenici mogu posetiti mesta koja nisu fizički dostupna) i motivacija za učenje (učenici su inspirisani za praktična iskustva).

S toga se može reći da je tehnologija virtualne realnosti moguća u sistemu i nastavi fizičkog i zdravstvenog vaspitanja, te da autor preporučuje pokušaj bilo koje vrste istraživanja i povezivanja VI u procesu fizičke aktivnosti uopšte. To se odnosi i na primenu eksertnih sistema (kao dela koji se donekle primenjuje) u sportu i fizičkom vaspitanju, jer se ostavlja nastavniku više vreme za druge korisne stvari. Veštačka inteligencija i njena podoblast (virtualna realnost) kao takva treba da obezbedi povezanost fizičkih performansi učenika, znanja i dobiti o fizičkoj aktivnosti, objašnjenja tehnike izvođenja nekih kretnih struktura na virtualnom i jasnijem nivou, dostupnost svih podataka kako učeniku tako i sistemu u bilo koje vreme, praćenje procesa fizičkog vežbanja i stalni uvid u rezultate pojedinca sa učenicom i nastavnikom kao stručnjakom koji će se više baviti vaspitnim momentom učenika nego gubiti vreme i energiju na stvari koje bi VI mogla zameniti. Postavlja se pitanje da li bi izostanci sa nastave fizičkog vaspitanja pogotovo u višim razredima bili smanjeni? Da li bi se motivacija

na času promenila? Nameće se niz novih interesantnih do sada ne istraženih problema koje VI nosi sa sobom. Takođe se nameću i pitanje nedostatka i limitiranosti ove i ostalih budućih studija koja bi pokušala dati objašnjenja o prednostima VI i VR u nastavnom procesu. Jedan od takvih bi nesumnjivo bila još uvek nepristupačna i skupa oprema, prostor i ograničenost primene u kabinetima za fizičko vaspitanje, te povezanost sistema podataka institucije sa savezima, klubovima kako bi se deca lakše usmeravala prema svojim karakteristikama i sposobnostima i pravila zdravija baza u oblasti školskog, a i komercijalnog sporta.

## REFERENCE

- Cao, F., Xiang, M., Chen, K. & Lei, M. (2022). Intelligent Physical Education Teaching Tracking System Based on Multimedia Data Analysis and Artificial Intelligence. *Mobile Information Systems*, vol. 2022, Article ID 7666615, 11 pages. doi: 10.1155/2022/7666615
- Cheng, F., Huang, Y., Tanpure, B., Sawalani, P., Cheng, L. & Liu, C. (2022). Cost-aware job scheduling for cloud instances using deep reinforcement learning. *Cluster Computing*, 25(1), 619–631. doi: 10.1007/s10586-021-03436-8
- Dokić, Z. (2009). Algoritam ekspertnih sistema u sportu i fizičkom vaspitanju: novi koncept. *Tims Acta*, 3, 90-101.
- Gajević, A. (2009). Fizička razvijenost i fizičke sposobnosti dece osnovnoškolskog uzrasta. Beograd: Republički zavod za sport.
- Goran, M. I., & Treuth, M. S. (2001). Energy expenditure, physical activity, and obesity in children. *Pediatric Clinics of North America*, 48(4), 931-953.
- Hao, H. & Hu, S. (2022). Recommendation optimization of physical education for developing the intelligence of autistic children following intelligent collaborative filtering algorithm. *Mobile Information Systems*, 202, p. 2022, Article ID 1388872, 9 pages. doi: 10.1155/2022/1388872
- Ivanović, M. (2004). Inteligentni sistemi u sportu. *Sport Mont*, 2(4), 45-57.
- Lee, H. S. & Lee J. (2021). Applying Artificial Intelligence in Physical Education and Future Perspectives. *Sustainability*, 13(1), 351. doi: 10.3390/su13010351
- Li, J., Chen, Z., Cheng, L. & Liu, X. (2022). Energy data generation with Wasserstein deep convolutional generative adversarial networks. *Energy*, 257, p. 124694. doi: 10.1016/j.energy.2022.124694
- Malina, R. M., & Katzmarzyk, P. T. (2006). Physical activity and fitness in international growth standard for preadolescent and adolescent children. *Food and Nutrition Bulletin*, 27(4), 295–313.
- Milanović, I., Radisavljević Janić, S., Čaprić, G. I Mirkov, D. (2016). *Priručnik za praćenje fizičkog razvoja i razvoja motoričkih sposobnosti učenika u nastavi fizičkog vaspitanja*. Beograd, Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja.
- Pavlović, S. (2017). *Prediktori fizičke aktivnosti učenika na času fizičkog vaspitanja*. Doktorska disertacija. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Pavlović, S., Marinković, D. (2015). *Efikasnost primene programiranog i modifikovanog modela fizičkog vežbanja u nastavi dece mlađeg školskog uzrasta*. U S. Marinković i J. Stamatović (Ed.), *Naučni skup „Evaluacija vaspitno – obrazovnog rada“*, 06<sup>th</sup> novembar, 2015, (str. 389-402). Užice: Pedagoški fakultet Užice. Univerzitet u Kragujevcu.
- Pelemiš, V., Branković, D., Ristić, J., Živanović, V., & Kojić, F. (2023). Uticaj virtuelne realnosti na fizičke performanse učenika osnovno školskog uzrasta. U M. Nikolić & M. Vantić-Tanjić (Ed.), *XIV Međunarodno naučno stručna konferencija "Unapređenje kvaliteta života djece i mladih"*, 23<sup>th</sup> - 25<sup>th</sup> June, 2023 (pp. 301-313). Drač, Albania: Udruženje za podršku i kreativni razvoj djece i mladih Tuzla, Univerzitet u Tuzli, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju.
- Pelemiš, V., Pelemiš, M. i Mitrović, N. (2014). Uticaj dva različita oblika kineziološkog tretmana na razvoj motoričkih sposobnosti dece mlađeg školskog uzrasta. *Zbornik radova Učiteljskog fakulteta u Prizrenu - Leposavić*, 8, 259-268.
- Xiang, W. (2022). Application and Prospect Analysis of Artificial Intelligence in the Field of Physical Education. *Computer Intelligence Neuroscience*, 1042533. doi: 10.1155/2022/1042533
- Vilotijević, M., Mandić, D. (2016). *Informatičko-razvijajuća nastava u efikasnoj školi*. Beograd: Učiteljski fakultet Univerziteta u Beogradu.

- World Health Organization (2022). Who European Regional Obesity Report. Copenhagen: European Office for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases.
- World Medical Association Declaration Of Helsinki. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 64th WMA General Assembly, Fortaleza, Brazil, October 2013. Available online: <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>
- Wu, G. & Zhang, X. (2022). Realization of wireless sensors and intelligent computer aided teaching in physical education and training, *Wireless Communications and Mobile Computing*, 24, p. 32864. doi: 10.1155/2022/6415352
- Zdravković, D.S. (2001). Gojaznost u detinjstvu i adolescenciji. Klinička pedijatrijska endokrinologija, Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- Zhang, L. (2020). Application of Artificial Intelligence Technology in College Physical Education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1651, 012024. doi:10.1088/1742-6596/1651/1/012024

## **BENEFITS OF VIRTUAL REALITY ON THE PHYSICAL PERFORMANCE OF STUDENTS**

**Abstract:** *From the point of view of the scientific and technological revolution, artificial intelligence (AI) slowly and shyly entered the daily life of man. Virtual reality (VR) as part AI, with increasingly advanced software solutions of virtual scenarios, has the potential to support innovative methodological procedures for the needs of kinesiology transformation processes. The goal of the research was to assess the impact of virtual reality technology (Oculus Go Standalone Virtual Reality Headset) on the change in physical performance of older elementary school students from Belgrade. Physical performance was assessed on the basis of a functional test, which was used to calculate the maximum oxygen consumption of students, a test for the explosive power of the lower extremities, and a test for assessing agility. Multivariate analysis of variance was used to determine the difference between groups at the initial measurement, and multivariate analysis of covariance was used at the final measurement to verify the treatment effects. The results of the study indicate that at the initial measurement there were no significant differences between the E<sub>1</sub> (first experimental) and E<sub>2</sub> (second experimental) groups. After eight weeks of additional work with students, the results showed that treatment with the help of virtual reality improves aerobic capacity, explosive strength and agility in students. VR is considered to have a positive effect on the effects of applying additional work with students. New technologies in education improve student engagement, student personalization, realistic simulations, enable learning through inquiry, and greatly improve motivation for physical activity. In the future, we can expect the integration of new VI technologies with students and the impact of this trend on the reform and improvement of the development of physical education in schools.*

**Key words:** *new technologies in education, monitoring younger school age, differences, artificial intelligence.*