

Utjecaj tjelesno aktivnih odmora na obrazovna postignuća, stavove i razinu tjelesne aktivnosti učenika

Holik, Ivan

Doctoral thesis / Disertacija

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:851803>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-10**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)





Sveučilište u Zagrebu

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Ivan Holik

**UTJECAJ TJELESNO AKTIVNIH ODMORA NA
OBRAZOVNA POSTIGNUĆA, STAVOVE I RAZINU
TJELESNE AKTIVNOSTI UČENIKA**

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2024.



University of Zagreb
FACULTY OF KINESIOLOGY

Ivan Holik

**EFFECTS OF PHYSICALLY ACTIVE BREAKS ON
ACADEMIC PERFORMANCE, ATTITUDES AND
STUDENTS' PHYSICAL ACTIVITY LEVEL**

DOCTORAL THESIS

Zagreb, 2024.



Sveučilište u Zagrebu
KINEZIOLŠKI FAKULTET

IVAN HOLIK

**UTJECAJ TJELESNO AKTIVNIH ODMORA NA
OBRAZOVNA POSTIGNUĆA, STAVOVE I RAZINU
TJELESNE AKTIVNOSTI UČENIKA**

DOKTORSKI RAD

Mentor:
Izv. prof. dr. sc. Vilko Petrić

Zagreb, 2024.



University of Zagreb
FACULTY OF KINESIOLOGY

Ivan Holik

**EFFECTS OF PHYSICALLY ACTIVE BREAKS ON
ACADEMIC PERFORMANCE, ATTITUDES AND
STUDENTS' PHYSICAL ACTIVITY LEVEL**

DOCTORAL THESIS

Supervisor:
Associate professor Vilko Petrić, PhD

Zagreb, 2024.

Informacije o mentoru

izv. prof. dr. sc. Vilko Petrić, rođen je 4. travnja 1982. godine u Puli, Republika Hrvatska.

Osnovnu i srednju školu završio je u Puli. Diplomirao je 2006. godine na Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu gdje upisuje i Poslijediplomski znanstveni doktorski studij Kineziologija, smjer edukacija. Obranom doktorske disertacije 20. travnja 2011. pod nazivom „*Razina tjelesne aktivnosti i standard uhranjenosti adolescenata u Istri*“, stječe titulu doktora društvenih znanosti iz znanstvenog polja kineziologije.

U gotovo 20 godina radnog staža, stekao je radno iskustvo na svim razinama odgoja i obrazovanja. Radio kao sportski voditelj djece rane i predškolske dobi u univerzalnoj sportskoj školi „Unisport“ u Puli, od školske 2006. do 2011. godine kao učitelj tjelesne i zdravstvene kulture u osnovnoj školi Divšići iz Divšići i u osnovnoj školi Vladimira Nazora, Krnica. Za potrebe stručnog staža školske 2006./2007. godine radi i kao nastavnik tjelesne i zdravstvene kulture u Srednjoj školi Gimnazija Pula.

Od akademske 2010./2011. godine zaposlen je u visokom obrazovanju, odnosno do 2016. godine na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu (na kolegijima obveznog modula Kineziologija u edukaciji i na poslijediplomskom doktorskom studiju KINEZIOLOŠKE EDUKACIJE), a od 1. studenog 2016. godine na Učiteljski fakultet Sveučilišta u Rijeci (trenutno na radnom mjestu izvanredni profesor) kao nositelj kolegija vezanih uz kineziološku edukaciju na preddiplomskom i diplomskom sveučilišnom studiju Rani i predškolski odgoj i obrazovanje. Do danas je objavio 5 autorskih knjiga, 9 poglavlja u međunarodnim knjigama i više od 100 znanstvenih i stručnih radova te prezentirao svoj rad na više od 50 međunarodnih znanstveno – stručnih konferencija.

Opis kretanja u struci:

- Od 2022. godine vanjski suradnik na kolegiju Kineziološka metodika u predškolskom odgoju pri Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.
- Od 2016. godine predaje kolegije vezane uz kineziološku edukaciju u integriranom kurikulumu pri Učiteljskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci.
- Od akademske 2013. godine predaje i mentorira studente na poslijediplomskom doktorskom studiju Kineziologije pri Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.
- Od 2011. do 2016. godine predaje kolegije modula Kineziologija u edukaciji pri Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

- Od 2006. do 2011. godine predaje tjelesnu i zdravstvenu kulturu u OŠ Divšići i OŠ Vladimira Nazora, Krnica.
- Od 2004. do 2007. godine voditelj sportskih aktivnosti i obuke neplivača za djecu rane i predškolske dobi u univerzalnoj sportskoj školi „Unisport“ Pula.

Znanstveni projekti:

- Voditelj istraživačkog projekta „Uspostavljanje sustava za praćenje tjelesne aktivnosti suvremenom tehnologijom u ustanovama ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja“ u trajanju od 3 godine (do 2023.). Financiran je od Sveučilišta u Rijeci te se vodi pod šifrom: uniri-drustv-18-268.
- Od 2016. godine suradnik na istraživačkom projektu „*Croatian Physical Activity in Adolescence Longitudinal Study*“ u trajanju od 5 godina (do 2021.). Financiran od Hrvatske zaklade za znanost te se vodi pod šifrom IP-06-2016, a čiji je voditelj prof.dr.sc. Marjeta Mišigoj – Duraković.
- Od godine 2015. do 31.8.2018., bio je suradnik na uspostavnom istraživačkom projektu „*Motorička znanja djece predškolske dobi*“. Financiran od Hrvatske zaklade za znanost te se vodi pod šifrom UIP-2014-09-5428, a čiji je voditelj doc.dr.sc. Sanja Šalaj.

ZAHVALA I POSVETA

Ova doktorska disertacija ne bi bila moguća bez pomoći dragih i velikih ljudi, a potom i profesora koji su mi nesebično pomagali, usmjeravali me i ohrabivali kada je to bilo najpotrebnije. Stoga, posebno zahvaljujem svom mentoru Vilku Petriću koji je strpljivo i s puno pažnje vodio me kroz studij i značajno pomogao u osmišljavanju i provedbi projekta doktorskoga rada. Vilko, veliko Vam hvala!

Također, neizmjereno sam zahvalan Hrvoju Podnaru s kojim je u suradnji osmišljena početna ideja doktorskog rada i koji mi je bio velika motivacija i podrška tijekom studiranja.

Zahvaljujem svim članovima Povjerenstva; Danijelu Jurakić, Ivi Blažević i Dariju Novak koji su svojim stručnim i znanstvenim prijedlozima i komentarima usmjeravali ovaj doktorski rad u završnu verziju koja je na kraju i realizirana.

Doktorsku disertaciju posvećujem svojim roditeljima Evi i Josipu, bakama i djedovima jer su me svojim načinom života inspirirali i naučili da budem vrijedan i ustrajan u životu, i da nikada ne odustajem od najviših ciljeva. Vaše riječi ohrabrenja, potpore i isticanja važnosti obrazovanja bile su poticaj i motivacija tijekom cijelog sustava školovanja. Zauvijek ću vam biti zahvalan!

Za kraj, vječnu zahvalnost dugujem svojoj supruzi Ireni, mojoj najvećoj ljubavi i životnom partneru! Hvala ti na razumijevanju, pažnji i podršci na koju sam uvijek i u svakom trenutku mogao računati. Bila si mi najveći oslonac kada je bilo najpotrebnije i na tome sam ti vječno zahvalan!

Hvala ti draga Irena!

SAŽETAK

CILJ: Integracija kratkih tjelesno aktivnih odmora u sustav odgoja i obrazovanja jedan su od suvremenih načina poticanja tjelesnog vježbanja koje ima za cilj pozitivno djelovati na cjelokupnu dobrobit učenika. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj 5 minutnih tjelesno aktivnih odmora tijekom nastave u učionici na obrazovna postignuća učenika, stavove učenika prema tjelesnoj aktivnosti i na razinu tjelesne aktivnosti učenika.

METODE: Grupni slučajni uzorak ispitanika činilo je 229 učenika, iz ukupno 12 razrednih odjeljenja osnovne škole Bogoslav Šulek, iz Slavenskog Broda. Tijekom 16 tjedana, koliko je trajala intervencija, učenici su 4 puta tjedno na satu matematike sudjelovali u 5 minutnim tjelesno aktivnim odmorima. Obrazovna postignuća učenika procijenjena su rješavanjem ukupno 16 problemskih nenumeričkih zadataka te pomoću dva standardizirana testa iz predmeta matematike. Stavovi učenika prema tjelesnoj aktivnosti procijenjeni su s „Attitudes Towards Physical Activity Scale“ (APAS) upitnikom u dvije vremenske točke ispitivanja, kao i razina tjelesne aktivnosti učenika koja je procijenjena pomoću „Physical Activity Questionnaire for Children“ (PAQ-C) upitnikom. Razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe u nenumeričkim matematičkim zadacima se testirala Chi-kvadrat testom, a razlike između tih grupa u ostalim varijablama su utvrđene dvofaktorskom (grupa x vrijeme) analizom kovarijance za ponovljena mjerenja (RMANCOVA), gdje su kovarijable bile dob i spol.

REZULTATI: Razlike nisu utvrđene u rješavanju nenumeričkih matematičkih zadataka na početku testiranja između eksperimentalne i kontrolne grupe. Međutim, kada su se analizirali pojedini tjedni, pokazalo se kako su u 6. i 8. tjednu učenici u kontrolnoj grupi bili značajno uspješniji, s obzirom na eksperimentalnu grupu, a u 12. tjednu su učenici u eksperimentalnoj grupi bili značajno uspješniji, s obzirom na kontrolnu grupu. Intervencija u eksperimentalnoj grupi nije dovela do značajnih vremenskih promjena u uspješnosti rješavanja standardiziranih testova iz predmeta matematike (aritmetička razlika prije i nakon intervencije=-2.14, Z -vrijednost=-1.104, $p=0.270$). Intervencija u trajanju od 16 tjedana nije dovela do značajnih razlika između inicijalnog i finalnog stanja u obje grupe u procjeni stavova prema tjelesnoj aktivnosti, te nije došlo do pozitivnih pomaka u eksperimentalnoj, s obzirom na kontrolnu grupu. U eksperimentalnoj grupi, samo se varijabla 'samo-učinkovitosti' značajno poboljšala u finalnom, s obzirom na inicijalno mjerenje (t -vrijednost=-3.147, $p=0.002$, $ES = 0.40$). Rezultati PAQ-C upitnika pokazali su da je eksperimentalna grupa značajno povećala

razinu tjelesne aktivnosti u domeni 'Tjelesna aktivnost za svaki dan prošli tjedan' ($p=0.013$), međutim razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe u finalnom mjerenju nisu bile značajne ($t\text{-vrijednost}=-1.889$, $p=0.060$). Također, nije bilo značajnih razlika u ukupnoj razini tjelesne aktivnosti između eksperimentalne i kontrolne grupe u finalnom mjerenju.

ZAKLJUČAK: Kratki tjelesno aktivni odmori u učionici za vrijeme nastavnog sata ne utječu na uspješnost rješavanja problemskih nenumeričkih zadataka i standardiziranih testova iz predmeta matematike u eksperimentalnoj grupi. Može se očekivati kako će redovitim sudjelovanjem u aktivnim odmorima učenici formirati pozitivan stav prema tjelesnoj aktivnosti s postizanjem više razine tjelesne aktivnosti. Istraživanje je doprinijelo boljem razumijevanju i shvaćanju potrebe integracije pokreta u odgojno obrazovni sustav, jer se na temelju ovih i budućih saznanja omogućuje u školskom sustavu planiranje i programiranje aktivnih odmora u sklopu školskog sata, kako bi se u konačnici pozitivno utjecalo na odgojno-obrazovna postignuća i pozitivne životne navike u razdoblju djetinjstva.

Ključne riječi: tjelesno aktivni odmori, obrazovna postignuća, matematika, stavovi prema tjelesnoj aktivnosti, razina tjelesne aktivnosti

ABSTRACT

AIM: The integration of short physically active breaks into the education system is one of the modern methods of encouraging physical exercise, which aim to have a positive effect on the overall well-being of students. The aim of this research was to determine the impact of 5-minute physically active breaks during classroom lessons on students' educational achievements, students' attitudes towards physical activity and the level of students' physical activity.

METHODS: The group random sample of respondents consisted of 229 students, from a total of 12 classes at the Bogoslav Šulek elementary school in Slavonski Brod. During the 16 weeks that the intervention lasted, the students took part in 5-minute physically active breaks 4 times a week in mathematics class. The educational achievements of students were assessed by solving a total of 16 problematic non-numerical tasks and using two standardized tests in the subject of mathematics. Students' attitudes towards physical activity were assessed with the "Attitudes Towards Physical Activity Scale" (APAS) questionnaire at two time points of the examination, as well as the level of physical activity of students, which was assessed using the "Physical Activity Questionnaire for Children" (PAQ-C) questionnaire. Differences between the experimental and control groups in non-numerical mathematical tasks were tested with the Chi-square test, and the differences between these groups in other variables were determined by a two-factor (group x time) analysis of covariance for repeated measurements (RMANCOVA), where the covariates were age and gender.

RESULTS: No differences were found in solving non-numerical mathematical tasks at the beginning of the test between the experimental and control groups. However, when individual weeks were analyzed, it was shown that in weeks 6 and 8, students in the control group were significantly more successful, compared to the experimental group, and in week 12, students in the experimental group were significantly more successful, considering the control group. The intervention in the experimental group did not lead to significant time changes in the success of solving standardized tests in the subject of mathematics (arithmetic difference before and after the intervention=-2.14, Z-value=-1.104, p=0.270). The 16-week intervention did not lead to significant differences between the initial and final conditions in both groups in the assessment of attitudes towards physical activity, and there were no positive changes in the experimental group compared to the control group. In the experimental group, only the 'self-efficacy' variable significantly improved in the final, with respect to the initial measurement (t-

value=-3.147, $p=0.002$, $ES = 0.40$). The results of the PAQ-C questionnaire showed that the experimental group significantly increased the level of physical activity in the domain 'Physical activity for every day last week' ($p=0.013$), however, the differences between the experimental and control groups in the final measurement were not significant ($t\text{-value}=-1.889$, $p=0.060$). Also, there were no significant differences in the overall level of physical activity between the experimental and control groups in the final measurement.

CONCLUSION: Short physically active breaks in the classroom during the lesson have an insignificant effect on the success of solving problematic non-numerical tasks and standardized tests in the subject of mathematics in the experimental group. It can also be expected that by regularly participating in active breaks, students will form a positive attitude towards physical activity and achieve a higher level of physical activity. The research contributed to a better understanding and recognizing the need to integrate the movement into the educational system, because based on this and future knowledge, it is possible in the school system to plan and program active breaks as part of the school hour, in order to ultimately have a positive impact on educational achievements and positive life habits in childhood.

Key words: physically active breaks, educational achievements, mathematics, attitudes towards physical activity, level of physical activity

SADRŽAJ

1. UVOD.....	14
1.1. Tjelesno aktivni odmori u odgojno-obrazovnom sustavu.....	19
1.2. Obrazovna postignuća u odgojno-obrazovnom sustavu.....	21
1.3. Razina tjelesne aktivnosti u odgojno-obrazovnom sustavu.....	22
2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA.....	24
2.1. Istraživanja usmjerena na obrazovna postignuća učenika.....	26
2.2. Istraživanja usmjerena na stavove učenika.....	33
2.3. Istraživanja usmjerena na razinu tjelesne aktivnosti učenika.....	34
3. CILJ I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA.....	36
4. METODE RADA.....	37
4.1. Uzorak sudionika.....	37
4.2. Opis varijabli i instrumenata.....	38
4.2.1. Procjena obrazovnih postignuća učenika.....	38
4.2.2. Procjena stavova učenika.....	39
4.2.3. Procjena razine tjelesne aktivnosti.....	40
4.3. Opis protokola istraživanja.....	41
4.4. Statistička obrada podataka.....	42
5. REZULTATI.....	44
5.1. Utjecaj tjelesno aktivnih odmora na obrazovna postignuća.....	45
5.1.1. Utjecaj tjelesno aktivnih odmora na rješavanje problemskih nenumeričkih zadataka iz predmeta matematike.....	45
5.1.2. Utjecaj tjelesno aktivnih odmora na rješavanje standardiziranih testova iz područja matematike.....	47
5.2. Utjecaj tjelesno aktivnih odmora na stavove prema tjelesnoj aktivnosti.....	49
5.3. Utjecaj tjelesno aktivnih odmora na razinu tjelesne aktivnosti.....	58
6. RASPRAVA.....	61
6.1. Intervencija 5-minutnih aktivnih odmora na obrazovna postignuća u području matematike.....	61
6.2. Intervencija 5-minutnih aktivnih odmora prema stavovima o tjelesnoj aktivnosti.....	68
6.3. Intervencija 5-minutnih aktivnih odmora na razinu tjelesne aktivnosti.....	73
6.4. Prednosti i ograničenja istraživanja.....	76
6.5. Smjernice za buduća istraživanja.....	77

7. ZAKLJUČAK.....	80
8. LITERATURA.....	82
9. PRILOZI.....	102

1. UVOD

Sustav i način obrazovanja u Republici Hrvatskoj temelji se na Državnom pedagoškom standardu koji je jedinstveni dokument za sve tri razine odgojno-obrazovnog sustava; predškolsku, osnovnoškolsku i srednjoškolsku, a koje na prijedlog Vlade Republike Hrvatske, donosi Hrvatski sabor (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2023). Obrazovanje kao temeljno pravo svakoga čovjeka, i predmet javnog interesa svakog pojedinog društva može se definirati kao organizirani pedagoški proces stjecanja znanja i razvijanja spoznaja koje se organizira i provodi u zakonom utemeljenim obrazovnim ustanovama, koje pritom ostvaruju planove i programe obrazovanja. Zajedno s odgojem, obrazovanje čini jednu cjelinu koje se izravno povezuje s intelektualnim odgojem (Hrvatska enciklopedija, 2023). Škole i školstvo koje čini skup odgojno obrazovnih institucija u kojima se provodi odgojno obrazovna djelatnost ogledalo je svake zemlje, i u potpunosti je ovisno o ciljevima koji se postavljaju u školske programe. S obzirom na sve ubrzaniji način življenja potrebno je sustav obrazovanja konstantno usklađivati i prilagođavati vremenu kako bi moglo pratiti razvojne ciljeve hrvatskog školstva. U razvijenim državama sva temeljna pitanja vezana uz školstvo definiraju se u pedagoškom dokumentu koji se naziva okvirni nacionalni kurikulum. Nacionalni kurikulumi donose se za pojedine razine i vrste odgoja i obrazovanja sukladno nacionalnom kurikularnom dokumentu koji na općoj razini određuje elemente kurikularnog sustava za sve razine i vrste osnovnoškolskog i srednjoškolskog odgoja i obrazovanja (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2023). Također, Nacionalni kurikulum utvrđuje vrijednosti, načela, općeobrazovne ciljeve i sadržaje svih aktivnosti i programa, pristupe i način rada s djecom i odgojno-obrazovne ciljeve po područjima razvoja djece (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2023). Odgojno-obrazovni sustav osnovnog i srednjeg školstva u Republici Hrvatskoj trenutno razlikuje sedam odgojno-obrazovnih područja od kojih je jedno i Tjelesno i zdravstveno područje, koje se zasniva na odgojno-obrazovnim postupcima utemeljenim na kretanju, jednoj od osnovnih čovjekovih životnih potreba i kojeg određuju znanstvena postignuća kineziološke edukacije (Prikaz 1.) (Petrić, 2021).

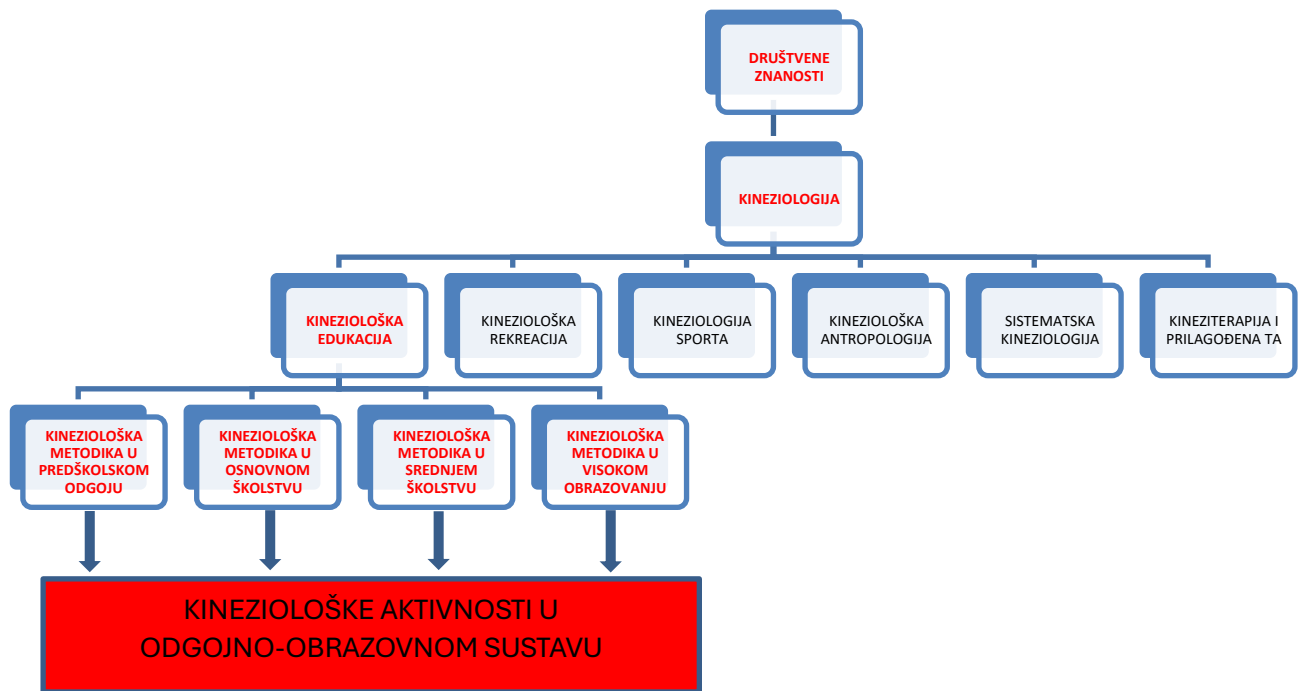
Prikaz 1. Odgojno-obrazovna područja u Republici Hrvatskoj



(Petrić, 2021)

Kineziološka edukacija je jedna od znanstvenih grana unutar znanstvenog polja kineziologije koja se može definirati kao znanost koja proučava zakonitosti upravljanja procesom tjelesnog vježbanja u odgoju i obrazovanju i posljedice tih procesa na ljudski organizam (Prikaz 2.) (Petrić, 2021). Prema Petrić (2019) kada je riječ o kineziološkoj edukaciji potrebno je odmaknuti se od frontalnog načina rada i isključivo natjecateljskog sadržaja tijekom odgojno-obrazovnog procesa te omogućiti djeci stjecanje kompetencija i iskustva kroz vlastiti rad, s konačnim ciljem postizanja zadovoljstva tijekom tjelesnog vježbanja. Nastavno na navedeno, relevantni svjetski stručnjaci iz područja kineziološke edukacije na svjetskom forumu došli su do zajedničkih zaključaka uočavanjem određenih izazova o kojima je nužno voditi brigu i ujedno pokrenuti određene konkretne akcije. Neki od izazova o kojima su raspravljali i s kojima će se u dužem periodu stručnjaci iz područja kineziološke edukacije suočavati su sljedeći; postavljanje pokreta kao temelja odgojno-obrazovnog procesa; odgojno-obrazovne procese dominantno usmjeriti prema zdravlju i u poučavanje integrirati suvremene tehnologije (Edginton i sur., 2016).

Prikaz 2. Pozicija kineziološke edukacije u strukturi znanosti



(Petrić, 2021)

Pokret kao temelj odgojno-obrazovnog procesa ne predstavlja samo jedan od izazova već i svakodnevnu potrebu svakog čovjeka, ukoliko se želi očuvati i unaprijediti zdravlje cijele populacije. Posljedice nedovoljne tjelesne aktivnosti, osim zdravstvenih utječu i na generiranje godišnjih troškova liječenja u svijetu, u iznosu od 67,5 milijardi eura (Ding i sur., 2016). Stoga, organizirano tjelesno vježbanje potrebnije je nego ikad prije jer je zdravlje djece ozbiljno ugroženo, a samim time i njihova budućnost (Petrić, 2019). U tjelesnom i zdravstvenom području koje je definirano Nacionalnim dokumentom tjelesnog i zdravstvenog kurikulumu provode se sadržaji kineziologije, a temeljnu i najsloženiju organizacijsku provedbenu jedinicu kao kineziološku aktivnost u odgojno-obrazovnom sustavu čini nastavni sat tjelesne i zdravstvene kulture. U Republici Hrvatskoj se na osnovu Nacionalnog kurikulumu nastavnog predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura (TZK) za osnovne i srednje škole osigurava sustavna predmetna povezanost ishoda kineziološke edukacije od 12 godina (Petrić, 2021). Od 1. do 3. razreda osnovne škole nastavni predmet Tjelesna i zdravstvena kultura zastupljen je u fondu od 105 sati u jednoj nastavnoj godini, odnosno 3 nastavna sata tjedno, u trajanju od 45 minuta. U sustavu obrazovanja od 4. razreda osnovne škole do 3. razreda srednje škole (gimnazije) nastava se održava 2 puta tjedno ili 70 sati tijekom jedne pedagoške godine. U zadnjoj godini srednje

škole (gimnazije) nastava zbog mature ranije završava te je godišnji fond sati nastave TZK smanjen na 64 sata. Međutim, u srednjim strukovnim trogodišnjim školama obavezna nastava TZK održava se tek jednom tjedno ili 35 sati godišnje, dok u završnom, trećem razredu ukupna godišnja satnica nastave iznosi 32 sata. U strukovnim školama koje traju jednu ili dvije godine nastava TZK se održava 1,5 sat tjedno ili 51 sat godišnje. S obzirom da je postojeći sustav satnica nastave TZK prisutan u odgojno-obrazovnim ustanovama već više desetljeća te da se nije korigirala, valjalo bi ukazati na činjenicu da je konstantno prisutan negativan trend u razvoju motoričkih sposobnosti djece i mladih do 18 godina. Ono što je još više zabrinjavajuće jest kada se uspoređuju djeca i mladi iz 50-ih godina 20. stoljeća sa današnjom generacijom, tada podaci pokazuju da su sadašnje generacije djece i mladih za 50% manje motorički sposobna (Petrić, 2019). Navedeno ukazuje na nužnost promjena i drugačijeg promišljanja kada se razmišlja o sustavu odgoja i obrazovanja jer su istraživanja pokazala da se će se ovaj trend nastaviti, i da će rezultati biti lošiji sa svakom sljedećom generacijom. Jedan od navedenih suvremenih izazova u kineziološkoj edukaciji ali i mogućih rješenja jest pozicioniranje pokreta kao temelja odgojno-obrazovnih procesa, s konačnim ciljem povećanja dnevne razine tjelesne aktivnosti i pozitivnim utjecajem na stvaranje kvalitetnijeg i zdravijeg okruženja za optimiziranje rasta i razvoja djece i mladih.

Tijekom proteklih godina često se u kontekstu stvaranja boljih uvjeta školovanja spominjala problematika preopterećenosti učenika školskim zahtjevima koje se stavljaju pred učenike. Sukladno Državnom pedagoškom standardu (DPS) učenici razredne nastave mogu biti opterećeni redovitom, izbornom, dodatnom i dopunskom nastavom i satom razrednika s najviše 25 sati, ravnomjerno raspoređenih tjedno, a učenici predmetne nastave s najviše 30 sati, ravnomjerno raspoređenih tjedno (Državni pedagoški standard osnovnoškolskog sustava odgoja i obrazovanja, 2023). Međutim, u stvarnosti su učenici završnih razreda osnovne škole prosječno opterećeni s 35 sati tjedno, od kojih je 27 sati redovna nastava, a ostatak drugi oblici nastave (Munjiza i sur., 2016). Analizom navedenih podataka školske satnice lako se uočava informacija da prosječan učenik predmetne nastave u školi dnevno provede više od 7 sati. S obzirom da hrvatski petnaestogodišnjaci na međunarodnim procjenama znanja (PISA4) iz jezične i matematičke pismenosti i prirodoslovlja ostvaruju (ispod)prosječne rezultate, vidljivo je da duži boravak u školama nije doprinio ostvarivanju boljih obrazovnih postignuća. Takozvani “paradoks preopterećenosti” u kojemu se želi rasteretiti učenike a u isto vrijeme se uvode novi predmeti nastaje kao posljedica predimenzioniranja zahtjeva koji se stavljaju pred učenike i koji od učenika iziskuje preveliki psihofizički napor i vremensku prezauzetost, te je određena zahtjevima kojima su učenici izloženi u svrhu razvoja temeljnih odgojno-obrazovnih

kompetencija (Munjiza i sur., 2016). Važnost kvalitetnog obrazovanja i ostvarivanja što boljih obrazovnih postignuća dugoročno je u životu povezano s nizom čimbenika koji mogu značajno usmjeriti način življenja i povećati njezinu kvalitetu, u vidu boljih socioekonomskih uvjeta ili pak adekvatnije zdravstvene zaštite. Kako pomoći učenicima da budu što uspješniji u djelokrugu obrazovanja, može svakako pomoći činjenica koja kazuje da su pokret odnosno tjelesna aktivnost najbolji lijek za mozak (Ratey & Hagerman, 2008), i da pozitivno djeluje na bolji protok krvi u cijelom tijelu pa tako i u mozgu, što u konačnici dovodi do dobrobiti kao što su; bolje razmišljanje i raspoloženje, pospješivanje mentalnih sposobnosti i poboljšano pamćenje, koje je općenito pozitivno povezano s ostvarivanjem boljih obrazovnih postignuća (Petrić, 2021). Također, jedan od značajnijih čimbenika ili pak prepreka ka ostvarivanju viših razina tjelesne aktivnosti ili aktivnijeg uključivanja u nastavu TZK su i stavovi djece prema tjelesnoj aktivnosti. Nažalost postoji snažna korelacija koja pokazuje da se smanjenjem razine tjelesne aktivnosti tijekom školovanja, od prvog razreda osnovne škole pa sve do srednjoškolskog obrazovanja paralelno događa i pad pozitivnih stavova, što kauzalno djeluje na povećanje tjelesne mase ali i psihičkih problema koji se javljaju, naročito u fazi predpuberteta i puberteta. Najznačajnije promjene u razmišljanjima djece i njihovih stavova vezanih uz tjelesnu aktivnost događaju se prijelazom u šesti razred osnovne škole. Zato je potrebno problematiku preopterećenosti učenika, niske razine tjelesne aktivnosti i stvaranja uvjeta za ostvarivanje boljih obrazovnih postignuća sagledati u jednoj cjelini i tako pristupiti rješavanju problema. Stoga, uzimajući u obzir sve prethodno navedeno razina tjelesne aktivnosti djece u potpunosti opravdano trebala bi biti jedan od ključnih kriterija vrednovanja kinezioloških programa u odgojno-obrazovnom sustavu (Petrić, 2021), jer se dostizanjem više dnevne razine tjelesne aktivnosti zadovoljavaju osnovne potrebe za kretanjem i omogućuje lakše psihofizičko praćenje odgojno-obrazovnog procesa.

Način na koji se može potaknuti djecu na poticajnu tjelesnu aktivnost za vrijeme boravka u školama jest sigurno uz pomoću suvremene tehnologije koja je djeci bliska i koju treba iskoristiti na pozitivan način, pritom smanjujući njezin negativan utjecaj koji se ogleda u svakodnevnom vremenski pretjeranom korištenju. Korištenjem suvremene tehnologije u svrhu realizacije kratkih tjelesno aktivnih odmora za vrijeme nastave kao jedne od kinezioloških aktivnosti, programiranim se i djeci zanimljivim aktivnostima može smanjiti vrijeme koje djeca provedu u sjedećem položaju a ujedno može pozitivno poticajno djelovati na promjene stava prema tjelesnoj aktivnosti, i u konačnici na sve benefite koje pruža viša razina tjelesne aktivnosti.

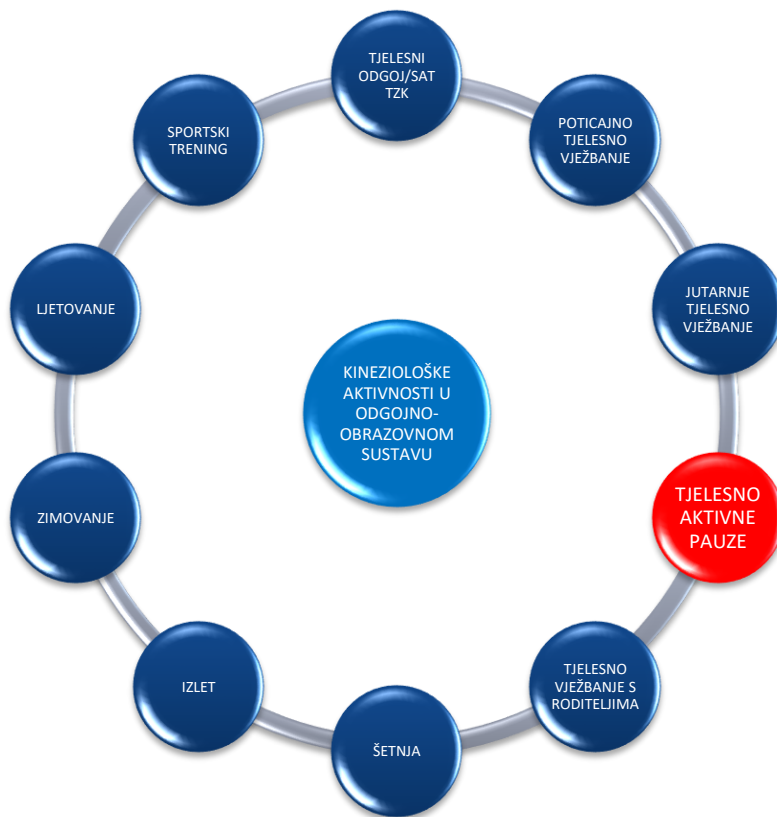
1.1. Tjelesno aktivni odmori u odgojno-obrazovnom sustavu

Tjelesno vježbanje u odgojno-obrazovnom procesu zahtjeva niz ovisnih kinezioloških zbivanja tijekom cijelog vremena obrazovanja. Tako je Petrić (2021) definirao, odnosno podijelio usvajanje određenih struktura na: (i) opću organizaciju, te (ii) usmjerenu organizaciju. Opće kineziološke aktivnosti u kineziološkoj edukaciji predstavljaju niz znanstvenih i stručnih spoznaja koje omogućavaju motoričku pismenost djece u svrhu razvoja motorike i optimalnog rasta antropoloških obilježja (Petrić, 2019). Primarno u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture, kineziološke aktivnosti služe kao prve vrste organiziranog vježbanja, u kojima značajno mogu doprinijeti cjelovitom biopsihosocijalnom razvoju, razvijanju i povećanju antropološkog statusa (povećanje mišićne mase i smanjenje potkožnog masnog tkiva, povećanje motoričkih, funkcionalnih i kognitivnih sposobnosti, te osobina ličnosti) i poboljšanju intelektualnih postignuća (Petrić, 2016). U odgojno-obrazovnom sustavu trenutno postoje sljedeće kategorije kinezioloških aktivnosti: aktivnosti tjelesnog odgoja/sat tjelesne i zdravstvene kulture, poticajno tjelesno vježbanje, jutarnje tjelesno vježbanje, tjelesno aktivne pauze, tjelesno vježbanje s roditeljima, šetnja, izlet, ljetovanje i sportski trening (Prikaz 3.) (Petrić, 2021). U sustavu obrazovanja, temelj tjelesnog vježbanja predstavljaju aktivnosti tjelesnog odgoja, odnosno sat tjelesne i zdravstvene kulture kao najsloženija aktivnost u odgojno-obrazovnom sustavu, koja je nezamjenjiva u doprinosu zdravlja i kvalitete života cijele populacije. Sat tjelesne i zdravstvene kulture organizirana je jedinica unutar školskog dana, koja je obavezna školskim kurikulumom, te na kojoj učenici usvajaju i usavršavaju određene kretne strukture iz različitih sportskih grana. Kao nadogradnja satu tjelesne i zdravstvene kulture, poticajno tjelesno vježbanje ima za ulogu unaprijediti motorička znanja djece od najranije dobi, potpomognutim kreativnim sadržajima u prostoru koja djeca moraju savladati (Petrić, 2019). Iako se vježbati može tijekom cijelog dana, istraživanja su pokazala kako jutarnje tjelesno vježbanje može pridonijeti poboljšanju tjelesne, psihološke i socijalne komponente djeteta, te značajno utječu na poboljšanju koncentraciju, obrazovni uspjeh djece i povećanu razinu ukupne razine tjelesne aktivnosti tijekom dana (Novak i sur., 2014). Uz realizaciju tjelesnih aktivnosti u školi, postoje drugi oblici, kao što je tjelesno vježbanje s roditeljima, šetnje, izleti, zimovanja, ljetovanja, te sportski trening kao kineziološke aktivnosti.

Uz gore spomenute, jedna od najmlađih sastavnica vrsti kinezioloških aktivnosti odnosi se na tjelesno aktivne pauze. Tjelesno aktivne pauze često se mogu definirati kao kratkotrajne pauze koje služe kao svojevrsan “okidač” podizanja radne sposobnost tijela, uz podizanje tjelesne, psihičke i kohezijske (socijalne) komponente (Hooper, 2016). Prema Cox (2017), tjelesno

aktivne pauze mogu se lako implementirati u sustav putem raznih video uradaka u trajanju od 3 do 5 minuta, te se mogu provoditi prije, za vrijeme i nakon odgojno-obrazovnog procesa. U Republici Hrvatskoj, takav oblik aktivnosti je prvi upotrijebio Vladimir Findak (1995) i nazvao ga 'mikropredah'. Primarna svrha tjelesno aktivnih pauza je omogućiti aktivan odmor za djecu i učenike tijekom odgojno-obrazovnog procesa. Naime, dokazi upućuju na činjenicu, kako je nakon težeg intelektualnog zamora tijekom nastavnog procesa (rada) bitno podignuti razinu centralnog živčanog sustava; detaljnije njihovu budnost, koncentraciju i obrazovni uspjeh (Murtagh i sur., 2013). Tjelesno aktivne pauze u trajanju od 5 do 15 minuta značajno doprinose obrazovnom postignuću (primjerice u zadacima matematike), te povećavaju ukupnu razinu tjelesne aktivnosti i stavove prema istima (Holt i sur., 2013; Holik i sur., 2022). Sadržaj tjelesno aktivnih pauzi može se podijeliti u četiri kategorije: (i) opće pripremne vježbe (pripremne vježbe u mjestu i pokretu), (ii) priča uz pokret, (iii) multimedijalni sadržaji (video materijali i glazba), te (iv) kineziološke igre (Findak i Delija, 2001; Guberina, 1967; Podnar, 2015; Neljak, 2009).

Prikaz 3. Vrste kinezioloških aktivnosti u odgojno-obrazovnom sustavu



(Petrić, 2019)

1.2. Obrazovna postignuća u odgojno-obrazovnom sustavu

Nastavni proces svojom složenošću želi potaknuti učenike na usvajanje i usavršavanje određenih obrazovnih postignuća. U nastavi tjelesne i zdravstvene kulture, obrazovna postignuća odnose se na mogućnost racionalnog objašnjenja određenog elementa propisanog od strane školskog kurikula. Bez mogućnosti osnovnog opisa određene kretne strukture pokreta, propisani elementi ne bi imali svoju funkciju i bili bi samo orijentirani prema praktičnom, a ne teoretskom dijelu sata. Kako bi se što lakše mogao definirati cilj upravljanog procesa tjelesnog vježbanja, potrebno je osloniti se na određene smjernice. Jedna od najbitnijih smjernica je obrazovna, koja se temelji na usvajanju novih motoričkih znanja i dalje usavršavanje već stečenih motoričkih znanja (Petrić, 2019). Iako je sat tjelesne i zdravstvene kulture specifičan po tome, što se djeca u globalu kreću i tjelesno su aktivna, na ostalim predmetima ona uglavnom sjede, slušaju i usvajaju činjenično znanje, što dovodi do jednoličnog i nezanimljivog procesa učenja. Kako je već napomenuto, tjelesno aktivne pauze mogu potaknuti pozitivne pomake koji utječu na koncentraciju i pažnju (Perera i sur., 2015). U području matematike, Howie i sur. (2015) su pokazali kako 10, 15 i 20 minutni odmori značajno poboljšavaju obrazovna postignuća, dok je jedna trogodišnja studija pokazala, kako su učenici značajno poboljšali postignuća u matematici, pravopisu i čitanju (Donnelly i sur., 2009). Djeca i mlade osobe su koncentriranije i sposobnije za kognitivne procese nakon tjelesno aktivne pauze. Tome govori u prilog činjenica, kako su se rezultati iz područja matematike značajno poboljšali kod eksperimentalne grupe nakon 8 tjedana intervencije i implementacije tjelesno aktivnih pauza u obrazovni proces, s obzirom na kontrolnu grupu, koja je provodila tradicionalan sat matematike (Vazou i Skrade, 2016). Nadalje, jedna studija je pokazala, kako postoji jaka poveznica između projiciranih videozapisa tijekom 12 tjedana i poboljšanju obrazovnih postignuća u području matematike (rješavanje zadataka, te osvojeni bodovi u standardiziranim testovima), čitanju i pisanju, pogotovo kod onih učenika koji su na početku pokazivali slabije rezultate (McClelland i sur., 2014). Iz gore navedenog se može iščitati, kako tjelesno aktivne pauze imaju blagotvorne i pozitivne učinke.

1.3. Razina tjelesne aktivnosti u odgojno-obrazovnom sustavu

Tjelesna aktivnost može se definirati kao svaki pokret tijela izveden uz pomoć aktivacije mišićno-koštanih struktura uz utrošak određene količine energije (Svjetska zdravstvena organizacija, 2010). Postoji niz objektivnih (direktna kalorimetrija, akcelerometri, pametni satovi) i subjektivnih metoda (upitnici, dnevnici i sl.) mjerenja razine tjelesne aktivnosti. Neupitno je, kako viša razina tjelesne aktivnosti dovodi do blagotvornih učinaka na zdravstveni status pojedinca, s bitnom napomenom kako se određene pogodnosti razlikuju s obzirom na dob (Petrić, 2011). Naime, istraživanja rađena na hrvatskoj populaciji su pokazala, kako je 92% djevojaka i 78% dječaka u dobi od 15 godina tjelesno neaktivno, s obzirom na kriterij od bavljenja tjelesnom aktivnošću minimalno 60 minuta dnevno umjerenog do visokog intenziteta (HBSC, 2010).

S obzirom na izrazito veliku prevalenciju tjelesne neaktivnosti, pogotovo u osnovnoj školi na prelasku u srednju školu (14.-15. godina), kineziološka edukacija ima za primarni cilj pokušati približiti tjelesnu aktivnost svakom pojedincu kao način života (Petrić, 2021). Uz pozitivne neurološke učinke, zdravstvene dobrobiti tjelesne aktivnosti odnose se na poticanje pravilnog rasta i razvoja djece, te smanjenju rizičnih faktora za srčano-žilne, metaboličke ili lokomotorne bolesti (Petrić, 2011; Bartoš, 2015).

U kineziološkoj edukaciji, uz mjerenje razine tjelesne aktivnosti posebno je važno naglasiti potrebu za mjerenjem tzv. kinantropoloških obilježja djeteta, odnosno morfološke karakteristike, motoričke i funkcionalne sposobnosti (Petrić, 2021). Najčešće morfološke karakteristike bitne za određivanje i opisivanje građe tijela odnose se na tjelesnu masu, indeks tjelesne mase (omjer vrijednosti tjelesne mase izražene u kilogramima i kvadrata visine izražene u metrima), te sastav tijela (postotak potkožnog masnog tkiva i mišićne mase tijela). Uz pomoć indeksa tjelesne mase, može se odrediti uhranjenost djeteta, te na temelju rezultata utvrditi nedovoljna uhranjenost, normalna uhranjenost, prekomjerna tjelesna masa i pretilost prvog, drugog i trećeg stupnja.

Prema Sekuliću i Metikošu (2021), motoričke sposobnosti definiraju se kao određeni potencijali osobe za izvođenje motoričkih manifestacija djelovanjem skeletnih mišića. Motoričke sposobnosti se klasificiralo kroz faktorsku analizu i prikazu latentnih dimenzija brzine, snage, koordinacije, ravnoteže, preciznosti i fleksibilnosti. Uz motoričke sposobnosti, funkcionalne sposobnosti odnose se na sposobnost organizma za učinkovit transport i proizvodnju energije u ljudskom organizmu (Sekulić i Metikoš, 2007). Zanimljivo je, kako se u posljednjih nekoliko

desetljeća trend srčano-žilne spremnosti smanjio za otprilike 50%, tj. procijenjeno je kako će svaka sljedeća generacija imati slabije rezultate (Petrić, 2016).

Kako bi se mogla kineziološka obilježja kvantificirati, potreban je usustavljeni niz testova za njihovu procjenu. Danas se koristi nekoliko različitih baterija testova, kao što su EUROFIT, FITNESSGRAM, HELENA I ALPHA baterija testova. Jedna od najčešće primijenjenih baterija testova je ALPHA, koja procjenjuje srčano-žilnu spremnost (20 m shuttle run test), mišićnu spremnost (handgrip stisak šake), sastav tijela (indeks tjelesne mase, opseg trbuha, te kožni nabori) i motoričku spremnost (4x10 m shuttle run test). U Republici Hrvatskoj, 2011. godine su oformljene norme CRO-FIT testova za procjenu kinantropoloških obilježja (Neljak i sur., 2011), međutim, temelj mjerenja i praćenja tjelesne spremnosti kod školske populacije djece treba težiti jedinstvenoj standardizaciji i usmjerenju na zdravlje (Petrić, 2016). Kroz kineziološku dijagnostiku utvrđuje se početno, prijelazno/prijelazna i završno stanje učenika, te se na temelju samog stanja mogu planirati intervencije (Petrić, 2019). Vrijeme provedbe kineziološke dijagnostike odnosi se na jednu pedagošku godinu, te bi u tom razdoblju dijagnostika kao takva trebala obuhvatiti: razinu motoričkih znanja, stanje kinantropoloških obilježja, razinu tjelesne aktivnosti i zdravstveni status (Petrić, 2021).

2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Tjelesna aktivnost osim što je jedna od najvažnijih ljudskih potreba ujedno je i bitan faktor u očuvanju i unapređenju zdravstvenog statusa ali i u prevenciji pretilosti što su pokazale brojne studije (WHO, 2016; Janssen & Leblanc, 2010; Andersen i sur. 2011). Tjelesna neaktivnost i nepravilna prehrana jedni su od značajnijih problema današnjice i izravno su povezani s pojavnošću prekomjerne tjelesne mase i pretilosti, koji predstavljaju značajan rizik za oboljenje od kroničnih nezaraznih bolesti kao što su; bolesti srca i krvnih žila, povišeni krvni tlak, šećerne bolesti tipa 2, mentalnih poremećaja i pojedinih sijela tumora (HBSC, 2018). Navedena stanja direktno su povezana sa sjedilačkim načinom života, pa prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije (WHO, 2010) 81% adolescenata u dobi od 11 do 17 godina nije dovoljno tjelesno aktivno, te ne dostižu preporučene vrijednosti od 60 minuta umjerene do intenzivne tjelesne aktivnosti dnevno ili 420 minuta tjedno, dok prema procjenama iste organizacije iz 2016. godine 34% mladih Europljana dostiže preporučene vrijednosti tjelesne aktivnosti (WHO, 2016). Prema Health Behaviour in School- aged Children (HBSC) sustava za Republiku Hrvatsku, koji se bave istraživanjem ponašanja vezanih uz zdravlje osnovnoškolaca, za razdoblje 2017./18. utvrđeno je da 30.9% učenika u dobi od 11 godina dostiže preporučene vrijednosti WHO, te da se taj postotak smanjuje na 21.4% u učenika starosti 15 godina (HZJZ, 2020). Kod djevojčica također je izražen pad razine tjelesne aktivnosti, od 25.1% učenica starosti 11 godina, postotak djevojčica koje dostižu preporučene vrijednosti tjelesne aktivnosti pada do 13%, u učenica starosti 15 godina. Primjetno je da se razina tjelesne aktivnosti značajno smanjuje kako učenici napreduju u školskom sustavu (Van Dijk i sur., 2016; Harding i sur., 2015) uz najveće smanjenje pri prijelazu učenika iz osnovne u srednju školu (Craggs i sur., 2011). Jedna od mogućnosti za povećanje dnevne razine tjelesne aktivnosti su i sati tjelesne i zdravstvene kulture, međutim u Republici Hrvatskoj u školskom odgojno-obrazovnom sustavu i dalje redovna nastava tjelesne i zdravstvene kulture nije dobila veću važnost, u vidu povećanja tjedne satnice, od trenutnih 90 minuta tjedno za učenike od 4. do 8. razreda predmetne nastave. Upravo suprotno, nastava tjelesne i zdravstvene kulture često se u javnosti percipira kao manje bitnim predmetom u odnosu na druge predmete (Hardman & Marshall, 2009), kao što su matematika, hrvatski jezik ili pak drugi slični obrazovni predmeti, i smatra se interferirajućim faktorom u namjeri ostvarivanja boljih obrazovnih postignuća (Howie & Pate, 2012.), iako je istraživanje pokazalo da se smanjivanjem broja sati nastave tjelesne i zdravstvene kulture s ciljem povećanja vremena za učenje nisu se u konačnici poboljšala obrazovna postignuća učenika (Trudeau & Shepard, 2008). Vrednovanjem uspjeha potrebnog za upis u srednju školu

iz pojedinih predmeta kao što su matematika, hrvatski i engleski jezik dodatno se stavlja naglasak i težnja za ostvarivanjem čim boljeg obrazovnog postignuća iz navedenih predmeta. Međutim, istraživanje je pokazalo da ne postoje dokazi koji bi upućivali na to da se povećanjem tjelesne aktivnosti u školskom okruženju utječe negativno na obrazovna postignuća (Rasberry i sur., 2011). S obzirom da učenici u školi tijekom jednog školskog dana provedu približno 70% u sjedilačkim aktivnostima (Clemes i sur., 2015), u odnosu na 16 minuta provedenih u umjerenoj do intenzivnoj tjelesnoj aktivnosti (Van Stralen i sur., 2014), vidljivo je izrazito dominantno sjedilačko ponašanje za vrijeme boravka u školi. Usprkos globalnim planovima koji se promiču u okviru javnozdravstvenih akcija, koji za cilj imaju poticanje tjelesne aktivnosti, u konačnici vrlo mali učinak se postiže na krajnjeg učenika, koji bi trebao biti u središnjici samih akcija. Školske ustanove kao nositelji odgojno-obrazovnog rada mogu poslužiti kao idealno mjesto za integraciju intervencijskih programa, u kojima bi se moglo direktno utjecati na učenike i poticati promjene njihovih ponašanja (Sevil i sur., 2019; Podnar, 2015). Međutim da bi se omogućila integracija tjelesne aktivnosti u svakodnevni odgojno-obrazovni rad potrebno je dokazati njezinu učinkovitost i svrhovitost u odnosu na potencijalne dobrobiti na obrazovna postignuća, promjenu stavova i povećanja dnevne razine tjelesne aktivnosti. Stoga, potrebu za promjenama u ovom novom, modernom načinu života najbolje može približiti citat profesora Findaka koji je napisao: „Moderno vrijeme donosi promjene u načinu života, razumijevanje stvarnosti i prihvaćanje ili odbacivanje određenih vrijednosti; stoga se s pravom tvrdi da u životu postoji samo jedna konstanta, a to je promjena.” (Findak, 2016). Nastavno na prethodno navedeni citat i ovaj doktorski rad želi biti jedna od promjena koja može pozitivno djelovati na unapređenje školstva i međupredmetne povezanosti s konačnim ciljem pozitivnog učinka na samog učenika.

2.1. Istraživanja usmjerena na obrazovna postignuća učenika

Tijekom proteklog razdoblja znanstvenicima je privuklo znatno pažnju istraživačka područja koja imaju za cilj prikupiti rezultate i utvrditi relevantne činjenice dobivene implementacijom pokreta u nastavni odgojno-obrazovni rad, kako bi se u konačnici pokret mogao u potpunosti integrirati u sustav odgoja i obrazovanja. Tjelesno aktivni odmori za vrijeme nastave jedni su od mogućih rješenja čiji se različiti modaliteti primjene i utjecaja na obrazovna postignuća istražuju. Tjelesna aktivnost u učionici može se realizirati u jednoj od tri moguće forme; aktivni odmor bez fokusa na nastavni sadržaj, tjelesno aktivna nastava i aktivni odmori usmjereni na nastavni plan i program (Watson i sur., 2017). Iako ne postoji standardna i usvojena definicija tjelesno aktivnih odmora u učionici (Daly-Smith i sur., 2018) ona bi se pak mogla definirati kao izvedena fizička kretnja za vrijeme ili između nastavnih predmetnih predavanja kao što su; matematika i jezici, ili pak kao aktivni odmor bez fokusa na nastavni sadržaj (Webster i sur., 2015).

Pregledom recentne i dostupne literature najveći broj istraživanja proveden je s ciljem utvrđivanja utjecaja tjelesno aktivnih odmora za vrijeme nastave na obrazovna postignuća, konkretno na uspješnost rješavanja određenih zadataka iz nastavnih predmeta matematike, materinjeg i stranog jezika (Vetter i sur., 2020; de Greeff i sur., 2018; Chacon-Cuberos i sur., 2020; Barbosa i sur., 2020; Masini i sur., 2020). Prema mišljenju Council of School Health (2013) smatra se da su aktivni odmori tijekom nastave od iznimne važnosti i neophodna komponenta u razvoju djeteta, te da se ne bi trebalo dovoditi u pitanje njezina integracija i provedba. Također, vjeruje se da je djetetu potreban aktivni odmor kako bi mogao procesuirati sve informacije po završetku predavanja. Pa tako prema subjektivnoj procjeni učitelja (87%) može se zaključiti da su kratkotrajni aktivni odmori utjecali na bolju koncentraciju i pažnju kod učenika (91%) i da su aktivne odmomore često izvodili na zahtjev učenika ili kad su učenici postali nemirni i manje usredotočeni na rad u razredu (Perera i sur., 2015). U istraživanju koje je dokazalo pozitivne implikacije primjene aktivnih odmora, primijenio se eksperimentalni program naziva „Take 10“, koji je podrazumijevao implementaciju 10-minutnih tjelesno aktivnih aktivnosti za vrijeme nastave u učionici, tijekom 8 tjedana nastave. Rezultati su na temelju direktnog opažanja pokazali da su učenici koji su sudjelovali u više minuta programa bili značajno usredotočeniji na rad (Goh i sur., 2016). Ove rezultate potvrđuje i istraživanje koje je jedino prema spoznajama autora provedeno na području Republike Hrvatske, u kojemu se također na temelju direktnog opažanja došlo do rezultata koji su pokazali da se nakon četiri tjedna sustavnog sudjelovanja u pet minutnim aktivnim odmorima za vrijeme nastave može, ne

samo zadržati postojeća visoka razina usredotočenosti na rad tijekom cijelog nastavnog sata, već i povećati, naročito u učenika prvog i drugog razreda osnovne škole (Podnar, 2015). Subjektivne procjene učitelja vezane uz korištenje aktivnih odmora tijekom nastave potkrepljuje istraživanje u kojemu su se koristili kratki intervalni aktivni odmori visokog intenziteta u trajanju do 4 minute, s ciljem procjene pažnje i koncentracije učenika. Program naziva FUNtervals primijenio se na uzorku učenika od 3. do 5. razreda i ukupnog broja od 88 učenika iz sedam razreda. Rezultati testa d2 pokazali su da su učenici koji su sudjelovali u eksperimentalnoj skupini koja je vježbala uspješnije riješili test za procjenu pažnje i koncentracije, u odnosu na učenike koji nisu vježbali (Ma i sur., 2015). Autori navedenog istraživanja naglašavaju pozitivne aspekte jednostavnosti primjene kratkih aktivnih odmora za vrijeme nastave, u populaciji učenika od 9 do 11 godina starosti. Također, implementacija i promocija tjelesne aktivnosti za vrijeme nastave smatra se prikladnim sredstvom i učinkovitim pristupom u pozitivnom djelovanju na ponašanja učenika, kao što je usredotočenost na rad i ostvarivanje boljeg obrazovnog postignuća (Carlson i sur., 2015). Psihološka stanja kao što su pažnja, koncentracija i usredotočenost na rad pozitivno su povezana s usvajanjima nastavnog sadržaja, i u konačnici mogućim ostvarivanjem boljeg obrazovnog postignuća.

Nastavno na navedeno vrlo je važno istraživati nove metode poučavanja i učenja s ciljem poboljšanja učenikovih obrazovnih postignuća (Resaland i sur., 2016), stoga je i težnja znanstvene zajednice koja se bavi relevantnim problemom pronaći primjeren model ponašanja pomoću kojega bi se tjelesna aktivnost mogla s obzirom na benefite koje pruža, u potpunosti integrirati u nastavne procese. Navedenom u prilog idu i znanstvene činjenice koje pokazuju da sudjelovanjem u tjelesnim aktivnostima kratkog trajanja pokreću oslobađanje neurotransmitera koji su povezani s kognitivnim procesima, dok tjelesne aktivnosti dužeg trajanja uz djelovanje neurogeneze i angiogeneze utječu na poboljšanje funkcije mozga, specifično dijelova odgovornih za učenje i pamćenje (Alvarez- Bueno i sur., 2016.). Pozitivno djelovanje na kognitivne procese predstavlja značajnu povezanost prema mogućnostima ostvarivanja boljih obrazovnih postignuća (Shaul & Schwartz, 2014). Važnost postizanja čim boljih obrazovnih postignuća između ostalog značajno je pozitivno povezano s boljim socioekonomskim statusom u odrasloj dobi (Ritchie & Bates, 2013), što dokazano utječe i na mogućnost življenja na višem životnom standardu, te posljedično pristupu boljoj zdravstvenoj skrbi.

Pozitivni utjecaji tjelesne aktivnosti za vrijeme nastave, koja je bila programirana u trajanju od 150 minuta tjedno, potvrđeni su u longitudinalnoj studiji koja je trajala tri godine, i u kojoj se izvješćuje o statistički značajnim poboljšanjima u obrazovnim postignućima učenika (čitanje,

matematika, pravopis). Učenici su tjedno sudjelovali u 90 minuta umjerene do žustre tjelesne aktivnosti za vrijeme nastave, uključujući dodatno 60 minuta nastave tjelesne i zdravstvene kulture. U studiji u kojoj je sudjelovalo 1527 učenika iz 24 škole, tijekom trogodišnjeg razdoblja pratili su se učenici od 2. i 3. razreda do 4. i 5. razreda osnovne škole, te su se za procjenu obrazovnih postignuća koristili standardizirani testovi s provjerenim metrijskim karakteristikama (Donnelly i sur., 2009). Istraživanje je dokazalo učinkovitost i svrhovitost primjene aktivnih odmora, međutim u intervjuima vođenim s učiteljima koji su koristili aktivne odmore za vrijeme nastave učitelji su naveli da će sve duže od 5 minuta biti teško prihvatljivo predavačima, te da bi primjena aktivnih odmora morala biti brza i jednostavna za primjenu, bez dodatnih postavki i opreme (Watson i sur., 2017, McMullen i sur., 2014). Navedene informacije od iznimne su važnosti jer su učitelji ključni u implementaciji aktivnih odmora i animaciji učenika za sudjelovanjem u njima. Stoga je bitno prihvatiti preporuke učitelja jer su zahtjevi koje se stavljaju pred učitelje sve veći, u vidu opsežnih kurikuluma i dodatnih administrativnih obaveza, te često nisu skloni prihvaćati dodatne aktivnosti koje zahtijevaju i dodatni angažman. Nažalost, škole osim što su idealno mjesto za intervencijske programe ujedno predstavljaju i prepreku u vidu implementacije eksperimentalnih programa jer su škole mjesta u kojima se prvenstveno stavlja naglasak na obrazovni uspjeh, te shodno tome zahtijevaju od učenika da mirno i pažljivo u sjedećem položaju prate odvijanja nastavnog procesa i tako svoju pažnju i koncentraciju usmjeravaju na obrazovni sadržaj.

Često istraživano područje u obrazovnom sustavu koje uključuje utjecaj tjelesno aktivnih odmora je matematika jer se matematika smatra predmetom za čiji je uspjeh, među ostalim potrebna viša razina koncentracije, usredotočenosti i pažnje kako bi se uspješno riješio određeni matematički problem. Preciznije rečeno, problemski matematički aritmetički zadaci smatraju se dobrim pokazateljem matematičke pismenosti i dobrim pokazateljem razlika individualnih matematičkih sposobnosti (Durand i sur., 2005). U rezultatima preglednog istraživanja izvješćuje se o pozitivnim utjecajima različitih načina izvođenja tjelesne aktivnosti za vrijeme boravka u školi na obrazovna postignuća, s posebnim naglaskom povoljnog utjecaja na područje matematike i logičnog razmišljanja (Chacon-Cuberos i sur., 2020). Istraživanje je pokazalo osim pozitivno navedenih učinaka da je nužno programirati odgovarajući volumen i intenzitet aktivnosti kako bi moglo doći do očekivanih benefita.

Stoga, prema rezultatima istraživanja u kojemu su sudjelovali učenici starosti od 9 do 12 godina s ciljem proučavanja utjecaja 5, 10 i 20 minutnih aktivnih odmora na uspješnost rješavanja matematičkih aritmetičkih zadataka, uspješniji su bili učenici koji su sudjelovali u tjelesno

aktivnim odmorima različitog vremenskog trajanja, u odnosu na učenike koji su sudjelovali u 10 minutnim sjedilačkim aktivnostima. Učenici su zahvaljujući pokretu statistički više riješili matematičkih aritmetičkih zadataka unutar jedne minute, dok se u usporedbi tri različita vremenska trajanja aktivnih odmora pokazalo da su učenici bili nešto uspješniji nakon 10 i 20 minutnih aktivnih odmora (Howie i sur., 2015). Nadalje, u opsežnoj studiji koja je trajala sedam mjeseci i u koju je bilo uključeno 1126 učenika 5. razreda, istraživao se utjecaj primjene tri različite vrste tjelesnih aktivnosti u školi na obrazovna postignuća iz predmeta matematike, engleskog jezika i sposobnost čitanja (Resaland i sur., 2016). Svi učenici sudjelovali su u redovnoj nastavi tjelesne i zdravstvene kulture, dok su učenici iz 28 eksperimentalnih škola bili dodatno podijeljeni u tri grupe gdje su učenici iz prve grupe sudjelovali u 90 minutnoj (2 x 45 minuta) tjednoj nastavi, koja se temeljila na tjelesnoj aktivnosti, druga grupa učenika izvodila je svakodnevno tijekom nastave 5 minutne tjelesno aktivne odmore, dok su za treću grupu učitelji pripremili 10 minutne tjelesne aktivnosti koje su trebali svakodnevno izvoditi kod kuće. Rezultati istraživanja nakon sedam mjeseci eksperimenta pokazali su da nije došlo do statistički značajnih poboljšanja u niti jednom istraživanom obrazovnom postignuću, u odnosu na učenike iz kontrolnih skupina, uz iznimku za učenike koji su u početnom mjerenju iz predmeta matematike bili u najnižem tertilu, te su sudjelujući u eksperimentalnom programu značajno popravili svoje obrazovno postignuće iz predmeta matematike. Pojedini autori posebno apostrofiraju značajnost dužeg trajanja eksperimenta jer su došli do statistički značajnih rezultata u vidu ostvarivanja boljih obrazovnih postignuća nakon jedne (Mullender-Wijnsma i sur., 2016) odnosno treće godine provođenja eksperimenta (Donnely i sur., 2009). U istraživanju koje je trajalo dvije godine i u kojemu se koristio pokret odnosno tjelesna aktivnost kao metoda usvajanja nastavnog gradiva iz matematike i jezika, pokazalo se da se primjenom ove metode učenja može ostvariti obrazovni napredak do četiri mjeseca, u odnosu na učenike koji su imali nastavu na uobičajeni način (Mullender-Wijnsma i sur., 2016). Istraživanje je provedeno na uzorku od 499 učenika, 2. i 3. razreda osnovne škole, a intervenciju je činilo provođenje aktivne nastave u trajanju od 20 do 30 minuta, tri puta u jednom tjednu. Navedeno istraživanje pokazalo je moguće koristi i opravdanosti implementacije pokreta u obrazovni sustav, međutim provedba samog programa trebala bi biti jednostavnija za primjenu uz poštivanje preporučenih vremenskih odrednica trajanja aktivnosti (Watson i sur., 2017; McMullen i sur., 2014).

Rezultati istraživanja u kojemu je sudjelovalo 87 učenika 3. razreda pokazali su da su učenici sudjelujući u pet minutnim aktivnim odmorima tijekom tri dana u tjednu ostvarili bolje rezultate

u standardiziranom testu iz predmeta matematike, u odnosu na učenike koji nisu imali aktivne odmore ili su ih pak imali uz kombinaciju s matematičkim zadacima (Mavilidi i sur., 2020), što dokazuje mogućnost postizanja boljih rezultata sudjelujući u kraćim, 5 minutnim aktivnim odmorima. U navedenom istraživanju tjelesno aktivne odmore umjerenog do visokog intenziteta provodili su tijekom četiri tjedna, na način da su na početku sata izvodili dvije minute aktivnog odmora, te na sredini nastavnog sata tri minute. Kao rezultat istraživanja istraživači daju poseban naglasak na spoznaju da je potreban odmor od nastavnog sadržaja kako bi učenici povratili svoju pažnju i koncentraciju za nastavak predavanja, što može biti jedan od boljih argumenata u težnji da se pokret integrira u redovnu nastavu. Nadalje, u istraživanju u kojemu se proučavao utjecaj nešto dužih 10 minutnih aktivnih odmora u učionici na razinu anksioznosti učenika šestih razreda, i konačni utjecaj na uspjeh u rješavanju testa iz matematike, pokazalo se da su učenici koji su imali nižu razinu anksioznosti bili uspješniji u rješavanju matematičkih zadataka, u odnosu na učenike u kontrolnoj skupini. Također, rezultati su pokazali da sudjelovanje u aktivnim odmorima nije imalo utjecaj na razinu anksioznosti, kada se uzmu u obzir početno i završno mjerenje, što istraživači objašnjavaju rješavanjem testova za potrebe istraživanja, a ne pravih evaluacijskih obrazovnih testova (Mavilidi i sur., 2020).

U istraživanju u kojemu je sudjelovalo 224 učenika 4. i 5. razreda iz ukupno 14 razrednih odjela, cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj implementacije tjelesne aktivnosti u trajanju od 10-12 minuta na obrazovna postignuća iz predmeta matematike (Vazou & Skrade, 2016). Učenici iz sedam razreda koji su bili dijelom eksperimentalne skupine na svakom satu matematike bili su potaknuti na tjelesnu aktivnost umjerenog intenziteta, tijekom ukupnog vremenskog perioda od osam tjedana. Kako bi se utvrdio utjecaj tjelesne aktivnosti na uspješnost svladavanja nastavnog gradiva iz predmeta matematike, učenici su prije i po završetku eksperimenta rješavali nacionalni standardizirani test iz matematike koji se sastojao od 16 zadataka iz područja algebre. Rezultati su pokazali da su učenici koji su bili tjelesno aktivni značajno uspješnije riješili test matematike s veličinom učinka $d=.68$, u odnosu na kontrolnu skupinu, dok je veličina učinka za eksperimentalnu skupinu kada se promatraju početno i završno mjerenje $d=.75$, a za kontrolnu $d=.25$ (Vazou & Skrade, 2016). Promatrajući veličine učinka, u meta analizi istraživači su došli do zaključka da se implementiranjem tjelesne aktivnosti u nastavni proces može očekivati značajno poboljšanje u obrazovnom postignuću, koje varira ovisno o nastavnom području od 0.14 do 0.28 standardne devijacije (SD), do poboljšanja od 0.78 SD vezano uz ponašanje učenika za vrijeme nastavnog sata (Álvarez-Bueno i sur., 2017). Slični rezultati dobiveni su meta analizom koja je pokazala da se sudjelovanjem u tjelesno aktivnim

odmorima može očekivati mali do umjereni učinak u poboljšanju u obrazovnim postignućima, s veličinom učinka od 0.26 (de Greeff i sur., 2018). U obje meta analize uključeni su bili učenici do 12 godina starosti, te su navedena istraživanja pokazatelj čvrstih dokaza da se tjelesnom aktivnošću može pozitivno djelovati na obrazovna postignuća, odnosno konkretno na uspjeh u rješavanju matematičkih zadataka. Navedene zaključke potvrđuje i jedno pregledno istraživanje u kojemu se uz potvrdu postojećih rezultata napominje i potreba za dodatnim još kvalitetnijim istraživanjima kako bi se došlo i do visokokvalitetnih dokaza (Singh i sur., 2019). S obzirom da dodatna tjelesna aktivnost ne doprinosi smanjenju ostvarivanja uspješnijih obrazovnih postignuća (Barbosa i sur., 2020), kao niti činjenica da integrirana tjelesna aktivnost za vrijeme nastave također ne smanjuje uspješnost obrazovnih učinaka (Raspberry i sur., 2011) uvelike je opravdana namjera znanstvenika istražiti mogućnosti njene primjene u redovnoj nastavi. U pogledu navedenoga rezultati jedne studije pokazali su da nije dovoljno povećati broj sati tjelesne i zdravstvene kulture kako bi se utjecalo na bolju sposobnost učenja već povećati broj tjelesno aktivnih odmora tijekom školskog dana (Dudley & Burden, 2020).

Pregledom dosadašnjih istraživanja može se uočiti nekonzistentnost pa i oprečnost dobivenih rezultata, kada je riječ o primjeni tjelesno aktivnih odmora za vrijeme nastave i njihovom utjecaju na obrazovna postignuća učenika, što se može objasniti različitošću prostorno-vremenskih modela primjene tjelesno aktivnih odmora. Istraživanja su trajala od četiri tjedna pa sve do tri godine, a sami tjelesno aktivni odmori, od 4 minute pa do 90 minuta nastave koja se temeljila na tjelesnoj aktivnosti. Istraživanja koja su uključivala veliki broj ispitanika automatski su povećavali broj predmetnih učitelja, čime se izgubilo na objektivnosti dobivenih rezultata. Također, prema saznanjima autora skroman je broj istraživanja u koji su bili uključeni učenici završnih razreda predmetne nastave, primjerice učenici od šestog do osmog razreda jer je većina istraživanja provedena na uzorku učenika razredne nastave. S obzirom na psihofizičke promjene koje se događaju u navedenom vremenu uslijed faze puberteta, te otežanoj komunikaciji u prihvaćanju dodatnih tjelesno aktivnih programa potrebna su dodatna istraživanja kako bi se utvrdio utjecaj tjelesno aktivnih odmora i na ovu psihički osjetljivu populaciju učenika. Nedostatak motoričkih znanja i vještina mogu biti jedni od uzroka neuključivanja ili izbjegavanja kinezioloških aktivnosti kada se radi o populaciji učenika koji su u fazi puberteta (Cools i sur., 2011), stoga ova dob učenika predstavlja izazov za dodatna istraživanja. Također, sadržaji koji se primjenjuju tijekom aktivnih odmora moraju biti prilagođeni uzrasnoj dobi jer se prema istraživanju događaju ograničenja u realizaciji jer se

određene aktivnosti smatraju “djetinjastima”, te one kao takve ne budu prihvaćene od strane učenika (Whitt-Glover i sur., 2013). Međutim, bez obzira na razinu pripremljenosti i educiranosti učitelja, kao niti materijalne uvjete rada, obrazovna postignuća i učenje su u ograničenim mogućnostima ukoliko učenici nisu motivirani i sposobni učiti (Basch, 2011).

Ovo relativno novo područje istraživanja obećavajući je način mogućeg obrazovnog rada u budućnosti jer paralelno promiče tjelesnu aktivnost i ono što je činjenično dokazano a to je da ne utječe negativno na uspješnost obrazovnih postignuća učenika, te se sigurno predstavlja izravnijim pristupom od same promocije zdravstvenih dobrobiti tjelesne aktivnosti.

Svjetski relevantna tematika implementacije pokreta u odgojno-obrazovne ustanove u Hrvatskoj i dalje nije dobila značajniju pozornost, stoga je nužnost provođenja dodatnih istraživanja kako bi se egzaktnim znanstveno potkrijepljenim dokazima utvrdila njihova opravdanost u vidu ostvarivanja boljih obrazovnih postignuća ili pak viših kognitivnih sposobnosti, kako bi se u konačnici opravdalo uvođenje kratkih aktivnih odmora u odgojno-obrazovne ustanove.

2.2. Istraživanja usmjerena na stavove učenika prema tjelesnoj aktivnosti

Važnost formiranja pozitivnog stava prema tjelesnoj aktivnosti u konačnici rezultira većim mogućnostima ostvarivanja više razine dnevne tjelesne aktivnosti te pretpostavlja i brojnije uključivanje djece i mladih u organizirane tjelovježbene programe. S obzirom na aktualnost teme, koja je više pozornosti dobila tijekom proteklog desetljeća može se uočiti vrlo skroman broj recentnih istraživanja kada je riječ o utjecaju tjelesno aktivnih odmora za vrijeme nastave na stavove učenika prema tjelesnoj aktivnosti. Međutim, nedavno provedena istraživanja pokazala su i dokazala pozitivan utjecaj i svrsishodnost korištenja kratkih tjelesno aktivnih odmora za vrijeme nastave (Zhou i sur., 2021, Mok i sur., 2020, Balasekaran i sur., 2021, Popeska i sur., 2018, Glapa i sur., 2018). U istraživanju utjecaja aktivnih odmora pod nazivom „Brain breaks®“ na stavove učenika prema tjelesnoj aktivnosti, istraživači su zaključili da je došlo do pozitivnih promjena u motivaciji i stavovima prema tjelesnoj aktivnosti. Istraživanje je provedeno na uzorku od 283 učenika 3., 4. i 5. razreda osnovne škole, a stavovi su procijenjeni mjernim instrumentom pod nazivom „Attitudes toward Physical Activity Scale“ (APAS), mjerenjem u dvije vremenske točke (Mok i sur., 2015) (Popeska i sur. 2018). Također, i drugo istraživanje izvješćuje iako o malim ali ipak pozitivnim učincima „Brain breaks®“ aktivnih odmora na stavove učenika, od 3. do 5. razreda, prema tjelesnoj aktivnosti, stavova koji su također procijenjeni APAS mjernim instrumentom (Glapa i sur. 2018). Učenici su u oba istraživanja sudjelovala u svakodnevnim tjelesno aktivnim odmorima niskog do umjerenog intenziteta, u trajanju od 3 do 5 minuta i ukupnog trajanja eksperimenta od tri (Popeska i sur., 2018), odnosno četiri mjeseca (Glapa i sur., 2018), što je u skladu s preporukama nastavnika kada je riječ o trajanju aktivnih odmora za vrijeme nastave (Watson i sur., 2017). U istraživanjima se prema autorima ključnim za provedbu navodi motiviranost, kompetencije i pozitivni stavovi učitelja kako prema primjeni tehnologije tako i samoj tjelesnoj aktivnosti (Zhou i sur., 2021; Popeska i sur., 2018). Najnovije studije koje su također koristile isti mjerni instrument za procjenu stavova prema tjelesnoj aktivnosti (APAS) (Zhou i sur., 2021; Mok i sur., 2020; Balasekaran i sur., 2021) potvrđuju prethodna istraživanja, međutim prema saznanjima autora niti jedno istraživanje nije provedeno na učenicima starijim od jedanaest godina ili učenika koji pohađaju šesti ili viši razred. Upravo prema rezultatima istraživanja prelazak učenika iz 5. u 6. razred osnovne škole predstavlja ključno razdoblje tijekom kojega dolazi do negativnih promjena u stavovima učenika prema nastavi tjelesne i zdravstvene kulture (Mercier i sur., 2017). U istoj longitudinalnoj studiji koja je trajala tri godine primijećena su daljnja negativna kretanja stavova učenika i u višim razredima predmetne nastave, čime su potvrđeni rezultati iz istraživanja Subramaniam i Silvermana (2007). Dosadašnjim i vrlo

skromnim brojem istraživanja dokazan je pozitivan utjecaj aktivnih odmora na stavove prema tjelesnoj aktivnosti učenika razredne nastave, od trećeg do petog razreda ali nedostatak istraživanja u psihosocijalnoj osjetljivoj razvojnoj fazi učenika, od šestog do osmog razreda osnovne škole upućuje na nužnost dodatnih istraživanja.

2.3. Istraživanja usmjerena na razinu tjelesne aktivnosti učenika

Rezultati ankete provedene među učiteljima pokazuju da je većina (84%) zabrinuta oko razine tjelesne aktivnosti učenika, te smatraju vrlo važnim (97%) redovno izvođenje aktivnih odmora tijekom školskog dana (Perera i sur., 2015). U istom istraživanju 72% učitelja percipira sebe, roditelje i profesore tjelesne i zdravstvene kulture odgovornima za omogućavanje izvođenja aktivnih odmora. U preglednom radu izvješćuje se o oprečnim rezultatima utjecaja aktivnih odmora u učionici, na razinu tjelesne aktivnosti, pa tako u 11 studija izvješćuje se o malom povećanju tjelesne aktivnosti, dok u 3 studije nisu uočene pozitivne promjene (Watson i sur., 2017). Različite metode mjerenja tjelesne aktivnosti (pedometar, akcelometar, direktno opažanje, upitnik) i različitim metodološkim pristupom dobiveni su oprečni rezultati, te se ne može sa sigurnošću tvrditi da aktivni odmori utječu na višu razinu tjelesne aktivnosti, što upućuje na potrebu dodatnih istraživanja u ovom području.

Tjelesna neaktivnost je sve prisutnija a istovremeno su sve veći zahtjevi koji se stavljaju pred učenike u školama, u vidu broja nastavnih predmeta, opsežnih kurikuluma, te posljedično očekivanja što boljih rezultata na standardiziranim testovima. Navedeno ukazuje na potrebu i važnost promocije tjelesne aktivnosti te multidisciplinarnog pristupa organizaciji i realizaciji tjelesne aktivnosti u pogledu aktivnih odmora, kako bi se utjecalo na formiranje i održavanje pozitivnih stavova prema kretanju i tjelesnom vježbanju, te pomoglo u ostvarivanju što boljih obrazovnih postignuća. Tjelesno aktivni odmori u učionici za vrijeme nastave su obećavajući način kojima se može utjecati na obrazovna postignuća učenika, stavove učenika prema tjelesnoj aktivnosti i na tjelesnu aktivnost. Postoji značajan broj međunarodnih istraživanja koja su provedena pokušavajući dokazati pozitivne učinke aktivnih odmora u školi na razinu tjelesne

aktivnosti, primjenom objektivnih mjernih instrumenata, kao što su akcelerometri i pedometri (McLoughlin & Graber, 2021; Webster i sur., 2020; Bølling i sur., 2021; Trapasso i sur., 2018). Rezultati navedenih istraživanja pokazali su značajno povećanje broja koraka i postizanje više razine tjelesne aktivnosti u eksperimentalnim grupama koje su sudjelovale u različitim oblicima aktivnih odmora u odnosu na kontrolne grupe ispitanika. Također, novije pregledno istraživanje Daly-Smith i sur. (2018) ukazuje na podatak da se povećanjem vremena provedenog u aktivnom odmoru više od 10 minuta ne rezultira značajnim povećanjem ukupne razine tjelesne aktivnosti, uz preporuku planiranja provođenja vježbi aerobnog tipa kojima se prema istraživanju postižu značajnije pozitivniji rezultati, u odnosu na vježbe s opterećenjem ili pak vježbi koordinacije. Međutim bez obzira na istraživanja koja su provedena u svijetu, ovo područje je i dalje nedovoljno istraženo na populaciji Republike Hrvatske, naročito specifične populacije učenika dobi starijih razreda predmetne nastave. Shodno pregledu dostupne literature jedino je Podnar (2015) proveo istraživanje u kojemu rezultati primjene objektivnog mjernog instrumenta (sense wear armband) nisu pokazali statistički značajne promjene kada je riječ o razini tjelesne aktivnosti.

Rezultati istraživanja procjena utjecaja aktivnih odmora na razinu tjelesne aktivnosti su i dalje nekonzistentni te se ne može sa sigurnošću donositi jednoznačne zaključke o njihovom utjecaju, naročito kada se uspoređuju rezultati međunarodnih i istraživanja provedenog u Hrvatskoj. Stoga, nedovoljno istraženo područje utjecaja aktivnih odmora posebice na populaciji učenika viših razreda predmetne nastave predstavlja nužnost u daljnjim istraživanjima, s ciljem proučavanja utjecaja primjene različitih vrsta aktivnih odmora na ukupnu razinu tjelesne aktivnosti. Kako bi aktivni odmori postali dijelom nastavnog sata osim fizičkih koristi potrebni su i empirijski dokazi o utjecaju na odgojno–obrazovna postignuća. Stoga, rezultati ovog istraživanja doprinjet će boljem razumijevanju i shvaćanju potrebe integracije pokreta u odgojno obrazovni sustav, kroz pozitivne učinke implementacije svakodnevnih kratkotrajnih aktivnih odmora.

3. CILJ I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživanja je utvrditi utjecaj tjelesno aktivnih odmora tijekom nastave u učionici na obrazovna postignuća učenika, stavove učenika prema tjelesnoj aktivnosti i na razinu tjelesne aktivnosti učenika.

Shodno navedenom cilju postavljaju se sljedeće hipoteze:

H1: Postoje statistički značajne razlike u uspješnosti rješavanja problemskih nenumeričkih zadataka iz predmeta matematike između eksperimentalnih i kontrolnih odjeljenja.

H2: Postoje statistički značajne razlike u finalnom mjerenju u uspješnosti rješavanja standardiziranih testova iz predmeta matematike između eksperimentalnih i kontrolnih odjeljenja.

H3: Postoje statistički značajne razlike u finalnom mjerenju u stavovima prema tjelesnoj aktivnosti između eksperimentalnih i kontrolnih odjeljenja.

H4: Postoje statistički značajne razlike u finalnom mjerenju u razini tjelesne aktivnosti između eksperimentalnih i kontrolnih odjeljenja.

4. METODE RADA

4.1. Uzorak sudionika

U istraživanju je sudjelovalo 229 učenika iz osnovne škole “Bogoslav Šulek”, koja se nalazi na području grada Slavonskog Broda. Grupni slučajni uzorak ispitanika činilo je ukupno 12 razrednih odjela, po dva eksperimentalna i dva kontrolna razredna odjela u 6., 7. i 8. razredu. Od ukupno 229 učenika na početku, istraživanje je završilo 201 učenik (88%). S obzirom na duži vremenski tijek trajanja istraživanja i većeg broja izostanaka s nastave matematike 28 učenika nije uključeno u završnu statističku obradu podataka, te su njihovi djelomični rezultati uklonjeni iz tablice. Razlozi izostanaka su prvenstveno zdravstvene prirode ili pak zbog preseljenja u druge škole na području grada. Kako bi istraživanje bilo što objektivnije, te uključivalo čim manji broj predmetnih nastavnika, u ovom istraživanju svoje odobrenje za provođenje eksperimenta dala su tri učitelja matematike u čijim se razrednim odjelima provodio eksperiment vježbanjem uz video te ravnateljica osnovne škole u kojoj se provodio eksperiment.

Na temelju pogreške (α) od 0,05, statističke snage od 0.8 i veličine efekta (d) od 0,4 (Fedewa i Ahn, 2011) procijenjena je minimalna veličina uzorka od 52 učenika. Učenici koji nisu imali zdravstvenih aberacija i čiji su roditelji nakon upoznavanja s ciljem i svrhom istraživanja, potpisali suglasnost o sudjelovanju, sudjelovali su u istraživanju. Suglasnost za provedbu istraživanja odobrilo je i nadležno Povjerenstvo za znanstveni rad i etiku Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, broj: 65/2019.

4.2. Opis varijabli i instrumenata

4.2.1. Procjena obrazovnih postignuća učenika

Utjecaj aktivnih odmora na obrazovna postignuća učenika procijenio se kroz uspješnost rješavanja problemskih nenumeričkih matematičkih zadataka i uspješnost rješavanja standardiziranih testova. Problemski zadatci prisutni su u nastavi od prvog razreda osnovne škole, a njihovo poučavanje je bitno jer potiče razvoj konceptualnog znanja djece o aritmetičkim operacijama i drugim matematičkim pojmovima, te omogućuje primjenu znanja o računanju u kontekstu stvarnoga svijeta (Bernardić i sur., 2011 prema Briars & Larkin, 1984; Carpenter, 1986; Schroeder & Lester, 1989). Učenici su u eksperimentalnim razrednim odjelima uz pet minutne aktivne odmore u svakom tjednu eksperimenta, na kraju tjedna rješavali jedan problemski nenumerički matematički zadatak, za razliku od kontrolnih razrednih odjela koji su samo na kraju tjedna rješavali iste problemske zadatke. Učenici su zadatke rješavali u drugom dijelu nastavnog sata, a za rješavanje je bila predviđena jedna minuta vremena. Ukupno su učenici riješili 17 problemskih zadataka tijekom eksperimenta (uključujući prvi inicijalni), a ukupan broj uspješno riješenih zadataka u svakom tjednu eksperimenta čini varijablu za procjenu uspješnosti. Nastavnici su prije davanja zadataka učenicima objasnili da se rezultati neće ocjenjivati, te da je cilj uspješno riješiti zadatak. Prije početka eksperimenta učenici su riješili jedan problemski zadatak s ciljem utvrđivanja inicijalnog stanja eksperimentalnih i kontrolnih razrednih odjela.

Utjecaj tjelesno aktivnih odmora na obrazovna postignuća učenika procijenio se i na osnovu rezultata standardiziranih testova iz predmeta matematike. U osnovnoj školi u kojoj se provelo istraživanje formiran je „Aktiv“, kojeg su činili predmetni nastavnici matematike izabrane škole. Početkom školske godine članovi aktiva se nalaze te zajedno odlučuju o standardiziranim testovima koji će se provesti s učenicima na kraju svake nastavne cjeline. U prvom tjednu istraživanja i inicijalnog mjerenja, učenici su riješili inicijalni test te je postotak uspješno riješenih zadataka činio inicijalnu točku mjerenja, dok se utjecaj pet minutnih aktivnih odmora na rezultate učenika u standardiziranim testovima promatrao u dvije točke ispitivanja. Konkretnije, učenici su za vrijeme trajanja eksperimenta ukupno riješili još dva standardizirana testa, tako da se svaki pojedini test provodio nakon određene nastavne cjeline koja se usvajala na nastavnim satima kroz period od približno 4-5 tjedana. Po završetku usvajanja određene nastavne cjeline svi razredi unutar iste obrazovne razine rješavali su isti matematički test te je

postotak uspješno riješenih zadataka činio mjeru uspješnosti svladavanja nastavnog gradiva. Prosječan postotak, odnosno aritmetička sredina uspješnosti rješavanja dva matematička testa činio je drugu varijablu za procjenu obrazovnih postignuća. Zaključno, ukupno za procjenu obrazovnih postignuća učenika iz predmeta matematike čine sljedeće varijable; prva je prosječna vrijednost postotka uspješnosti rješavanja standardiziranih testova i varijabla koju čini ukupan broj uspješno riješenih problemskih nenumeričkih zadataka u svakom tjednu eksperimenta.

4.2.2. Procjena stavova učenika

Stavovi učenika prema tjelesnoj aktivnosti procijenili su se u dvije vremenske točke. Za procjenu stavova koristila se hrvatska inačica Attitudes towards Physical activity Scale (APAS) (Mok i sur., 2015) upitnika, istovremeno u eksperimentalnim i kontrolnim razrednim odjelima.

Upitnik ukupno čini 58 pitanja na koja se odgovara ocjenama od „2“ do „5“, s tim da „5“ označava najvišu razinu slaganja sa navedenom izjavom, a „2“ označava najmanju razinu slaganja. APAS upitnik se sastoji od 7 dimenzija: 1) koristi tjelesne aktivnosti, 2) važnost tjelesne aktivnosti, 3) učenje, 4) samo-učinkovitost, 5) zabava, 6) tjelesna spremnost i 7) osobni rekord/učinak (Mok i sur., 2020). S obzirom da kontrolna grupa nije vježbala za vrijeme nastavnog sata, na pitanja pod kategorijama „3“ i „4“ odgovarali su samo ispitanici iz eksperimentalne skupine, što je i dalje u rezultatima i analizi podataka dodatno naznačeno. Zbog prirode primjene intervencije u eksperimentalnoj grupi, koja je tijekom nastave bila vođena 5-minutnim vježbanjem putem snimljenih video-materijala, kategorije 'učenje' i 'samo učinkovitost' su prikazane samo za eksperimentalnu grupu u početnom i završnom mjerenju, kako bi se utvrdilo zadovoljstvo učenika vježbanjem uz video.

Na početku istraživanja, interna konzistentnost APAS upitnika se provjerila na cjelokupnom uzorku eksperimentalne i kontrolne grupe, zbog toga što se intervencija 5-minutnog tjelesnog vježbanja u eksperimentalnoj grupi još nije provela, te kao takva nije mogla utjecati na promjene u vrijednostima stavova prema tjelesnoj aktivnosti. S obzirom na cijeli upitnik i uključena pitanja unutar pojedinih kategorija, interna konzistentnost je bila $\alpha=0.96$. Faktorskom analizom je potvrđeno 7 komponenata upitnika, te što se tiče specifičnosti svakog pitanja, interna valjanost pokazala se je zadovoljavajućom (1. Koristi tjelesne aktivnosti = 0.83;

2. Važnost tjelesne aktivnosti = 0.76; 3. Učenje = 0.88; Samo-učinkovitost = 0.83; Zabava = 0.93; Tjelesna sprema = 0.91 i Osobni rekord = 0.89). Kada su se u obzir uzele konačne vrijednosti svake kategorije, interna konzistencija upitnika je bila $\alpha = 0.88$, te je korelacija između kategorija bila između $r = 0.23 - 0.73$, $p < 0.001$. Inicijalna procjena stavova učenika prema tjelesnoj aktivnosti izvršila se prije početka eksperimenta, dok je u završnom 17. tjednu eksperimenta bila izvršena finalna procjena stavova, kako bi se u konačnici utvrdilo imaju li utjecaja pet minutni aktivni odmori na stavove učenika prema tjelesnoj aktivnosti.

4.2.3. Procjena razine tjelesne aktivnosti

Razina tjelesne aktivnosti učenika procijenila se primjenom Physical activity questionnaire for children (PAQ-C) upitnika (Crocker i sur. 1997), koji je konstruiran za procjenu ukupne razine tjelesne aktivnosti kod djece mlađe školske dobi. U istraživanju se koristila hrvatska inačica PAQ-C upitnika koji je pokazao zadovoljavajuću pouzdanost (Cronbach $\alpha = 0.8051$) (Vidaković Samaržija & Mišigoj Duraković, 2013). PAQ-C upitnik je vrlo jednostavan za upotrebu, pitanja su mu kratka, nedvosmislena, što je uvjet dobrog upitnika (Vidaković Samaržija & Mišigoj-Duraković, 2013). Upitnik se sastoji od 9 pitanja vrednovanih na ljestvici od 5 stupnjeva, a ukupan rezultat tjelesne aktivnosti se predviđa na temelju aritmetičke sredine danih odgovora. Na temelju rezultata omogućuje se klasificiranje ispitanika; rezultat 1 do 2- nedovoljno tjelesno aktivan, 3- umjereno tjelesno aktivan i 4 do 5- vrlo tjelesno aktivan.

PAQ-C je pokazao zadovoljavajuću razinu interne konzistentnosti ($\alpha = 0.763$).

Inicijalno stanje razine tjelesne aktivnosti učenika procijenilo se prije početka istraživanja, a na kraju 17. tjedna istraživanja učenici su ponovno ispunili upitnik s ciljem utvrđivanja finalnog stanja razine tjelesne aktivnosti.

4.3. Opis protokola istraživanja

Istraživanje je ukupno trajalo 22 tjedna, međutim intervencija se provodila u eksperimentalnim razrednim odjeljenjima tijekom 16 tjedana, počevši 16. rujna i završetkom 7. veljače 2020. godine. U prvom tjednu istraživanja (od 9.9. do 13.9.2019.) izvršena su inicijalna mjerenja u svim kontrolnim i eksperimentalnim razrednim odjeljenjima. Tijekom provedbe eksperimenta došlo je do neočekivanih događanja zbog kojih se početno predviđeno vremensko trajanje istraživanja od 14 tjedana produžilo na konačnih 16 tjedana intervencije. Naime, u periodu od 10.10 do 2.12.2019. godine ukupno 16 radnih dana su svi učitelji proveli u štrajku te se nastava nije održavala, uz konstantan štrajk u periodu od 19.11. do 2.12.2019. godine. Zbog navedenih događanja i zimskih školskih praznika koji su trajali od 24.12. do 3.1.2020., istraživanje je produženo dodatnih 5 tjedana, do zaključno 7.2.2020. godine.

Pet-minutni aktivni odmori (HopSports, 2012) utemeljeni su na multimedijalnom pristupu i video tehnologiji, koji omogućuju nastavnicima da na inovativan i jednostavan način naprave kratki predah od predavanja, te u isto vrijeme potaknu učenike na razmišljanje o pozitivnim vrijednostima tjelesne aktivnosti, kao i na aktivnije i uspješnije praćenje daljnjeg dijela nastavnog sata, kroz bolju usredotočenost na rad i koncentraciju pri izvršavanju nastavnih zadataka. Tijekom perioda intervencije u eksperimentalnim razrednim odjelima nastavnici su na svakom satu matematike (četiri puta tjedno) tijekom nastavnog sata provodili aktivne odmore, na polovici nastavnog sata od 45 minuta (20.- 25. minute). Za potrebe ovog istraživanja snimljena su 22 visokokvalitetna video uratka u trajanju od 4 do 6 minuta koje su nastavnici prikazivali učenicima za vrijeme aktivnog odmora. Sadržaji video uradaka čine osnovni kineziološki pokreti iz različitih sportskih disciplina, kao što su; plivanje, atletika, nogomet, košarka, boks i ples. Na početku svakog videa učenici izvode pripremne vježbe s ciljem razgibavanja tijela, dok u nastavku videa sportaši demonstriraju specifične vježbe za svaku pojedinu sportsku disciplinu. Tako primjerice u videima s temom plivanja učenici su imitirali pokrete koji su vezani uz usvajanje tehnika kraul, prsno i leđno, u atletici su imitirali vježbe iz škole hodanja i trčanja, u nogometu osnovnu tehniku šutiranja lopte, kao i vježbe za razvoj ravnoteže. U videima s temom košarke učenici su nastojali što uspješnije imitirati osnovne košarkaške kretnje i manipulacije s loptom. Imitacije osnovnih udaraca i njihovih kombinacija prikazivali su se u videima s temom boksa, dok su se u plesu izvodile male plesne koreografije, koje su bile prilagođene za oba spola. Sve kretne strukture koje su se prikazivale učenicima bile su poznate iz redovne nastave tjelesne i zdravstvene kulture. Broj ponavljanja svake vježbe nije

bio određen ali su se sportaši koji su biti snimani potrudili što preciznije demonstrirati vježbe ali i u isto vrijeme pokušali motivirati učenike za što aktivnijim sudjelovanjem u aktivnom odmoru. Tijekom istraživanja predmetni nastavnik u eksperimentalnim razrednim odjeljenjima mogao je svaki video prikazati tri puta, čime se frekvencija ponavljanja svakog videa svela na najmanji mogući broj, uz napomenu da se video nije smio drugi put prikazati prije nego se prikažu sva ostala videa. Pokreti koji su učenici imitirali bili su umjerenog intenziteta i sve je bilo prilagođeno uzrastu učenika, a sve s ciljem odmora učenika od predavanja ali i istovremene pripreme učenika za nastavak odgojno-obrazovnog procesa. Nastavnici su imali mogućnost slobodnog izbora video uratka koji su se sadržajno razlikovali i kao što je prethodno naglašeno, nije se smio ponavljati prije nego se svi jednom prikažu.

Aktivni odmor je krenuo na način da su učenici u učionici privukli svoje stolce i kraj svojega radnog mjesta imitirali pokrete prikazane pomoću video projektora i računala. Ostali dio nastavnog sata u eksperimentalnim i cijeli sat u kontrolnim razrednim odjeljenjima izvodio se prema nastavnom planu i programu za predmet matematike. Prije početka istraživanja svi nastavnici iz predmeta matematike koji su bili uključeni u realizaciju istraživanju sudjelovali su u jednosatnoj obuci tijekom koje su bili informirani o cilju i svrsi istraživanja, video primjerima pet minutnih aktivnih odmora, te o detaljnom provedbenom planu istraživanja.

4.4. Statistička obrada podataka

Statistička obrada podataka provedena je korištenjem statističkog paketa za društvene znanosti (Statistical Packages for Social Sciences, verzija 24.0, Chicago, IL). U okviru deskriptivne analize prikazane su aritmetičke sredine i standardne devijacije za normalno distribuirane varijable i medijana i interkvartilnog raspona (25.-ti do 75.-ti percentile) za varijable koje značajno odstupaju od standardne distribucije. Normalitet distribucije se testirao Kolmogorov-Smirnovljevim testom na razini značajnosti $p < 0.05$. Također se Levenovim testom utvrdila homogenost varijanci između eksperimentalne i kontrolne grupe. Na početku testiranja su se izračunale početne razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe uz pomoć analize kovarijance (ANCOVA) za sve varijable u istraživanju, gdje su dob i spol ispitanika bile

prikazane unutar modela kao kovarijable. Promjene u uspješnosti rješavanja problemskih nenumeričkih matematičkih zadataka izračunale su se Chi-kvadrat testom, dok se uspješnost rješavanja standardiziranih testova, procjeni stavova prema tjelesnoj aktivnosti i procjeni razine tjelesne aktivnosti tijekom trajanja intervencije u eksperimentalnoj grupi i bez intervencije u kontrolnoj grupi testirala se parametrijskom dvofaktorskom (grupa x vrijeme) analizom kovarijance za ponovljena mjerenja (RMANCOVA), gdje su kovarijable bile dob i spol. Za utvrđivanje veličine učinka (ES) unutar eksperimentalne i kontrolne grupe prije i nakon provođenja intervencije koristio se Cohen-ov d , koji se klasificirao po veličini na sljedeći način: (1) <0.2 (trivijalni učinci), (2) $0.2-0.6$ (mali učinci), (3) $0.6-1.2$ (umjereni učinci), (4) $1.2-2.0$ (veliki učinci), (5) >2.0 (jako veliki učinci) i (6) >4.0 (izrazito veliki učinci) (Hopkins i sur., 2009). Statistička značajnost za sve testove postavljena je na $p<0.05$.

5. REZULTATI

Uzorak ispitanika

Osnovni deskriptivni parametri uzorka ispitanika s obzirom na vrstu grupe, dob i spol su prikazane u Tablici 1. Kako je vidljivo, ne postoje statistički značajne razlike u distribuciji uzorka ispitanika između eksperimentalne i kontrolne grupe, s obzirom na dob i spol.

Tablica 1. Osnovni demografski parametri uzorka, s obzirom na eksperimentalnu i kontrolnu grupu

	Eksperimentalna grupa (N=120)		Kontrolna grupa (N=109)		p- vrijednost
Dob	Dječaci, N (%)	Djevojke, N (%)	Dječaci, N (%)	Djevojke, N (%)	
11. g.	7 (11.9)	6 (9.8)	4 (7.4)	8 (14.5)	0.780
12. g	21 (35.6)	19 (31.1)	22 (40.7)	16 (29.1)	
13. g	18 (30.5)	25 (41.0)	15 (27.8)	24 (43.6)	
14. g	13 (22.0)	11 (18.1)	13 (24.1)	7 (12.7)	

5.1. Utjecaj tjelesno aktivnih odmora na obrazovna postignuća

5.1.1. Utjecaj tjelesno aktivnih odmora na rješavanje problemskih nenumeričkih zadataka iz predmeta matematike

Zbog značajnog odstupanja od normalne distribucije podataka, za utvrđivanje inicijalnih razlika između eksperimentalne i kontrolne grupe koristio se Chi-kvadrat test. Početne vrijednosti su pokazale da statistički nisu značajne razlike između dviju grupa ispitanika u rješavanju problemskih nenumeričkih zadataka iz predmeta matematike.

Tablica 2. Chi-kvadrat test za utvrđivanje inicijalnih razlika između eksperimentalne i kontrolne grupe u rješavanju problemskih nenumeričkih zadataka iz predmeta matematike

Varijabla	Eksperimentalna grupa	Kontrolna grupa	Chi-kvadrat test (p-vrijednost)
Matematika	N (%)	N (%)	
0 Neuspješno	59 (49.2)	54 (49.5)	0.003 (0.955)
1 Uspješno	61 (50.8)	55 (50.5)	

Tablica 3 prikazuje razlike po svakom tjednu u rješavanju matematičkih nenumeričkih zadataka između eksperimentalne i kontrolne grupe. Generalno, nisu se dogodile značajne razlike između grupa, osim u 6.-om i 8.-om tjednu, gdje se pokazalo kako eksperimentalna grupa ima statistički više netočno riješenih zadataka, s obzirom na kontrolnu grupu, te u 12.-om tjednu, gdje se značajnim pokazalo, kako je veći broj učenika u kontrolnoj grupi netočno riješio matematičke nenumeričke zadatke, s obzirom na eksperimentalnu grupu.

Tablica 3. Razlike eksperimentalne i kontrolne grupe po svakom tjednu (16 tjedana) u rješavanju problemskih nenumeričkih zadataka iz matematike (N=broj ispitanika)

0. Tjedan (inicijalno mjerenje)	Točno (N)	Netočno (N)	p-vrijednost
Eksperimentalna grupa (N=105)	52	53	
Kontrolna grupa (N=96)	49	47	0.839
1. tjedan			
Eksperimentalna grupa (N=103)	44	59	
Kontrolna grupa (N=94)	41	53	0.899
2. tjedan			
Eksperimentalna grupa (N=104)	63	41	
Kontrolna grupa (N=95)	64	31	0.319
3. tjedan			
Eksperimentalna grupa (N=102)	50	52	
Kontrolna grupa (N=90)	47	43	0.658
4. tjedan			
Eksperimentalna grupa (N=98)	31	67	
Kontrolna grupa (N=95)	28	67	0.864
5. tjedan			
Eksperimentalna grupa (N=103)	46	57	
Kontrolna grupa (N=94)	54	40	0.073
6. tjedan			
Eksperimentalna grupa (N=104)	33	71	
Kontrolna grupa (N=92)	46	46	0.009
7. tjedan			
Eksperimentalna grupa (N=101)	43	58	
Kontrolna grupa (N=94)	43	51	0.762
8. tjedan			
Eksperimentalna grupa (N=99)	28	71	
Kontrolna grupa (N=95)	44	51	0.009
9. tjedan			
Eksperimentalna grupa (N=103)	42	61	
Kontrolna grupa (N=90)	45	45	0.254
10. tjedan			
Eksperimentalna grupa (N=100)	44	56	
Kontrolna grupa (N=93)	43	50	0.867
11. tjedan			
Eksperimentalna grupa (N=101)	29	72	
Kontrolna grupa (N=89)	31	58	0.454
12. tjedan			
Eksperimentalna grupa (N=103)	41	62	
Kontrolna grupa (N=94)	22	72	0.020
13. tjedan			
Eksperimentalna grupa (N=102)	27	75	
Kontrolna grupa (N=96)	28	68	0.791

14. tjedan			
Eksperimentalna grupa (N=101)	32	69	
Kontrolna grupa (N=89)	37	52	0.206
15. tjedan			
Eksperimentalna grupa (N=92)	30	62	
Kontrolna grupa (N=85)	23	62	0.521
16. tjedan (završno mjerenje)			
Eksperimentalna grupa (N=98)	32	66	
Kontrolna grupa (N=92)	25	67	0.506

5.1.2. Utjecaj tjelesno aktivnih odmora na rješavanje standardiziranih testova iz područja matematike

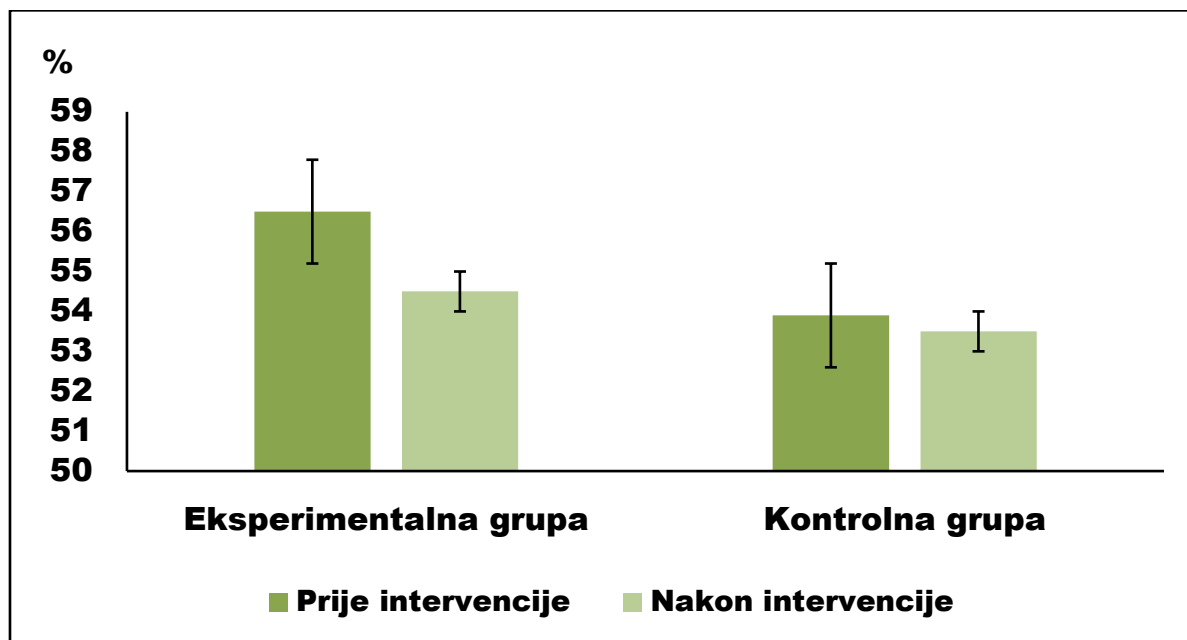
Osnovni deskriptivni parametri uspješnosti rješavanja standardiziranih testova iz predmeta matematike između eksperimentalne i kontrolne skupine učenika nalaze se u tablici 4. Zbog značajnog odstupanja od normalne distribucije podataka, za utvrđivanje vremenskih razlika unutar eksperimentalne i kontrolne grupe koristio se neparametrijski Wilcoxonov Z test. Prije analiza, provjerene su početne razlike u varijablama, te nisu dobivene statistički značajne razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe koristeći Man-Whitney U test (Z-vrijednost = -0.750, $p=0.453$). Vremenske razlike obje grupe pokazale su se neznačajne prije i nakon provedenog 16-tjednog programa intervencije koristeći Wilcoxonov test. Medijani vrijednosti su pokazali, kako su oni bili manji u obje grupe u finalnom mjerenju, ali razlike s obzirom na inicijalno mjerenje nisu bile značajne. Testirana razlika između eksperimentalne i kontrolne grupe na kraju istraživanja je pokazala, kako ne postoje statistički značajne razlike u rješavanju standardiziranih testova iz područja matematike ($F_{1,3} = 0.025$, $p = 0.874$), što pokazuje kako aktivni odmori u trajanju od 16 tjedana nisu imali značajne učinke na uspješnost rješavanja standardiziranih testova iz područja matematike.

Međutim, to što nije došlo do značajnog smanjenja u uspješnosti rješavanja zadataka u eksperimentalnoj grupi može se smatrati uspjehom jer su vježbali 5 minuta umjesto da su sjedili.

Tablica 4. Vremenske razlike unutar eksperimentalne i kontrolne grupe u rješavanju standardiziranih testova iz područja matematike

	Eksperimentalna grupa		Z- vrijednost p- vrijednost	Kontrolna grupa		Z- vrijednost p- vrijednost
	Inicijalno mjerjenje, medijan (25.-ti do 75.-ti)	Finalno mjerjenje, medijan (25.-ti do 75.-ti)		Inicijalno mjerjenje, medijan (25.-ti do 75.-ti)	Finalno mjerjenje, medijan (25.-ti do 75.-ti)	
Standardizirani testovi	59.0 (32.5- 79.0)	49.5 (38.0- 76.0)	-1.104 (0.270)	54.0 (31.0- 77.0)	50.0 (37.0- 75.5)	-0.053 (0.958)

Prikaz 4. Promjene uspješnosti rješavanja standardiziranih testova iz predmeta matematike prije i nakon provedene intervencije u eksperimentalnoj grupi i bez intervencije u kontrolnoj grupi



5.2. Utjecaj tjelesno aktivnih odmora na stavove prema tjelesnoj aktivnosti

Osnovni deskriptivni parametri svakog pitanja nalaze se u tablici 5. Inače, APAS upitnik se faktorskom analizom dijeli u sedam kategorija: 1) koristi tjelesne aktivnosti, 2) važnost tjelesne aktivnosti, 3) učenje, 4) samo-učinkovitost, 5) zabava, 6) tjelesna spremnost i 7) osobni rekord/učinak (Mok i sur., 2020). Nisu postojale statistički značajne razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe prije testiranja ($p > 0.05$). Iako statistički nije značajno, vremenske promjene kategorije 'Važnost tjelesne aktivnosti' pokazale su kako je kontrolna grupa ostvarila veće negativne promjene u toj varijabli, s obzirom na eksperimentalnu grupu. Specifično, srednja vrijednost u varijabli 'Važnost tjelesne aktivnosti' prije intervencije u kontrolnoj grupi bila je 4.50 (0.55), te se smanjila na 4.35 (0.67) nakon intervencije, te se srednja vrijednost razlike pokazala statistički značajnom (t -vrijednost=2.765, $p=0.007$), dok nije došlo do značajnih vremenskih razlika u eksperimentalnoj grupi. Konačno, kada je izračunata aritmetička sredina svih komponenata stavova prema tjelesnoj aktivnosti, pokazalo se kako se kod eksperimentalne grupe nije dogodila značajna vremenska promjena (t -

vrijednost=-0.581, $p=0.563$). Međutim, značajna vremenska promjena nakon intervencije dogodila se kod kontrolne grupe, gdje se opazio značajni pad vrijednosti ukupnog rezultata APAS upitnika (4.07 nasuprot 3.99, t -vrijednost=1.849, $p=0.048$). Sve analize su kontrolirane za dob i spol kao kovarijable.

Tablica 5. Razlike utvrđene RMANCOVOM između eksperimentalne grupe prije i nakon provedbe 16-tjedne intervencije i kontrolne grupe bez intervencije

Varijable upitnika	Grupa	Prije intervencije	Nakon intervencije	Vrijeme		Vrijeme*grupa	
		AS (SD)	AS (SD)	<i>F</i> -vrijednost	<i>p</i> -vrijednost	<i>F</i> -vrijednost	<i>p</i> -vrijednost
Koristi tjelesne aktivnosti	Eksperimentalna	4.09 (0.61)	4.01 (0.68)	2.953	0.087	0.009	0.925
	Kontrolna	4.09 (0.58)	4.02 (0.69)				
Važnost tjelesne aktivnosti	Eksperimentalna	4.44 (0.53)	4.42 (0.64)	0.183	0.669	3.079	0.081
	Kontrolna	4.50 (0.55)	4.35 (0.67)				
Zabava	Eksperimentalna	3.97 (0.69)	3.91 (0.72)	1.784	0.183	1.184	0.278
	Kontrolna	3.94 (0.73)	3.85 (0.74)				
Tjelesna sprema	Eksperimentalna	4.14 (0.73)	4.24 (0.64)	0.349	0.556	1.613	0.206
	Kontrolna	4.08 (0.80)	4.15 (0.80)				
Osobni rekord/učinak	Eksperimentalna	4.37 (0.66)	4.37 (0.71)	0.103	0.749	0.098	0.755
	Kontrolna	4.37 (0.74)	4.23 (0.73)				
Ukupni rezultat	Eksperimentalna	4.02 (0.54)	4.05 (0.53)	0.115	0.735	2.841	0.093
	Kontrolna	4.07 (0.57)	3.99 (0.62)				

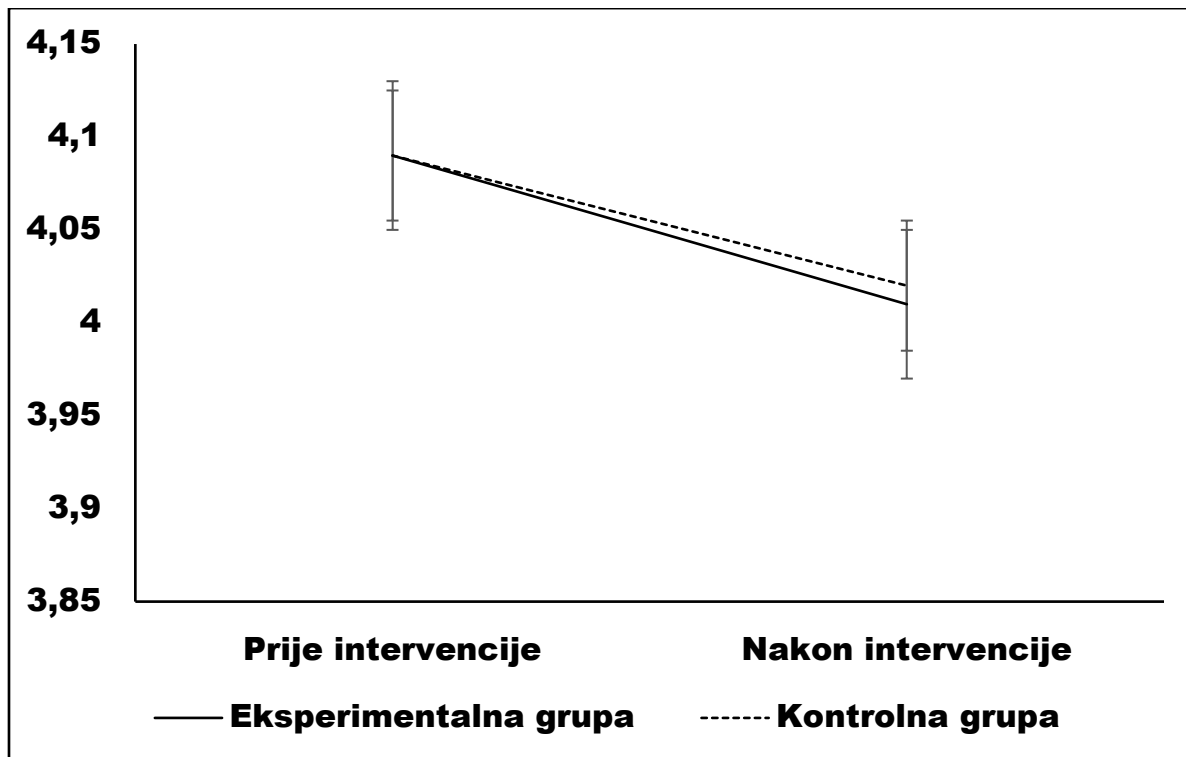
Promjene u kategorijama 'učenja' i 'samo-učinkovitosti' u eksperimentalnoj grupi nalaze se u tablici 6. Kao što je vidljivo, vrijednost u kategoriji 'učenje' nije se značajno smanjila u finalnom mjerenju, s obzirom na inicijalno. Nasuprot tome, 'samo-učinkovitost' eksperimentalne grupe značajno se povećala na kraju intervencije, s obzirom na inicijalno stanje.

Tablica 6. Promjene u kategorijama 'učenja' i 'samo-učinkovitosti' kod eksperimentalne grupe

Kategorije	Inicijalno mjerjenje	Finalno mjerjenje	<i>t-vrijednost</i>	<i>p-vrijednost</i>
	AS (SD)	AS (SD)		
Učenje	3.31 (0.74)	3.16 (0.80)	1.68	0.096
Samo-učinkovitost	3.82 (0.91)	4.20 (1.04)	-3.147	0.002

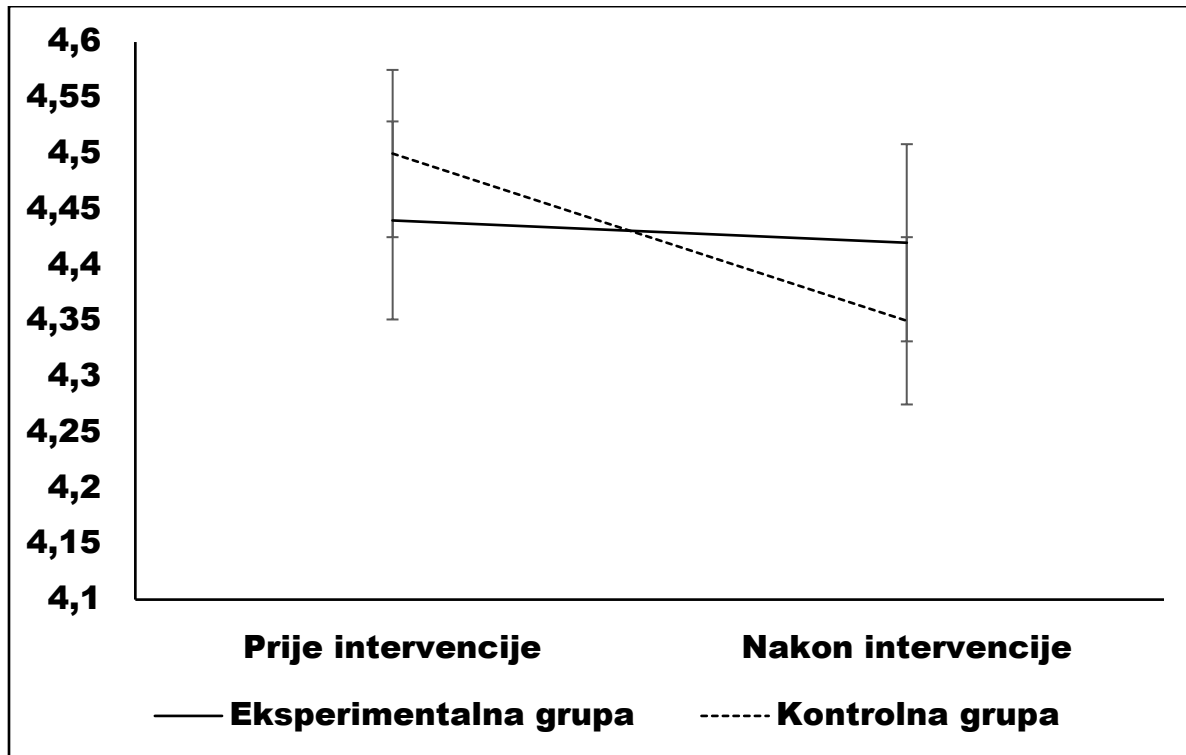
Vremenske promjene također su grafički prikazane u prikazima 5.- 10. Prikaz 5. definira vremenske promjene u varijabli 'Koristi tjelesne aktivnosti' između eksperimentalne i kontrolne grupe prije i nakon intervencije. Nisu dobiveni značajni vremenski učinci prije i nakon intervencije. Također, interakcije između vremena*dobi ($F_{1,220}=3.217$, $p=0.074$) i vremena*spola ($F_{1,220}=0.317$, $p=0.574$) nisu se pokazali značajnima tijekom intervencije.

Prikaz 5. Vremenski inducirane promjene u varijabli 'Koristi tjelesne aktivnosti' između eksperimentalne i kontrolne grupe prije i nakon intervencije



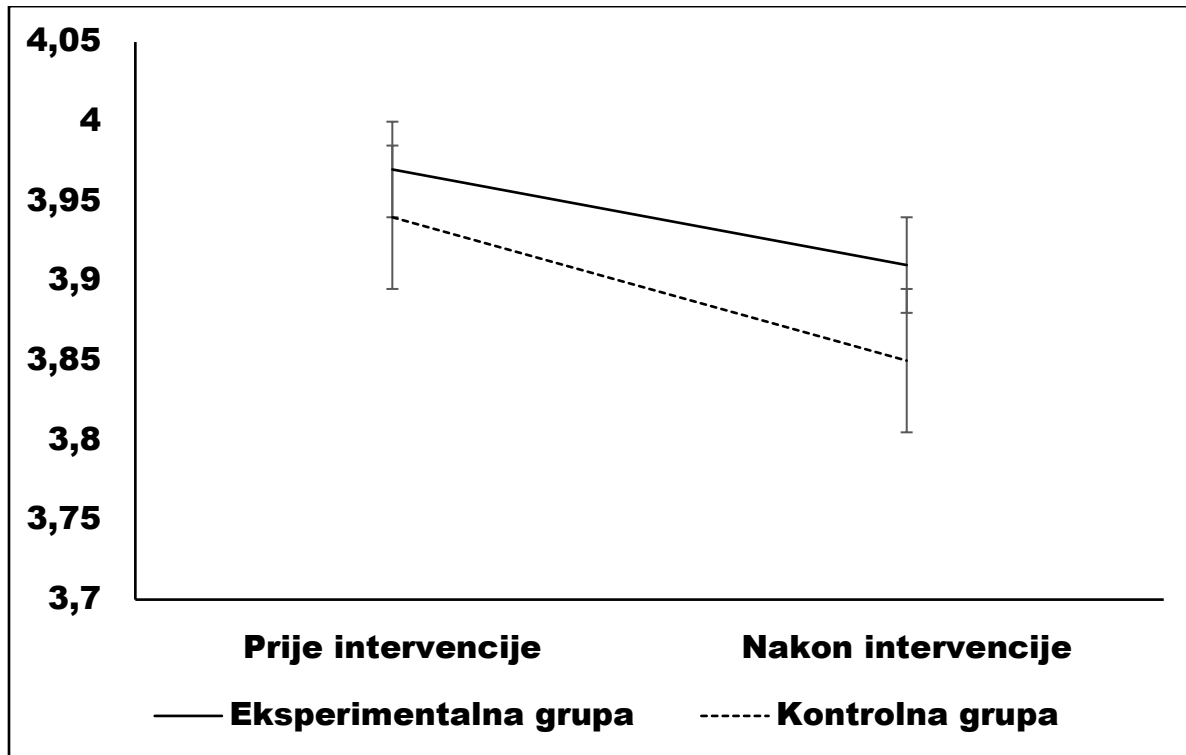
Prikaz 6. prikazuje vremenske promjene u varijabli 'Važnost tjelesne aktivnosti'. Nisu dobivene statistički značajne promjene u vremenskoj komponenti. Također, interakcija vremena*dobi ($F_{1,220}=0.020$, $p=0.888$) i vremena*spola ($F_{1,220}=0.391$, $p=0.532$) nisu se pokazale statistički značajnima nakon provedene intervencije.

Prikaz 6. Vremenski inducirane promjene u varijabli 'Važnosti tjelesne aktivnosti' između eksperimentalne i kontrolne grupe prije i nakon intervencije



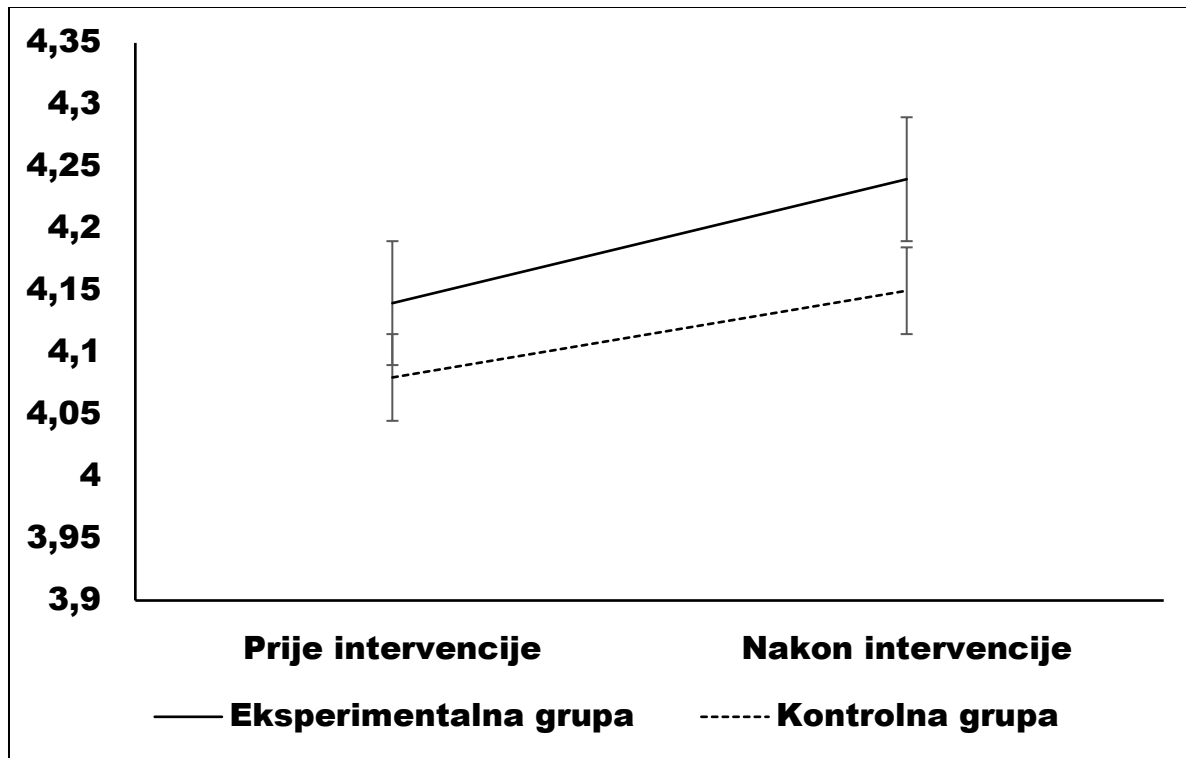
Prikaz 7. definira vremenske promjene u varijabli 'Zabava' između eksperimentalne i kontrolne grupe prije i nakon intervencije. Interakcije između vremena*dobi ($F_{1,220}=2.049$, $p=0.154$) i vremena*spola ($F_{1,220}=0.946$, $p=0.332$) nisu se pokazali značajnima tijekom intervencije.

Prikaz 7. Vremenski inducirane promjene u varijabli 'Zabava' između eksperimentalne i kontrolne grupe prije i nakon intervencije



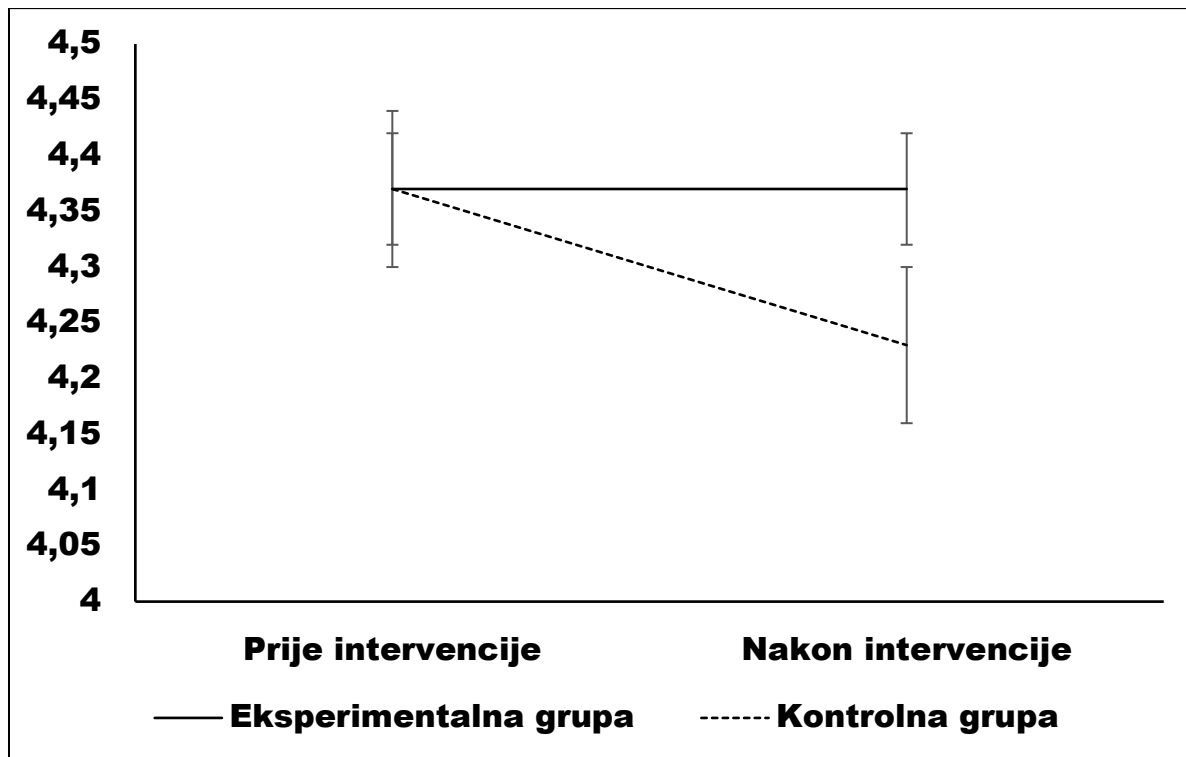
Vremenske razlike prije i nakon provedene intervencije u varijabli 'Tjelesna sprema' prikazane su u Prikazu 8. Interakcija vremena*dobi ($F_{1,220}=0.858$, $p=0.356$) i vremena*spola ($F_{1,220}=1.400$, $p=0.238$) nisu se pokazale statistički značajnima nakon provedene intervencije.

Prikaz 8. Vremenski inducirane promjene u varijabli 'Tjelesna sprema' između eksperimentalne i kontrolne grupe prije i nakon intervencije



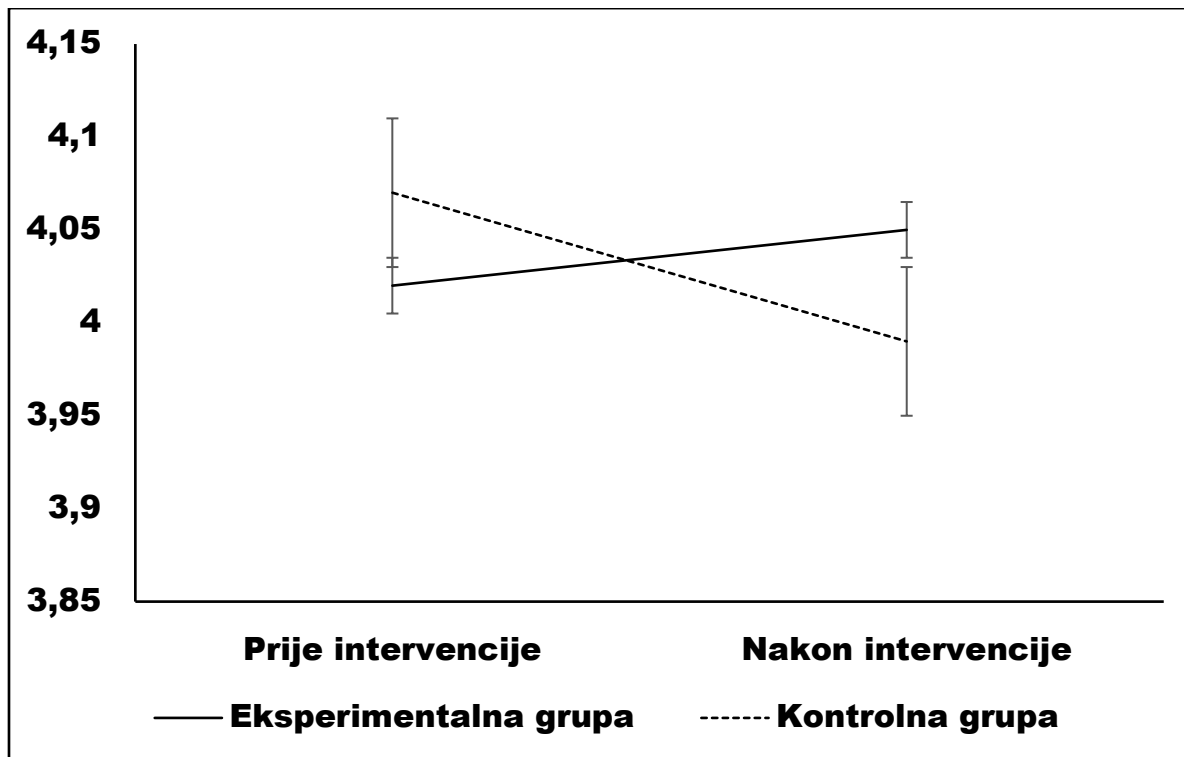
Prikaz 9. prikazuje vremenske promjene u varijabli 'Osobni rekord/učinak'. Nisu dobivene statistički značajne promjene u vremenskoj komponenti. Također, interakcija vremena*dobi ($F_{1,220}=0.252, p=0.616$) i vremena*spola ($F_{1,220}=0.770, p=0.381$) nisu se pokazale statistički značajnima nakon provedene intervencije.

Prikaz 9. Vremenski inducirane promjene u varijabli 'Osobni rekord/učinak' između eksperimentalne i kontrolne grupe prije i nakon intervencije



Prikaz 10. definira vremenske promjene u varijabli 'Ukupni rezultat' između eksperimentalne i kontrolne grupe prije i nakon intervencije. Nisu dobiveni značajni vremenski učinci prije i nakon intervencije. Također, interakcije između vremena*dobi ($F_{1,220}=0.461$, $p=0.498$) i vremena*spola ($F_{1,220}=3.165$, $p=0.077$) nisu se pokazali značajnima tijekom intervencije.

Prikaz 10. Vremenski inducirane promjene u varijabli 'Ukupni rezultat' između eksperimentalne i kontrolne grupe prije i nakon intervencije



5.3. Utjecaj tjelesno aktivnih odmora na razinu tjelesne aktivnosti

Tablica 7 prikazuje postotak promjena i veličine učinaka 5 – minutnog tjelesnog vježbanja kod eksperimentalne grupe i kontrolne grupe bez intervencije.

Tablica 7. Razlike utvrđene RMANCOVOM za ponovljena mjerenja između eksperimentalne grupe prije i nakon provedbe 16-tjedne intervencije i kontrolne grupe bez intervencije

Varijable upitnika	Grupa	Prije intervencije	Nakon intervencije	Veličina učinka (ES)	Vrijeme		Vrijeme*grupa	
		AS (SD)	AS (SD)		F- vrijednost	p- vrijednost	F- vrijednost	p- vrijednost
Tjelesna aktivnost u slobodno vrijeme (1)	Eksperimentalna	1.73 (0.45)	1.79 (0.54)	0.12	0.303	0.583	2.500	0.115
	Kontrolna	1.87 (0.45)	1.82 (0.52)	-0.10				
Tjelesna aktivnost tijekom nastave i tjelesne zdravstvene kulture (2)	Eksperimentalna	4.29 (0.90)	4.34 (1.13)	0.03	6.773	0.010	0.611	0.435
	Kontrolna	4.31 (0.92)	4.48 (0.77)	0.21				
Tjelesna aktivnost tijekom 5-minutnih odmora između satova (3)	Eksperimentalna	2.04 (0.97)	2.00 (0.96)	-0.04	6.125	0.014	0.011	0.918
	Kontrolna	2.09 (0.91)	2.04 (0.96)	-0.05				
Tjelesna aktivnost tijekom 15-minutnih odmora za vrijeme ručka (4)	Eksperimentalna	1.97 (0.84)	1.89 (0.95)	-0.09	5.888	0.016	0.020	0.888
	Kontrolna	2.03 (0.96)	1.97 (0.89)	-0.06				

Tjelesna aktivnost nakon škole (5)	Eksperimentalna	3.00 (1.38)	2.90 (1.16)	-0.08	1.916	0.168	2.095	0.149
	Kontrolna	3.47 (1.37)	3.08 (1.43)	-0.28				
Tjelesna aktivnost tijekom večeri (6)	Eksperimentalna	3.08 (1.27)	2.86 (1.22)	-0.18	0.040	0.841	2.763	0.098
	Kontrolna	3.16 (1.37)	3.26 (1.30)	0.07				
Tjelesna aktivnost tijekom prošlog vikenda (7)	Eksperimentalna	3.20 (1.05)	3.04 (1.22)	-0.14	1.680	0.196	0.801	0.372
	Kontrolna	3.21 (1.29)	3.22 (1.27)	0.01				
Samoprocijenjena razina tjelesne aktivnosti (8)	Eksperimentalna	3.22 (1.15)	2.98 (1.14)	-0.21	0.525	0.470	1.106	0.294
	Kontrolna	3.31 (1.24)	3.26 (1.24)	-0.04				
Tjelesna aktivnost za svaki dan prošlog tjedna (9)	Eksperimentalna	3.25 (1.18)	3.29 (0.98)	0.04	0.046	0.831	6.305	0.013
	Kontrolna	3.31 (0.94)	2.97 (1.00)	-0.35				
Ukupna tjelesna aktivnost (10)	Eksperimentalna	2.87 (0.59)	2.75 (0.73)	-0.17	1.154	0.284	1.038	0.310
	Kontrolna	2.97 (0.65)	2.93 (0.72)	-0.06				

Iz tablice 7 je vidljivo, kako su i eksperimentalna i kontrolna grupa imale značajno povećanje vrijednosti na 'Tjelesnoj aktivnosti tijekom nastave tjelesne i zdravstvene kulture' u PAQ – C upitniku. Specifično, nakon provedene intervencije, eksperimentalna grupa je povećala vrijednost za 1.2%, dok je kontrolna grupa imala povećanje za 1.6%. Međutim, interakcija vremena*grupe nije pokazala statistički značajne razlike u promjenama između eksperimentalne i kontrolne grupe; nakon provedene intervencije, eksperimentalna i kontrolna grupa imale su slična povećanja u 'Tjelesnoj aktivnosti tijekom nastave tjelesne i zdravstvene kulture'. Vremenski statistički značajne promjene dogodile su se u 'Tjelesnoj aktivnosti tijekom 5-minutnih odmora između satova' i 'Tjelesnoj aktivnosti tijekom 15-minutnih odmora za vrijeme ručka' i 4 PAQ-C upitnika o razini tjelesne aktivnosti. Naime, vremenske promjene su se dogodile u slučaju, kada eksperimentalnu i kontrolnu grupu gledamo kao jednu cjelinu. Međutim, kako je vidljivo iz tablice 7, interakcija vremena*grupe nije dovela do statistički

značajnih promjena, što znači da su eksperimentalna i kontrolna grupa imale slične vremenske promjene u 'Tjelesnoj aktivnosti tijekom 5-minutnih odmora između satova' i 'Tjelesnoj aktivnosti tijekom 15-minutnih odmora za vrijeme ručka'. Također, intervencija je pokazala, kako su i eksperimentalna (t -vrijednost=0.457, p =0.649) i kontrolna grupa (t -vrijednost=0.436, p =0.664) imale smanjenje vrijednosti u 'Tjelesnoj aktivnosti tijekom 5-minutnih odmora između satova', iako promjene nisu statistički značajne. Slične vrijednosti su dobivene u 'Tjelesnoj aktivnosti tijekom 15-minutnih odmora za vrijeme ručka', gdje postoje značajne vremenske ukupne promjene u obje grupe. Međutim, kada se gledaju vremenske promjene unutar grupe (interakcija vrijeme*grupa), nisu dobivene značajne razlike prije i nakon intervencije u eksperimentalnoj (t -vrijednost=0.587, p =0.559) i kontrolnoj grupi (t -vrijednost=0.094, p =0.926). Jedina značajna interakcija vremena*grupe dobivena je u 'Tjelesnoj aktivnosti za svaki dan prošlog tjedna'. Naime, kako je vidljivo iz tablice 7, ne postoje značajne vremenske razlike/promjene prije i nakon intervencije, kada se eksperimentalna i kontrolna grupa gledaju kao ukupna cjelina. Međutim, interakcija vremena*grupe pokazala je značajne vremenske promjene unutar pojedine grupe. U eksperimentalnoj grupi je došlo do trivijalnog povećanja vrijednosti u 'Tjelesnoj aktivnosti za svaki dan prošlog tjedna', ali vremenska promjena nije statistički značajna (t -vrijednost=0.065, p =0.949), dok se vrijednost značajno smanjila u kontrolnoj grupi (t -vrijednost=0.3.734, p <0.001).

6. RASPRAVA

6.1. Intervencija 5-minutnih aktivnih odmora na obrazovna postignuća u području matematike

Glavni cilj ove doktorske disertacije bio je utvrditi pozitivne utjecaje 5-minutne tjelesne aktivnosti četiri puta tjedno tijekom 16 tjedana eksperimenta na obrazovna postignuća u rješavanju problemskih nenumeričkih matematičkih zadataka, standardiziranih testova u području matematike, procjeni stavova prema tjelesnoj aktivnosti, te procjeni ukupne razine tjelesne aktivnosti kod učenika osnovnih škola. S obzirom na prvu postavljenu hipotezu: **'Postoje statistički značajne razlike u uspješnosti rješavanja problemskih nenumeričkih zadataka iz predmeta matematike između eksperimentalne i kontrolne skupine učenika'** i drugu postavljenu hipotezu: **'Postoje statistički značajne razlike u finalnom mjerenju u uspješnosti rješavanja standardiziranih testova iz predmeta matematike između eksperimentalne i kontrolne skupine učenika'**, glavna saznanja ovog istraživanja u području obrazovnog uspjeha jesu: (i) 5-minutni aktivni odmori tijekom nastave ne utječu značajno na uspješnost rješavanja problemskih nenumeričkih zadataka iz predmeta matematike u eksperimentalnoj grupi; te (ii) 5-minutni aktivni odmori tijekom nastave ne utječu značajno na uspješnost rješavanja standardiziranih testova iz predmeta matematike u eksperimentalnoj grupi.

Tijekom zadnja dva desetljeća, mnogo preglednih istraživanja se bavilo utjecajem tjelesne aktivnosti na poboljšanje akademskog uspjeha, pogotovo u području matematike, kod učenika osnovnih škola (Centers for Disease Control and Prevention, 2010; Donnelly i sur., 2016; Sneek i sur., 2019; Sember i sur., 2020; Infantes-Paniagua i sur., 2021; Pastor-Vicedo i sur., 2021; Peiris i sur., 2022, Loturco i sur., 2022). S obzirom na globalnu zastupljenost, najviše istraživanja u području intervencijskih svrha tjelesne aktivnosti na matematička postignuća dolaze iz zapadnih zemalja, pretežito iz Sjedinjenih Američkih Država (Mavilidi & Vazou, 2021; Layne i sur., 2020; da Cruz, 2017; Donnelly i sur., 2017; Erwin i sur., 2017; Mead i sur., 2016; Gao i sur., 2013; Davis & Cooper, 2011; Donnelly i sur., 2009), Kanade (Graham i sur., 2021), Australije (Mavilidi i sur., 2020; Watson i sur., 2019; Lubans i sur., 2018), Ujedinjenog

Kraljevstva (Daly-Smith i sur., 2018), Danske (Have i sur., 2016; Beck i sur., 2016; Tarp i sur., 2016), Švedske (Elofsson i sur., 2018), Norveške (Resaland i sur., 2016; Sjöwall i sur., 2017; Resaland i sur., 2018), Nizozemske (Mullender-Wijnsma i sur., 2016; Mullender-Wijnsma i sur., 2015), Italije (Fiorilli i sur., 2021; Petrigna et al., 2022; Boat i sur., 2022), Švicarske (Egger i sur., 2019; Schmidt i sur., 2016), Španjolske (Piza-Mir i sur., 2022) i Hrvatske (Holik i sur., 2021; Hraste i sur., 2018).

U nedavnom preglednom istraživanju i meta analizi Snecka i sur. (2019), autori su na bazi 11 istraživanja našli, kako tjelesna aktivnost tijekom školskog dana ima male, ali značajne utjecaje na rješavanje bilo problemskih nenumeričkih zadataka i/ili standardiziranih testova u području matematike, koristeći slučajno izabrani model (random model effect) s veličinom učinka od $d = 0.23$ (95% interval pouzdanosti 0.09 – 0.36). Uzorak ispitanika svih istraživanja uključenih u pregledni rad i daljnje statističke metode bio je 11,264 djece, te je trajanje intervencije tjelesne aktivnosti na satima trajala od 1 tjedna (Hraste i sur., 2018) do 3 godine (Donnelly i sur., 2009; Donnelly i sur., 2017). Od 11 istraživanja Snecka i sur. (2019), 5 intervencijskih istraživanja koristili su 5-minutne aktivne odmore tijekom nastavnog sata ili u sredini školskog dana (Erwin i sur., 2012; Katz i sur., 2010; Mead i sur., 2016; Fedewa i sur., 2015; Watson i sur., 2019), što je slično metodologiji, koja se koristila u ovoj doktorskoj disertaciji. Istraživanje Erwina i sur. (2012) je pokazalo, kako tjelesna aktivnost provedena tijekom školskog sata u trajanju oko 20 minuta značajno pozitivno utječe na čitanje i matematička postignuća kod djece u dobi od 8.87 godina, te se vještina čitanja i matematičkih postignuća značajno povećava tijekom trajanja intervencije u eksperimentalnoj grupi, u usporedbi s kontrolnom grupom. Slični rezultati dobiveni su u istraživanju Meada i sur. (2016), koji su pokazali kako se akademsko postignuće u području matematike značajno povećalo u grupi, koja je tijekom nastave koristila lopte za stabilizaciju trupa u sklopu intervencije vježbanja, u odnosu na sjedilačku grupu, što je potvrđeno i u drugim sličnim istraživanjima (Fedewa i sur., 2015). S druge strane, istraživanja Katza i sur. (2010) i Watsona i sur. (2019) nisu pokazali, kako aktivni odmori tijekom školskog sata značajno pozitivno utječu na matematička postignuća kod osnovnoškolske djece. Specifično, istraživanje Katza i sur. (2010) provedeno na 665 djece eksperimentalne grupe i 559 djece kontrolne grupe je pokazalo, kako 6-mjesečni program tjelesne aktivnosti tijekom školskih sati značajno ne utječe (bilo pozitivno ili negativno) na matematička postignuća. S druge strane, isto istraživanje je pokazalo, kako su djeca koja su pripadala kontrolnoj grupi čak poboljšala rezultate u matematici (28.6%) i čitanju (21.1%), s obzirom na eksperimentalnu grupu (20.8% i 16.1%) (Katz i sur., 2010). Gore navedeno potkrepljuje hipotezu iznesenu u

preglednom radu i meta-analizi Sneeka i sur. (2019), kako intervencija tjelesne aktivnosti u dužem trajanju može čak i negativno utjecati na matematička postignuća kod djece. U pilot istraživanju Watsona i sur. (2019), autori su pokazali kako 5-minutna intervencija tjelesne aktivnosti nije dovoljno dugog trajanja, da poluči određene pozitivne učinke na matematička postignuća. Također, relativno nejednak uzorak ispitanika u eksperimentalnoj ($N = 123$) nasuprot kontrolne ($N = 218$) grupe je doveo do slabog i neznačajnog učinka. Nedovoljno vremensko trajanje tjelesne aktivnosti na matematička postignuća kod djece pokazano je u istraživanju Howie i sur. (2015), u kojem je između 4 tretmana trajanja tjelesne aktivnosti (5 minuta, 10 minuta, 20 minuta ili 10-minutni sjedilački način) dokazano, kako 10- i 20-minutna intervencija tjelesne aktivnosti može dovesti do značajno boljih rezultata u području matematičkih postignuća, što predstavlja dostatno vremensko trajanje za provedbu intervencije unutar školskog dana. Međutim, duže intervencije tjelesne aktivnosti (>5 minuta tijekom školskog sata) ponekad nisu prikladne, zbog kratkog trajanja regularnog školskog sata ili načina provedbe same intervencije (Howie i sur., 2014). Naime, pokazano je kako učitelji i nastavnici u redovnoj nastavi (ona koja nije sat tjelesne i zdravstvene kulture) mogu uključiti čak i duže aktivne pauze, ukoliko one uključuju i nastavni materijal u kontekstu predmeta, na kojem se intervencija provodi. Navedena konstatacija je i potvrđena u istraživanju McMullena i sur. (2014), u kojemu se intervencija tjelesne aktivnosti tijekom školskog sata trebala kombinirati s nastavnim sadržajem, zbog vremenskog ograničenja sata i kurikularnog stresa tijekom školske godine.

U Republici Hrvatskoj, nedavno istraživanje Holika i sur. (2021) pokazalo je značajne pozitivne učinke kratkih aktivnih odmora na matematička postignuća kod učenika u eksperimentalnoj grupi, s obzirom na učenike iz kontrolne grupe. Naime, glavne varijable od interesa bili su numerički i nenumerički zadaci iz područja matematike, koji su se zadali na početku i na kraju intervencije u trajanju od 8 tjedana. Istraživanje je pokazalo značajne pozitivne pomake/povećanja rezultata u matematičkim postignućima na kraju istraživanja (93.56 nasuprot 80.65, p – vrijednost = 0.004) kod eksperimentalne grupe, dok je kod kontrolne grupe bio opažen značajan pad matematičkih postignuća unutar 8-tjednog programa (63.89 u završnom testiranju i 81.74 u početnom testiranju, p – vrijednost < 0.001) (Holik i sur., 2021). Slična saznanja su dobivena u istraživanju Hraste i sur. (2018), u kojemu su u eksperimentalnom programu bile zastupljene vježbe hodanja, trčanja i drugih oblika, dok je kontrolna grupa usvajala gradivo matematike i geometrije na tradicionalan način slušanja i sjedenja. Istraživanje je pokazalo, kako je usvajanje gradiva matematike i geometrije putem

igre i uz primjenu vježbi s ciljem podizanja razine tjelesne aktivnosti značajno bolje, nego kod kontrolne grupe koja usvaja gradivo uz tradicionalan i sjedilački način (Hraste i sur., 2018).

S obzirom na rezultate ovog istraživanja, koje je pokazalo statistički neznačajne učinke 5-minutnih aktivnih odmora na akademska postignuća iz područja matematike, te dosadašnjih istraživanja, koja su utvrdila, značajne, ali slabe pozitivne učinke tjelesne aktivnosti na matematička postignuća, može se utvrditi kako aktivni odmori tijekom školskog sata imaju blagotvorne, ali trivijalne/male učinke na poboljšanje rezultata u području matematike. Istraživanja su također pokazala, kako starija dob kod djece i trajanje intervencije tjelesne aktivnosti značajno negativno moderiraju veličinu učinka između razine tjelesne aktivnosti i akademskog postignuća u području matematike (Sneck i sur., 2019). Naime, istraživanjem je dokazano, kako mlađa djeca (u nižim razredima osnovne škole) mogu više prosperirati i imati veće pozitivne učinke tjelesne aktivnosti na matematička postignuća, dok s druge strane intervencije u dužem trajanju ne moraju značajno imati bolje učinke na matematičko postignuće, s obzirom na intervencije kraćeg trajanja. Niža veličina učinka tjelesne aktivnosti na matematička postignuća može se također objasniti s različitim implementacijama tjelesne aktivnosti tijekom školskog dana, u smislu dodatnih sati tjelesne i zdravstvene kulture, tjelesno intenzivnijih sati tjelesne i zdravstvene kulture ili vremena provedenog u tjelesnoj aktivnosti vođenog od strane učitelja/nastavnika (da Cruz, 2017; Davis i sur., 2011; Lubans i sur., 2018; Gao i sur., 2013).

Kako je vidljivo iz svjetskih i hrvatskih istraživanja na temu učinaka tjelesne aktivnosti na matematička postignuća, većina njih je pokazala kako postoje značajni, ali relativno mali učinci aktivnih odmora tijekom nastave na bolju matematičku izvedbu (Sneck i sur., 2019; Peiris i sur., 2022), te uspješnije usvajanje gradiva u području aritmetike i geometrije (Hraste i sur., 2018). Nadalje, iako su rezultati ovog istraživanja pokazali, kako implementacijom 5-minutnih aktivnih odmora se ne može značajno djelovati na poboljšanje rješavanja matematičkih nenumeričkih i numeričkih zadataka, neznačajan rezultat u eksperimentalnoj grupi ne znači nužno i lošiji ishod, s obzirom na kontrolnu grupu. Naime, učenici u kontrolnoj grupi su imali više vremena za rješavanje određenih tipova matematičkih zadataka, te im se fokus iz područja matematike nije pomaknuo na video-sadržaje tjelesnog vježbanja, koji su mogli dovesti do kratkotrajnog gubitka koncentracije na rješavanje matematičkih zadataka kod eksperimentalne

grupe. Stoga bi se slične vrijednosti matematičkih nenumeričkih i numeričkih zadataka na početku i na kraju istraživanja u eksperimentalnoj grupi mogle interpretirati kao pozitivne, zbog toga što učenicima, koji su bili pod utjecajem intervencije i koji su imali manje vremena za rješavanje zadataka, postignuće iz područja matematike nije se značajno smanjilo, već je ostalo generalno nepromijenjeno.

Nekoliko mehanizama ili čimbenika može objasniti učinke tjelesne aktivnosti na bolja akademska postignuća kod djece. Prvo, prijašnjim istraživanjima je dokazano, kako viša razina tjelesne aktivnosti ima i kratkotrajne i dugotrajne značajne i pozitivne učinke na strukturu i obavljanje funkcija višeg reda središnjeg živčanog sustava (Drollette i sur., 2014; Hillman i sur., 2008). S druge strane, tjelesna aktivnost utječe na raspodjelu metaboličke energije i njezino iskorištavanje između sinapsi, te tako direktno utječe na sinaptičku plastičnost/promjenjivost strukture živčanih stanica i bolji prijenos informacija kroz živčani sustav (Gomez-Pinilla & Hillman, 2013). Kao drugo, pokazano je kako tjelesna aktivnost, osim što pozitivno utječe na središnji živčani sustav, ima utjecaja na izvršne funkcije, kao što su pamćenje, radna memorija i kognitivne sposobnosti (Jacob & Parkinsons, 2015; Berse i sur., 2015; Chaddock-Heyman i sur., 2013; Diamond, 2013). Nekoliko je intervencijskih istraživanja pokazalo, kako primjena tjelesne aktivnosti kao alata tijekom školskog dana značajno utječe na povećanu koncentraciju tijekom školskog sata i produktivnost za rješavanje vremenski ograničenih zadataka (Owen i sur., 2016; Grieco i sur., 2016; Carlson i sur., 2015). Kao treće, jedan od glavnih medijatora (varijable koja služi kao spoj između dvije varijable) povezanosti tjelesne aktivnosti i matematičkih postignuća su djetetov kognitivni, tjelesni i motorički razvoj (Haapala i sur., 2014; Jaakkola i sur., 2015). Istraživanjima je pokazano, kako vizualne i prostorne vještine, te vještine memoriranja/pamćenja određenog gradiva pridonose aritmetičkom učenju (Zhang i sur., 2017; Lowrie i sur., 2017). Također je potvrđeno, kako sporija brzina procesuiranja gradiva i manja razina radne memorije kod djece može negativno utjecati na matematička postignuća (Peng i sur., 2018). Emocionalna iskustva kod djece su se pokazala kao značajan čimbenik povezan s matematičkim uspjehom usvajanja gradiva i rezultata na testovima (Van der Beek i sur., 2017; Sorvo i sur., 2017). Naime, istraživanje Sorva i sur. (2017) je pokazalo, kako se neuspjeh u matematici odražava na povećanu razinu anksioznosti i negativnih emocionalnih iskustava povezanih s matematikom.

Uz, gore-navedene mehanizme, nekoliko sljedećih sastavnica, poput vrste tjelesne aktivnosti, kognitivnih sposobnosti djece na početku intervencije, te vrijeme provedbe intervencije tjelesne aktivnosti tijekom školskog dana mogu utjecati na ishod. Kako je već rečeno, vrsta tjelesne

aktivnosti u sklopu raznih intervencija može imati značajan utjecaj na razinu matematičkih postignuća. Naime, pregledni rad i meta-analiza Alvarez-Buena i sur. (2017) je pokazala, kako tradicionalno povećanje sati tjelesne i zdravstvene kulture tijekom školskog tjedna nema značajnih pozitivnih utjecaja na učenje iz područja matematike, dok isti broj sati tjelesne i zdravstvene kulture/tjedno s višim intenzitetom tjelesne aktivnosti može imati bolji učinak na matematička postignuća. Međutim, ista skupina autora je također potvrdila, kako primjena aktivnih odmora tijekom školskog sata može imati blagotvorne utjecaje na vještine vezane za matematiku (Alvarez-Buena i sur., 2017). U nedavnom preglednom radu Snecka i sur. (2019), meta-analiza je pokazala, kako nema dovoljno dokaza, koja vrsta tjelesne aktivnosti može donijeti najveće pozitivne učinke na matematička postignuća. S jedne strane, Davis i sur. (2011) su pokazali, kako tjelesna aktivnost niskog ($d = 0.57$, 95% interval pouzdanosti 0.16-0.98) i visokog intenziteta na satima tjelesne i zdravstvene kulture ($d = 0.60$, 95% interval pouzdanosti 0.19-1.01) ima slične veličine učinka na matematička postignuća, dok su Mullender-Wijnsma i sur. (2015) pokazali u jednogodišnjem intervencijskom istraživanju, kako tjelesna aktivnost integrirana unutar školskog sata ima relativno sličan utjecaj na matematička postignuća, s obzirom na kontrolnu grupu ($d = 0.47$, 95% interval pouzdanosti 0.29-0.65). Kada se govori o razini kognitivnih sposobnosti prije primjene intervencije tjelesne aktivnosti, sub-analize su pokazale, kako djeca s manjom razinom kvocijenta inteligencije i nižim akademskim angažmanom tijekom školskog dana mogu imati nešto veće pozitivne učinke na matematička postignuća, s obzirom na djecu s višom razinom kvocijenta inteligencije i višim angažmanom (Howie i sur., 2015; Resaland i sur., 2018). Također se pokazalo, kako pretila djeca i djeca iz etničkih manjina mogu imati bolje matematičke ishode uz primjenu tjelesne aktivnosti (Davis i sur., 2011; Gao i sur., 2013). Problem vremena provedbe intervencije tjelesne aktivnosti još nije u potpunosti razriješeno. Naime, istraživanja Phillipsa i sur. (2015) i Travosa (2010) su pokazala, kako je najbolje primijeniti tjelesnu aktivnost neposredno prije određenih kognitivnih zadataka za najbolju učinkovitost intervencije. S druge strane, Howie i sur. (2015) navode, kako intervencija tjelesne aktivnosti u trajanju od 5 minuta možda nije dovoljno dostatna, da polučiti određene pozitivne učinke na matematička postignuća, te vremensko trajanje od 10 do 20 minuta ima značajno bolje učinke na rezultate u području matematike.

Iako su dosadašnja saznanja na temu tjelesne aktivnosti i akademskih/matematičkih postignuća polučila male, ali pozitivne učinke, do danas postoji relativno mali broj randomiziranih istraživanja, koja su koristila standardizirane testove, dostatnu veličinu uzorka za generalizaciju rezultata, te kontrolnu grupu za definiranje kauzalnih, odnosno povratnih povezanosti između

tjelesne aktivnosti i akademskih postignuća (Singh i sur., 2019). Zbog velike heterogenosti istraživanja uključenih u prijašnje pregledne članke i meta-analize (Peiris i sur., 2022; Sneek et al., 2019; Alvarez-Bueno i sur., 2017), dovodi se do određene nepouzdanosti analiza i dobivene veličine učinka, pomoću kojih određujemo učinkovitost intervencija, stoga rezultate treba interpretirati relativno oprezno. Specifično, veliku heterogenost donosi drugačiji edukacijski koncept (kurikuluma) u pojedinoj državi, mjerni instrumenti pomoću kojih se mjeri matematičko postignuće i vrsta tjelesne aktivnosti, koja se implementira u nastavu. Uz to, istraživanja su pokazala, kako upornost ispitanika za ostanak u istraživanju i provedbu intervencije značajno utječe na konačan ishod (Tarp i sur., 2016). Zbog određenih ograničenja dosadašnjih istraživanja, u smislu relativno velike heterogenosti (s obzirom na broj i dob ispitanika, te omjer dječaka i djevojčica, korištenje drugačijih testova i skala za utvrđivanje matematičkih postignuća, te implementacija tjelesne aktivnosti različitih intenziteta), praktične implikacije rezultata ovog istraživanja očituju se u održavanju akademskog postignuća u području matematike u eksperimentalnoj grupi, koja je imala manje vremena za pripremu i rješavanje, s obzirom na kontrolnu grupu. Iako su rezultati donekle očekivani, s obzirom na trivijalne učinke aktivnih odmora na matematička postignuća i saznanja iz dosadašnjih istraživanja, aktivni odmori bi mogli biti korisno sredstvo bolje aktivacije kognitivnih procesa i bržeg vraćanja fokusa na zadatak nakon tjelesnog vježbanja putem video-sadržaja. Također, uz saznanja iz ovog istraživanja, može se pretpostaviti kako će uz zadržavanje rezultata iz područja matematike učenici indirektno povećati svoju razinu tjelesne aktivnosti primjenom 5-minutnih aktivnih odmora. Stoga primjena aktivnih odmora u trajanju od 5-minuta može imati dvojaku funkciju na održavanje akademskog postignuća u svom primarnom ishodu i potencijalno povećanje razine tjelesne aktivnosti u sekundarnom ishodu.

6.2. Intervencija 5-minutnih aktivnih odmora prema stavovima o tjelesnoj aktivnosti

Drugi glavni cilj ovog istraživanja također je bio utvrditi utjecaj 5-minutnih aktivnih odmora na stavove prema tjelesnoj aktivnosti. Rezultati istraživanja su pokazali, kako postoje statistički značajni pozitivni pomaci u varijabli 'Samo-učinkovitost' kod eksperimentalne grupe, dok kod drugih varijabli nije došlo do značajnih vremenskih promjena u eksperimentalnoj grupi, s obzirom na kontrolnu grupu. Također se dobio uvid u povećanje vrijednosti ukupnog rezultata APAS upitnika kod eksperimentalne grupe, dok je kod kontrolne grupe zamijećen pad vrijednosti tijekom 16 tjedana, međutim promjene nisu bili statistički značajne. S obzirom na hipotezu koja glasi: **'Postoje statistički značajne razlike u finalnom mjerenju u stavovima prema tjelesnoj aktivnosti između eksperimentalne i kontrolne skupine učenika'** i dobivene rezultate istraživanja, ne možemo prihvatiti pretpostavku, kako intervencija 5-minutnih aktivnih odmora ima značajne pozitivne utjecaje na stavove prema tjelesnoj aktivnosti.

Iako je postotak djece koji ne zadovoljavaju preporuke o bavljenju tjelesnom aktivnošću na tjednoj razini visoka (Currie et al., 2012), izrazito je malo istraživanja, koji su se bavili utjecajem aktivnih odmora tijekom školskog dana na stavove prema tjelesnoj aktivnosti. Najviše takvih istraživanja dolazi iz Kine (Zhou i sur., 2021), Singapura (Balasekaran i sur., 2021), Poljske (Glapa i sur., 2018), Litve (Emeljanovas i sur., 2018), Makedonije (Popeska i sur., 2018), Hrvatske (Holik i sur., 2021), te je jedno istraživanje uključivalo učenike iz 8 zemalja (Mok i sur., 2020). Prethodno navedena istraživanja su pokazala, kako aktivni odmori tijekom školskog dana značajno pozitivno utječu na stavove prema tjelesnoj aktivnosti. Detaljnije, istraživanje Mok i sur. (2020) je na uzorku od 3,036 djece iz osam zemalja (1,914 u eksperimentalnoj i 1,122 u kontrolnoj grupi) pokazalo je kako implementacija 5-minutnih aktivnih odmora u sklopu integriranih video uradaka 2x dnevno kroz 5 dana u tjednu značajno pozitivno utječe na komponente upitnika za procjenu aktivnih odmora (APAS upitnik), pogotovo na razinu "Samo-učinkovitosti", "Učenja", te "Dodatnih pogodnosti", dok je veličina učinka kod drugih komponenata, iako značajna, bila nešto manja. S druge strane, kada se napravila analiza interakcije vremena i vrste grupe (eksperimentalna nasuprot kontrolne grupe), rezultati su pokazali najveće veličine učinka kod komponenti "Samo-učinkovitost", te

“Učenje“, dok su značajni, ali manji učinci prikazani za “Dodatne pogodnosti“, “Važnost tjelesne aktivnosti“, “Zabavu“, te “Ukupni rezultat“ (Mok i sur., 2020). Kako školski sustav nije standardiziran na globalnoj razini, bitno je usporediti rezultate i učinkovitost intervencija iz drugih zemalja. Primjerice, slični rezultati istraživanja Mok-a i sur. (2020) dobiveni su u istraživanju Zhoa i sur. (2021), u kojemu je također pokazano, kako aktivni odmori mogu značajno pozitivno utjecati na stavove prema tjelesnoj aktivnosti, naročito na komponente “Važnost“, “Zabavu“, te “Truditi se postići najbolji rezultat“, dok je značajan čimbenik u ostvarivanju rezultata bilo sudjelovanje učitelja/nastavnika u provedbi intervencije na uzorku kineske djece. Također, istraživanje provedeno na djeci u Singapuru, koristeći istu metodologiju testiranja, je pokazala, kako se aktivnim odmorima u trajanju od 10 tjedana najviše pozitivno utjecalo na komponente “Učenja“, “Samo-účinkovitosti“ i “Dodatnih pogodnosti“, dok su se značajni utjecaji, ali u manjoj mjeri pokazali kod “Tjelesne spremnosti“, “Zabave“, “Važnosti tjelesne aktivnosti“ i “Dostizanja maksimalnog rezultata“ (Balasekaran i sur., 2021). Do sada su u Europi provedena četiri istraživanja na temu aktivnih odmora i njihovih utjecaja na stavove prema tjelesnoj aktivnosti (Glapa i sur., 2018; Emeljanovas i sur., 2018; Popeska i sur., 2018; Holik i sur., 2021). Slični rezultati s azijskim istraživanjima dobiveni su u istraživanjima Popeske i sur. (2018), te Emeljanovasa i sur. (2018). Naime, Popeska i sur. (2018) su na uzorku ispitanika od 238 makedonske djece ($N = 152$ u eksperimentalnoj grupi i $N = 131$ u kontrolnoj grupi) istraživali 3-5 minutne učinke aktivnih odmora putem videa na stavove prema tjelesnoj aktivnosti i pokazali značajne vremenske pomake u svim komponentama upitnika, ponajviše u komponentama “Znanje i samopoimanje“, “Promoviranje zdravlja“, te “Dostizanje maksimalnog rezultata“, dok se kod drugih komponenti dogodio statistički značajan pomak s manjom veličinom učinka između testiranja. Kada se u obzir uzela interakcija vremena i grupe, istraživanje je pokazalo značajne rezultate samo kod komponenti “Znanje i samopoimanje“, te “Promocija zdravlja“, dok značajnih glavnih učinaka nije bilo u ostalim komponentama. S druge strane, istraživanje Emeljanovasa i sur. (2018) na litvanskom uzorku djece je pokazalo, kako su aktivni odmori najviše pogodovali ostvarivanju “Dostizanja maksimalnog rezultata“, “Važnosti tjelesne aktivnosti“ i “Interesa za tjelesnu aktivnost“, dok u ostalim komponentama vremenske promjene nisu bile značajne. Međutim, kada su autori napravili interakciju vremena i grupe, rezultati su pokazali značajne promjene u svim komponentama, pogotovo u “Zdravlju“, “Samo-účinkovitosti“, “Učenju“ i “Tjelesnoj spremnosti“, dok je u ostalim komponentama zamijećena statistička, ali manja značajnost.

U Hrvatskoj, nedavno istraživanje Holika i sur. (2021) je pokazala, kako učenici mogu pratiti aktivnosti s minimalnim pogreškama, te su neovisni tijekom izvođenja tjelesne aktivnosti i mogu izabrati video, koji najviše odgovara njihovom tipu treninga u sigurnom okruženju i bez pogrešaka. Oprečni rezultati gore navedenim istraživanjima prikazali su Glape i sur. (2018), gdje su na uzorku ispitanika od 326 poljske djece ($N = 264$ u eksperimentalnoj grupi i $N = 62$ u kontrolnoj grupi) dobili, kako aktivni odmori u obliku 3-5 minutnih videa tijekom 16 tjedana značajno pozitivno ne utječu na stavove prema tjelesnoj aktivnosti, osim u komponenti "Dostizanje maksimalnog rezultata" (kada se u obzir uzme efekt vremena), te "Samo-učinkovitost" (kada se u obzir uzme interakcija vremena i grupe). Vrijeme intervencije i interakcija vremena * grupe nije donijela statistički značajne pozitivne promijene u ostalim komponentama stavova prema tjelesnoj aktivnosti.

S obzirom na saznanja iz prijašnjih istraživanja, rezultati ovog istraživanja su pokazali, kako su vrijednosti u komponenti "Samo-učinkovitost" značajno porasle tijekom intervencije aktivnih odmora u eksperimentalnoj grupi, dok kod ostalih komponenata nije došlo do statistički značajnih vremenskih promjena, što se u određenoj mjeri kosi s postojećom literaturom. Naime, u većini istraživanja, kako je već napomenuto, je došlo do značajnih vremenskih promjena u eksperimentalnim grupama prilikom intervencije aktivnih odmora (Mok i sur., 2020), dok je u nekoliko njih došlo do promjena u samo nekoliko komponenata ($\geq 50\%$) (Glapa i sur., 2018; Popeska i sur., 2018; Emeljanovas i sur., 2018). Razlog nepodudarnosti i relativne heterogenosti između istraživanja polazi od činjenice, kako je edukacijski, odnosno školski sustav u pojedinim državama različit, te se u nekim državama (primjerice Kina) više pažnje pridaje edukacijskoj komponenti i akademskom postignuću, te tradicionalnim pedagoškim stilovima učenja, nego strukturnoj provedbi tjelesne aktivnosti tijekom školskog dana (Zhu i sur., 2019). To je potvrđeno u istraživanju Zhao i sur. (2021), gdje nije došlo do statistički značajnih promjena u komponentama "Učenja", "Samo-učinkovitosti", te "Tjelesne spremnosti". Također, u istom istraživanju su za odabir video sadržaja za provedbu aktivnih odmora bili zaslužni učitelji/nastavnici, te učenici nisu imali direktnog pristupa odabira sadržaja i vježbi. Kako je i potvrđeno u istraživanju, većina videa je bila orijentirana prema tradicionalnoj kineskoj praksi učenja, velikom broju učenika na nastavi, veličini samog razreda, zaštiti, te što manjim smetnjama, koje bi utjecale na ishode učenja tijekom nastave (Zhou i sur., 2021). Literatura predlaže učitelje i nastavnike, kao glavne komponente bavljenja tjelesnom aktivnošću tijekom školskog dana/sata za djecu u osnovnim i srednjim školama (World Health

Organization, 2008; Sacli Uzunos i sur., 2017). Slično je pokazano i u komponenti “Tjelesne spremnosti“, gdje nije došlo do očekivanih značajnih poboljšanja u eksperimentalnoj grupi, primarno zbog odabira video-materijala tjelesne aktivnosti niskog intenziteta (vježbe istezanja, lakši pokreti u području plesa, te kretne strukture niskog intenziteta) koja je trajala oko 5 minuta. Autori su zaključili, kako takve vrste niske aktivnosti nisu dovoljne za polučiti pozitivne promjene u tjelesnoj spremnosti (Zhou i sur., 2021). Vrsta i razina tjelesne aktivnosti se pokazala nestandardiziranom, odnosno različitom i u drugim istraživanjima, gdje je ona bila umjerenog intenziteta i video uratke su mogli izabrati i učenici (Popeska i sur., 2018). Očigledno je, kako je intenzitet tjelesne aktivnosti izrazito važan za veće učinke na stavove prema tjelesnoj aktivnosti. To je potvrđeno u jednom prijašnjem istraživanju, gdje tjelesna aktivnost tijekom dana mora biti relativno visokog intenziteta i intervalnog tipa (HIIT trening), te je takva vrsta treninga pokazala izrazito pozitivne učinke na tjelesnu spremnost i cjelokupno zdravlje, s obzirom na broj ponavljanja, trajanje i intenzitet (Batacan i sur., 2017).

Drugi mehanizam, koji može služiti kao medijator između intervencija aktivnih odmora i stavova prema tjelesnoj aktivnosti su pouzdanost i valjanost, odnosno psihometrijske karakteristike samog mjernog instrumenta. Iako su istraživanja pokazala faktorsku valjanost i relativno visoke korelacije/povezanosti između faktora (Mok i sur., 2020, Zhou i sur., 2021; Popeska i sur., 2018; Glapa i sur., 2018; Balasekaran i sur., 2021), pouzdanost pojedinih pitanja unutar određene komponente nisu jednaka. Specifično, statistički test Cronbach alfa je pokazao, kako interna pouzdanost varira između 0.80 do 0.93 (Mok i sur., 2020), 0.66 do 0.76 (Zhou i sur., 2021), 0.71 do 0.91 (Popeska i sur., 2018), 0.53 do 0.95 (Glapa i sur., 2018) i 0.81 do 0.92 (Balasekaran i sur., 2021). Određena heterogenost rezultata između istraživanja može dovesti do različitih učinaka intervencije aktivnih odmora.

Treće, prilikom trajanja intervencije u ovom istraživanju između listopada i prosinca 2019., u Republici Hrvatskoj je došlo do prosvjeda učitelja i nastavnika u osnovnim i srednjim školama (Internet stranica: <https://www.srednja.hr/novosti/obrazovni-strajk-obiljezio-je-2019-godinu-donosimo-pregled-nasih-230-tekstova/> - preuzeto 16.01.2023), koji je mogao negativno utjecati na ishod, ponajviše na nepromijenjenost vrijednosti u matematičkim postignućima, te stavovima prema tjelesnoj aktivnosti. Naime, kako je navedeno, prosvjedi su organizirani cirkularno, što znači da su pojedine županije prosvjedovale u ciklusima, dok se u drugima nastava normalno odvijala, te je cirkularni sustav prešao na kontinuirani nekoliko tjedana nakon. S obzirom na okolnosti i činjenicu, kako se eksperimentalni plan odvijao u tom razdoblju, gdje nije bilo kontinuiranog pristupa unutar intervencijskog programa, moguće je

kako isprekidana nastava i implementacija aktivnih odmora unutar školskog dana nije bila dovoljna, da poluči pozitivne učinke na stavove prema tjelesnoj aktivnosti. Štoviše, kako je već navedeno, nekoliko prijašnjih istraživanja s kontinuiranom provedbom aktivnih odmora nije dovela do značajnih promjena kod nekih komponenata (Glapa i sur., 2018; Popeska i sur., 2018; Emeljanovas i sur., 2018). Pretpostavlja se, kako bi kontinuirana implementacija aktivnih odmora tijekom tog razdoblja bila dostatna za povećanje stavova prema tjelesnoj aktivnosti kod djece školske dobi.

Iako rezultati ovog istraživanja pokazuju, kako aktivni odmori u trajanju od 5 minuta nisu značajno utjecali na stavove prema tjelesnoj aktivnosti (osim u komponenti "Samo-účinkovitost" samo kod eksperimentalne grupe), s obzirom na ograničenja tijekom provedbe intervencije ovakva su saznanja i očekivana. S druge strane, očigledno je kako aktivni odmori tijekom školskog sata ili između dva školska sata mogu značajno i pozitivno unaprijediti stavove prema tjelesnoj aktivnosti kod školske djece. Također je činjenica, kako su za potrebu intervencija aktivnih odmora potrebni minimalni tehnički i tehnološki uvjeti, poput računala, video-projektora, te aplikacije video uradaka sa snimljenim sadržajem tjelesne aktivnosti različitog intenziteta, trajanja i frekvencije. Primjer iz prakse dolazi iz drugih zemalja, gdje je na nacionalnoj razini osmišljen sustav učenja od kuće tijekom pandemije korona virusom (COVID-19), s ciljem proučavanja utjecaja i veće dostupnosti video uradaka tjelesne aktivnosti na povećanje učenikove motivacije za učenje (Ammar i sur., 2020). Učinkovita implementacija aktivnih odmora uvelike ovisi o povezanosti i interakciji učenika i učitelja/nastavnika tijekom intervencije (Rizal i sur., 2019). Naime, angažiranost učitelja/nastavnika unutar odgojno-obrazovnog procesa igra značajnu ulogu u kreativnosti i osmišljavanju određenih programa za povećanje učenikove motivacije za učenjem, međusobnom povezanosti i podrškom. Video igrice, koje su postale svakodnevnicom djece od najranije dobi, pokazale su se kao dobar alat za unaprjeđenje i povećanje razine tjelesne aktivnosti, bez negativnog utjecaja na akademski uspjeh (Warburton i sur., 2007). Konačno, implementacija aktivnih odmora tijekom školskog sata ili između dva školska sata ne utječe samo na tjelesnu aktivnost, već i na način i brzinu usvajanja nastavnog gradiva (učenja) kod djece, te različitih strategija predavanja (prenošenja informacija) kod učitelja/nastavnika u školskom sustavu (Glapa i sur., 2018; Sun & Gao, 2016). Slično kao i kod održavanja postignuća u području matematike, praktična implikacija ovog

istraživanja leži u činjenici, kako se stavovi prema tjelesnoj aktivnosti nisu pogoršali, već održali u obje skupine ispitanika, te se razina 'Samo-učinkovitosti' značajno povećala u eksperimentalnoj grupi. Može se pretpostaviti, kako su stavovi prema tjelesnoj aktivnosti i postignuće u području matematike međusobno povezani, jer bolja samo-učinkovitost primjenom 5-minutnih aktivnih odmora može biti usmjerena boljoj koncentraciji na zadatak i njegovom uspješnom rješavanju.

6.3. Intervencija 5-minutnih aktivnih odmora na razinu tjelesne aktivnosti

Zadnji cilj ove doktorske disertacije bio je utvrditi utjecaje aktivnih odmora u trajanju od 5 minuta na ukupnu razinu tjelesne aktivnosti. S obzirom na zadnju postavljenu hipotezu koja glasi: **'Postoje statistički značajne razlike u finalnom mjerenju u razini tjelesne aktivnosti između eksperimentalne i kontrolne skupine učenika'**, pretpostavka je bila, kako bi aktivni odmori u trajanju od 5 minuta značajno pozitivno utjecali na povećanje razine tjelesne aktivnosti kod eksperimentalne grupe, s obzirom na kontrolnu grupu. Glavna saznanja ove doktorske disertacije su sljedeća: (i) postoje značajna povećanja razine tjelesne aktivnosti u domeni 'Tjelesne aktivnosti tijekom tjelesne i zdravstvene kulture' kod obje grupe ispitanika; (ii) postoji statistički značajno smanjenje razine tjelesne aktivnosti u domeni 'Tjelesna aktivnost tijekom 5-minutnih odmora' kod obje grupe ispitanika; (iii) postoji statistički značajno smanjenje razine tjelesne aktivnosti u domeni 'Tjelesna aktivnost tijekom odmora u trajanju od 15 minuta za vrijeme ručka' kod obje grupe ispitanika; te (iv) eksperimentalna grupa je značajno povećala razinu tjelesne aktivnosti u domeni 'Tjelesna aktivnost za svaki dan prošli tjedan', dok je kontrolna grupa razinu tjelesne aktivnosti u istoj domeni značajno smanjila tijekom trajanja intervencije. U ostalim domenama nije došlo do značajnih vremenskih ili vremensko-grupnih (interakcija vremena * grupe) promjena.

Mnogobrojna prijašnja istraživanja su htjela dokazati pozitivne učinke aktivnih odmora na razinu tjelesne aktivnosti kod školske djece (McLoughlin & Graber, 2021; Groffik i sur., 2012; Podnar i sur., 2018; Webster i sur., 2020; Schneller i sur., 2017; Brusseau i sur., 2016; Burns i sur., 2015; Cardon i sur., 2004; Carlson i sur., 2015; Trapasso i sur., 2018; Bølling i sur., 2021; Cradock i sur., 2014; Dobbins i sur., 2009; Drummy i sur., 2016; Erwin i sur., 2012a; Bershwiner & Brusseau, 2013; Mahar i sur., 2006; Murtagh i sur., 2013; Oliver i sur., 2006; Stewart i sur., 2004; Watson i sur., 2017; Weaver i sur., 2018; Wilson i sur., 2017; Daly-Smith i sur., 2018; Petrigna i sur., 2022). Za razliku od subjektivne metode korištenja upitnika u istraživanju, većina navedenih istraživanja koristila je objektivne metode akcelerometara ili pedometara za prikupljanje podataka o razini tjelesne aktivnosti (McLoughlin & Graber, 2021; Groffik i sur., 2012; Podnar i sur., 2018; Webster i sur., 2020; Schneller i sur., 2017; Brusseau i sur., 2016; Burns i sur., 2015; Cardon i sur., 2004; Carlson i sur., 2015; Trapasso i sur., 2018; Bølling i sur., 2021; Cradock i sur., 2014; Drummy i sur., 2016; Bershwiner & Brusseau, 2013; Mahar i sur., 2006; Murtagh i sur., 2013; Oliver i sur., 2006; Stewart i sur., 2004; Watson i sur., 2017; Weaver i sur., 2018; Wilson i sur., 2017). Općenito je prikazano, kako implementacija određene vrste aktivnih odmora unutar ili van škole značajno povećava broj koraka ili vrijeme provedeno u višim intenzitetima tjelesne aktivnosti tijekom dana kod eksperimentalne grupe, koje su sudjelovale u programu, s obzirom na kontrolnu grupu. Jedno od prvih preglednih istraživanja Dobbinsa i sur. (2009) pokazalo je kako uz smanjeno vrijeme provedeno ispred televizije, povećanu razinu maksimalnog primitka kisika (VO_2max), te smanjenu razinu kolesterola, provedba intervencije u školama značajno doprinosi povećanju ukupne razine tjelesne aktivnosti kod djece i adolescenata u dobi od 6 do 18 godina. Novije pregledno istraživanje Daly-Smith i sur. (2018) je potvrdilo prijašnja saznanja i otkrilo, kako se vrijeme provedeno u sedentarnim ponašanjima u intervencijama aktivnih odmora najčešće zamjenjuje tjelesnom aktivnošću laganog i umjerenog-do-visokog intenziteta. Zanimljivo je, kako se s povećanjem trajanja aktivnih odmora s 10 na 20 minuta tijekom školskog dana značajno ne povećava ukupna razina tjelesne aktivnosti, dok su se najučinkovitije vježbe za povećanje tjelesne aktivnosti pokazale one aerobnog tipa, nasuprot vježbi koordinacije i vježbi s opterećenjem. Nadalje, intervencije aktivnih odmora unutar školskog sata najviše utječu na re-alokaciju, odnosno nadomjestak vremena provedenih u sedentarnim ponašanjima s niskom razinom tjelesne aktivnosti. Kako je prije potvrđeno, najbitniji čimbenik za povećanje ukupne razine tjelesne aktivnosti predstavlja intenzitet tjelesne aktivnosti provedene unutar same intervencije (Howie i sur., 2014a), dok su se najveći učinci na ukupnu razinu tjelesne aktivnosti pokazale intervencije u trajanju od 15 minuta umjerenog-do-visokog intenziteta (Grieco i sur.,

2016). Najnoviji pregledni rad Petrigna i sur. (2022), koji je istraživao utjecaje aktivnih odmora na ukupnu razinu tjelesne aktivnosti, kognitivnih sposobnosti i socijalne domene je pokazao, kako su u uključenim istraživanjima aktivni odmori značajno pozitivno utjecali na vrijeme provedeno u višim intenzitetima tjelesne aktivnosti, te ukupnom vremenu provedenom u tjelesnoj aktivnosti i smanjenom vremenu provedenom u sedentarnim ponašanjima (Bershwiner & Brusseau, 2013; Brusseau i sur., 2016; Burns i sur., 2015; Carlson i sur., 2015; Cradock i sur., 2014; Groffik i sur., 2012; Weaver i sur., 2018; Webster i sur., 2020; Murtagh i sur., 2013).

U Hrvatskoj, istraživanje Podnara i sur. (2018) na uzorku od 126 učenika osnovne škole i korištenjem Senswear Bodymedia akcelerometara je pokazalo, kako postoje mali, ali neznačajni pozitivni učinci 5-minutnih intervencija aktivnih odmora na ukupnu razinu potrošnje energije, broj koraka, vrijeme provedeno u ukupnoj tjelesnoj aktivnosti, vrijeme provedeno u sedentarnim ponašanjima, te umjerenu-do-visoku razinu tjelesne aktivnosti i razini metaboličkih jedinica (MET-a) u eksperimentalnoj grupi. Naime, tijekom trajanja intervencije od 12 tjedana i prikaza video animacija na ploči, autori su pokazali, kako nije došlo do značajnog povećanja ukupne razine tjelesne aktivnosti, niti njenih različitih intenziteta (Podnar i sur., 2018).

Pretpostavka za dobivanje neznačajnih pozitivnih učinaka aktivnih odmora na razinu tjelesne aktivnosti je ta, da aktivni odmori u trajanju od 5 minuta nisu dovoljni da poluče pozitivne promjene, odnosno rast ukupne razine tjelesne aktivnosti. Nadalje, pretpostavlja se kako djeca provode više vremena u sedentarnim ponašanjima do kraja školskog dana nakon provedbe intervencije aktivnih odmora (Podnar i sur., 2018). S druge strane, istraživanje Groffika i sur. (2012) je pokazalo, kako je bitno da djeca provedu minimalno 30 minuta baveći se tjelesnom aktivnošću umjerenog-do-visokog intenziteta, što uvelike utječe na ukupnu školsku i dnevnu razinu tjelesne aktivnosti, te značajno povećavaju broj koraka u danu (>11,000 i >13,000 koraka u danu za djevojčice i dječake). To potkrepljuje činjenica, kako djeca koja se nalaze unutar intervencijskog programa aktivnih odmora tijekom školskog sata mogu za prosječno 1,200 povećati broj koraka u danu (Burns i sur., 2015), smanjiti vrijeme provedeno u sedentarnim ponašanjima za 6%, te povećati vrijeme provedeno u tjelesnoj aktivnosti umjerenog-do-visokog intenziteta za 24% (Cradock i sur., 2014).

Rezultati istraživanja su pokazali, kako učinci 5-minutnih aktivnih odmora mogu blagotvorno utjecati na povećanje razine tjelesne aktivnosti tijekom sata tjelesne i zdravstvene kulture, te

naknadno povećati razinu tjelesne aktivnosti za svaki dan prošlog tjedna u eksperimentalnoj, s obzirom na pad u kontrolnoj grupi. Iako su korištene subjektivne metode prikupljanja podataka, koje se uvelike temelje na samoprocjeni, pozitivne promjene u razini tjelesne aktivnosti, pogotovo u zadnjih tjedan dana kod eksperimentalne i na satu tjelesne i zdravstvene kulture kod eksperimentalne i kontrolne grupe mogu imati praktične implikacije na povećanje cjelokupne razine tjelesne aktivnosti, za vrijeme provedeno u školi. S druge strane, implementacija 5-minutnih aktivnih odmora je pokazala, kako nema negativne učinke na potencijalno smanjenje akademskog postignuća iz područja matematike ili stavovima prema tjelesnoj aktivnosti u ovom istraživanju, te se ono kao takvo može koristiti u svrhu povećanja percepcije učenika o višoj razini tjelesne aktivnosti, uz indirektno zadržavanje postignuća u području matematike i stavovima prema tjelesnoj aktivnosti.

6.4. Prednosti i ograničenja istraživanja

Iako je uložena napor za provedbu intervencije aktivnih odmora u trajanju od 5 minuta tijekom 16 tjedana na relativno velikom uzorku ispitanika sličnog omjera dječaka i djevojaka, te analizu utjecaja istih na određene sastavnice zdravstvenog statusa (tjelesna aktivnost i stavovi prema njoj) i akademskog postignuća u području matematike, ovo istraživanje ima nekoliko ograničavajućih čimbenika. Prvo, razina tjelesne aktivnosti je mjerena subjektivnim metodama (upitnicima), te je moguće, kako učenici nisu dovoljno dobro percipirali/razumjeli pitanja ili su precijenili svoje rezultate, radi društvenog odobravanja. Mnoga prijašnja istraživanja su koristila objektivne metode za prikupljanje podataka o vremenu provedenom u različitim intenzitetima tjelesne aktivnosti (sedentarna ponašanja, niska, umjerena i visoka razina), broju koraka, metaboličkim jedinicama, te ukupnoj energetskej potrošnji (za više informacija vidjeti odlomak 'Rasprave'). Drugo, tijekom provedbe intervencijskog programa, u Republici Hrvatskoj je došlo do masovnog prosvjeda učitelja, koji je trajao od listopada do prosinca 2019., gdje su učitelji i nastavnici u osnovnim i srednjim školama imali tzv. 'cirkularnu nastavu', te su djeca iz različitih županija bile zakinite za normalno planiranu i programiranu nastavu. Budući da su prijašnja istraživanja na istu temu pokazala relativno male pozitivne učinke aktivnih odmora na akademska postignuća, stavove prema tjelesnoj aktivnosti, te ukupnoj razini tjelesne aktivnosti, a provedba intervencije je bila nesmetana, ne čudi kako autor ove doktorske disertacije općenito nije dobio značajne pozitivne promjene u gore-navedenim ishodima. Zbog

nedovoljne kontinuiranosti intervencije i poticanja aktivnih odmora od strane učitelja i nastavnika, logično je za očekivati kako trajanje intervencije i aktivnih odmora unutar intervencije nije dostatno za pozitivne učinke. Treće, fiziološki, odnosno biokemijski parametri i status rasta i razvoja (maturacijski status) nisu mjereni prilikom samog istraživanja, te je moguće kako bi oni mogli biti čimbenici medijatori između intervencije aktivnih odmora i ishoda. Četvrto, nepoznat je parametar učiteljske/nastavnikove i roditeljske angažiranosti tijekom provedbe intervencije. Naime, istraživanja su pokazala, kako učitelji i nastavnici, te roditelji imaju značajan utjecaj na motivaciju učenika/djeteta za ostankom u istraživanju i cjelokupnom provedbom intervencije (Perera i sur., 2015). U istom istraživanju je pokazano, kako 72% učitelja percipira sebe, roditelje i profesore tjelesne i zdravstvene kulture odgovornima za omogućavanje izvođenja aktivnih odmora. S obzirom na ograničenja ovog istraživanja, buduća istraživanja koja će proučavati učinkovitost intervencije aktivnih odmora na akademska postignuća, stavove prema tjelesnoj aktivnosti i ukupnu razinu tjelesne aktivnosti moraju koristiti standardizirane testove u području matematike, objektivne metode prikupljanja podataka o tjelesnoj aktivnosti, te analizirati kompletan antropološki profil učenika i povezanost djeteta-nastavnika-roditelja, kako bi se dobile konkretne vrijednosti i veličine učinka aktivnih odmora na specifične ishode. Također, vrijeme intervencije, vrijeme aktivnih odmora, intenzitet tjelesne aktivnosti i vrsta vježbi igraju značajnu ulogu u učinkovitosti same intervencije, što u budućim istraživanjima još mora biti istraženo.

6.5. Smjernice za buduća istraživanja

S obzirom na rezultate istraživanja, saznanja prikupljena na ovom uzorku ispitanika nisu dala konačne zaključke utjecaja 5-minutnih aktivnih odmora na obrazovna postignuća, te stavove i razinu tjelesne aktivnosti kod djece osnovnoškolske dobi između 11 i 14 godina. Međutim, uz uvažavanje ograničenja istraživanja, koja su pokazala nemogućnost potpune kontrole intervencije zbog štrajka učitelja u razdoblju, kada je istraživanje rađeno, buduća istraživanja bi morala posvetiti posebnu pozornost učestalosti, odnosno redovitosti primjene intervencije tijekom cijelog procesa. Zbog ne-kontinuiranog održavanja nastave i nemogućnosti provedbe kompletnog istraživanja kroz 16 tjedana, učinci 5-minutnih aktivnih odmora su se generalno pokazali neznčajnima, te su uz učestalu provedbu rezultati istraživanja mogli biti drugačiji. Primjenom određenih ponašajnih modela, poput COM-B modela (eng. Capability, Opportunity

and Motivation – Behaviour) (Martin i sur., 2017), moraju se utvrditi mogućnosti, prilike i motivacija za implementacijom određenih intervencija aktivnih odmora, kako bi se moglo pozitivno utjecati na ponašajne ishode obrazovnih postignuća, te životnih navika, pogotovo u području tjelesne aktivnosti. Ukoliko je jedan od gore-navedenih parametara nezadovoljen (u ovom istraživanju je nemogućnost provedbe intervencije zbog štrajka dovelo do smanjenja mogućnosti i prilika provedbe intervencije, što je možebitno direktno dovelo do smanjenja motivacije kod učenika), pretpostavlja se kako će doći do pada učinkovitosti intervencije na proučavane ishode. Stoga je od iznimne važnosti kontrolirati određene razine intervencije unutar školskog sustava, te intervenciju na učinkovit način prilagoditi školskom kurikulumu i osobama (istraživač, nastavnik) koje istu provode tijekom školskog sata. Drugo, ishod obrazovnog postignuća se u ovom istraživanju testirao samo u području matematike, dok su uz matematiku (Fedewa i sur., 2015; Egger i sur., 2019; Watson i sur., 2019; Mavilidi i sur., 2020; Layne i sur., 2021) prijašnja istraživanja koristila testove iz nekoliko područja, kao što je vještina čitanja (Fedewa i sur., 2015; Egger i sur., 2019; Watson i sur., 2019), slovanja (Egger i sur., 2019), te korištenje stranog jezika (Schmidt i sur., 2019), kao ishode. Uz korištenje obrazovnih ishoda iz drugih predmeta (Peiris i sur., 2022), testovi nenumeričkih zadataka u ovom istraživanju nisu imali iste ishode na početku i na kraju primjene intervencije. Shodno tome, bitna je standardizacija testova iz određenih obrazovnih područja, kako bi se utvrdili učinci i jačina učinaka na početku i kraju intervencije, te omogućila usporedba s drugim istraživanjima. Nadalje, metodologija prikupljanja podataka iz područja bavljenja tjelesnom aktivnošću se u ovom istraživanju temeljila na korištenju subjektivnih metoda upitnika, koji su imali tendenciju podcijeniti ili precijeniti razinu tjelesne aktivnosti. Pregledom literature (Peiris i sur., 2022), većina istraživanja je koristila objektivne metode akcelerometrije (Martin i sur., 2017; Podnar i sur., 2018; Egger i sur., 2019; Watson i sur., 2019) i pedometrije (Murtagh i sur., 2013; Fedewa i sur., 2015), te prikazom različitih intenziteta tjelesne aktivnosti (Drummy i sur., 2016; Martin i sur., 2017; Podnar i sur., 2018; Van Den Berg i sur., 2019), i broja koraka (Fedewa i sur., 2015; Martin i sur., 2017; Podnar i sur., 2018). Korištenjem objektivnih metoda može se doći do pouzdanijih podataka o razini tjelesne aktivnosti, te njezinim obrascima, poput broja koraka, različitih intenziteta, ukupnoj i aktivnoj energetskej potrošnji, te prikazom metaboličkih jedinica, koji mogu potencijalno bolje objasniti na fiziološkoj razini određene metaboličke zahtjeve 5-minutnih aktivnih odmora tijekom školskog sata. Konačno, prijašnji pregledni rad i meta-analiza su utvrdili, kako je mali broj istraživanja kontrolirao učinke intervencije s obzirom na socio-demografske parametre, poput razine školovanja roditelja/skrbnika, mjesečnih prihoda i razine socio-ekonomskog statusa, koji su se pokazali

kao značajan medijator djelovanja na učinke intervencije 5-minutnih aktivnih odmora (Peiris i sur., 2022).

S obzirom na ograničenja ovog istraživanja, buduća istraživanja koja bi htjela utvrditi učinke aktivnih odmora na zdravstvene parametre kod djece bi morala tijekom kontinuirane primjene intervencije koristiti objektivne i standardizirane metode određenih akademskih ishoda, kao i razine tjelesne aktivnosti, te kontrolirati cjelokupne modele za određene socio-demografske parametre.

7. ZAKLJUČAK

Cilj istraživanja bio je utvrditi učinke intervencije 5-minutnih aktivnih odmora na obrazovna postignuća u području matematike, te na stavove prema tjelesnoj aktivnosti i razini tjelesne aktivnosti u trajanju od 16 tjedana kod djece osnovnoškolske dobi između 11 i 14 godina. S obzirom na prvu postavljenu hipotezu koja glasi: **„Postoje statistički značajne razlike u uspješnosti rješavanja problemskih nenumeričkih zadataka iz predmeta matematike između eksperimentalnih i kontrolnih odjeljenja“** i dobivenih rezultata istraživanja, koji nisu doveli do značajnih poboljšanja u uspješnosti rješavanja nenumeričkih zadataka iz predmeta matematike u eksperimentalnoj, s obzirom na kontrolnu grupu, može se zaključiti kako intervencija u trajanju od 16 tjedana nije dovela do značajnih promjena u obrazovnom postignuću iz područja rješavanja nenumeričkih matematičkih zadataka, te je na temelju toga **hipoteza H1 ODBAČENA**.

S obzirom na drugu postavljenu hipotezu: **„Postoje statistički značajne razlike u finalnom mjerenju u uspješnosti rješavanja standardiziranih testova iz predmeta matematike između eksperimentalnih i kontrolnih odjeljenja“** i dobivenih rezultata istraživanja, koji ukazuju na nepostojanje značajnih razlika u rješavanju standardiziranih testova iz predmeta matematike između eksperimentalne i kontrolne grupe, može se zaključiti kako intervencija u trajanju od 16 tjedana nije dovela do značajnih promjena u obrazovnom postignuću iz područja rješavanja numeričkih matematičkih zadataka, te je na temelju toga **hipoteza H2 ODBAČENA**.

Uz postavljenu treću hipotezu koja glasi: **„Postoje statistički značajne razlike u finalnom mjerenju u stavovima prema tjelesnoj aktivnosti između eksperimentalnih i kontrolnih odjeljenja“** i dobivenih rezultata istraživanja, koji su pokazali statistički neznačajne razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe u stavovima prema tjelesnoj aktivnosti, može se zaključiti kako intervencija u trajanju od 16 tjedana nije dovela do značajnih poboljšanja percepcije učenika prema stavovima o tjelesnoj aktivnosti, te je na temelju toga **hipoteza H3 ODBAČENA**.

Konačno, s obzirom na četvrtu postavljenu hipotezu: **„Postoje statistički značajne razlike u finalnom mjerenju u razini tjelesne aktivnosti između eksperimentalnih i kontrolnih**

odjeljenja“ i dobivenih rezultata istraživanja, koji su utvrdili značajna poboljšanja tjelesne aktivnosti tijekom tjelesne i zdravstvene kulture u eksperimentalnoj i kontrolnoj grupi, te povećanje tjelesne aktivnosti svakog dana prošlog tjedna u eksperimentalnoj i pad u kontrolnoj grupi, može se zaključiti kako je intervencija u trajanju od 16 tjedana dovela do blagih značajnih poboljšanja u pojedinim komponentama tjelesne aktivnosti, pogotovo tijekom prošlog tjedna u eksperimentalnoj grupi, te je na temelju toga **hipoteza H4 DJELOMIČNO POTVRĐENA.**

Iako većina hipoteza unutar ovog istraživanja nije podržano i potvrđeno rezultatima, poglavito zbog ograničenja tijekom same provedbe, intervencije aktivnih odmora tijekom školskog sata su postale inovativno sredstvo, putem kojeg se može pozitivno i blagotvorno djelovati na akademska postignuća i cjelokupan zdravstveni status djece i adolescenata. Uz primjenu 5-minutnih aktivnih odmora tijekom obrazovnog procesa, djeca su demonstrirala, kako ih vrijeme provedbe tjelesnog vježbanja nije unazadilo u rješavanju matematičkih nenumeričkih i numeričkih zadataka, što može biti pozitivan kognitivan ishod u smislu boljeg vraćanja koncentracije nakon vježbanja i usmjeravanje fokusa prema zadatku. Kako aktivni odmori nisu pokazali negativne učinke na obrazovna postignuća, te stavove i razinu tjelesne aktivnosti, njihovom implementacijom tijekom nastave učenici bi mogli zadržati ili čak poboljšati svoje kognitivno umijeće i povećati tjelesnu aktivnost tijekom boravka u školi.

8. LITERATURA

1. Álvarez-Bueno, C., Pesce, C., Cavero-Redondo, I., Sánchez-López, M., Pardo-Guijarro, M. J., & Martínez-Vizcaíno, V. (2016). Association of physical activity with cognition, metacognition and academic performance in children and adolescents: a protocol for systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 6:e011065. doi:10.1136/bmjopen-2016-011065.
2. Álvarez-Bueno, C., Pesce, C., Cavero-Redondo, I., Sánchez-López, M., Garrido-Miguel, M., & Martínez-Vizcaíno, V. (2017). Academic Achievement and Physical Activity: A Meta-analysis. *Pediatrics*, 140(6):e20171498.
3. Ammar, A., Brach, M., Trabelsi, K., Chtourou, H., Boukhris, O., Masmoudi, L., Bouaziz, B., Bentlage, E., How, D., Ahmed, M., Müller, P., Müller, N., Aloui, A., Hammouda, O., Paineiras-Domingos, L. L., Braakman-Jansen, A., Wrede, C., Bastoni, S., Pernambuco, C. S., Mataruna, L., ... Hoekelmann, A. (2020). Effects of COVID-19 home confinement on eating behaviour and physical activity: results of the ECLB-COVID19 international online survey. *Nutrients*, 12(6), 1583. <https://doi.org/10.3390/nu12061583>
4. Andersen, L. B., Riddoch, C., Kriemler, S., & Hills A. (2011). Physical activity and cardiovascular risk factors in children. *Br J Sport Med*, 45(11):871–6.
5. Aubert, S., Barnes, J. D., Abdeta, C., Abi Nader, P., Adeniyi, A. F., Aguilar-Farias, N., Andrade Tenesaca, D. S., Bhawra, J., Brazo-Sayavera, J., Cardon, G., Chang, C. K., Delisle Nyström, C., Demetriou, Y., Draper, C. E., Edwards, L., Emeljanovas, A., Gába, A., Galaviz, K. I., González, S. A., Herrera-Cuenca, M., ... Tremblay, M. S. (2018). Global Matrix 3.0 Physical activity report card grades for children and youth: results and analysis from 49 countries. *Journal of physical activity & health*, 15(S2), S251–S273. <https://doi.org/10.1123/jpah.2018-0472>
6. Balasekaran, G., Ibrahim, A. A. B., Cheo, N. Y., Wang, P. K., Kuan, G., Popeska, B., Ming-Kai Chin, M. K., Mok, M. M. C., Edginton, C. R., Culpan, I., & Durstine, J. L. (2021). Using Brain-Breaks® as a Technology Tool to Increase Attitude towards Physical Activity among Students in Singapore. *Brain Sci.* 11(6), 784. doi: 10.3390/brainsci11060784.
7. Barbosa, A., Whiting, S., Simmonds, P., Moreno, R. S., Mendes, R., & Breda, J. (2020). Physical Activity and Academic Achievement: An Umbrella Review. *International*

Journal of Environmental Research and Public Health Int. J. Environ. Res. Public Health. 17, 5972.

8. Barnard, M., Van Deventer, K. J., & Oswald, M. M. (2014). The role of active teaching programmes in academic skills enhancement of grade 2 learners in the Stellenbosch region. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education & Recreation (SAJR SPER)*. 36(3), 1-14.
9. Basch, C. (2011). Healthier Students Are Better Learners: A Missing Link in School Reforms to Close the Achievement Gap. *Journal of School Health*, 81, 593-598. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2011.00632.x>.
10. Batacan, R. B., Jr, Duncan, M. J., Dalbo, V. J., Tucker, P. S., & Fenning, A. S. (2017). Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of intervention studies. *British journal of sports medicine*, 51(6), 494–503. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095841>
11. Beck, M. M., Lind, R. R., Geertsen, S. S., Ritz, C., Lundbye-Jensen, J., & Wienecke, J. (2016). Motor-enriched learning activities can improve mathematical performance in preadolescent children. *Frontiers in human neuroscience*, 10, 645. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00645>
12. Bernardić, N. P., Rovani, D., & Štetić, V.V. (2011). Kad u matematici "više" zapravo znači "manje": Analiza uspješnosti u rješavanju problemskih zadataka usporedbe. *Psihologijske Teme*, 20(1), 115-130.
13. Berse, T., Rolfes, K., Barenberg, J., Dutke, S., Kuhlenbäumer, G., Völker, K., Winter, B., Wittig, M., & Knecht, S. (2015). Acute physical exercise improves shifting in adolescents at school: evidence for a dopaminergic contribution. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 9, 196. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2015.00196>
14. Bershwinger, T., & Brusseau, T. A. (2013). The impact of classroom activity breaks on the school-day physical activity of rural children. *International journal of exercise science*, 6(2), 134–143.
15. Boat, R., Cooper, S. B., Carlevaro, F., Magno, F., Bardaglio, G., Musella, G., & Magistro, D. (2022). 16 weeks of physically active mathematics and english language lessons improves cognitive function and gross motor skills in children aged 8-9 years. *International journal of environmental research and public health*, 19(24), 16751. <https://doi.org/10.3390/ijerph192416751>
16. Bølling, M., Mygind, E., Mygind, L., Bentsen, P., & Elsborg, P. (2021). The association between education outside the classroom and physical activity: differences attributable

- to the type of space?. *Children (Basel, Switzerland)*, 8(6), 486.
<https://doi.org/10.3390/children8060486>
17. Brusseau, T. A., Hannon, J., & Burns, R. (2016). The effect of a comprehensive school physical activity program on physical activity and health-related fitness in children from low-income families. *Journal of physical activity & health*, 13(8), 888–894.
<https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0028>
 18. Burns, R. D., Brusseau, T. A., & Hannon, J. C. (2015). Effect of a comprehensive school physical activity program on school day step counts in children. *Journal of physical activity & health*, 12(12), 1536–1542. <https://doi.org/10.1123/jpah.2014-0578>
 19. Cardon, G., De Clercq, D., De Bourdeaudhuij, I., & Breithecker, D. (2004). Sitting habits in elementary schoolchildren: a traditional versus a "Moving school". *Patient education and counseling*, 54(2), 133–142. [https://doi.org/10.1016/S0738-3991\(03\)00215-5](https://doi.org/10.1016/S0738-3991(03)00215-5)
 20. Carlson, J. A., Engelberg, J. K., Cain, K. L., Conway, T. L., Mignano, A. M., Bonilla, E. A., Geremia, C., & Sallis, J. F. (2015). Implementing classroom physical activity breaks: associations with student physical activity and classroom behavior. *Prev Med*, 81, 67–72.
 21. Carlson, J. A., Sallis, J. F., Norman, G. J., McKenzie, T. L., Kerr, J., Arredondo, E. M., Madanat, H., Mignano, A. M., Cain, K. L., Elder, J. P., & Saelens, B. E. (2013). Elementary school practices and children's objectively measured physical activity during school. *Preventive medicine*, 57(5), 591–595.
<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2013.08.003>
 22. Centers for Disease Control and Prevention. The association between school based physical activity, including physical education, and academic performance. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services; 2010.
 23. Chacon-Cuberos, R., Zurita-Ortega, F., Ramirez-Granizo, I., & Castro-Sanchez, M. (2020). Physical Activity and Academic Performance in Children and Preadolescents: A Systematic Review. *Apunt. Educ. Fisica Y Deportes*, 139, 1–9.
 24. Chaddock-Heyman, L., Erickson, K. I., Voss, M. W., Knecht, A. M., Pontifex, M. B., Castelli, D. M., Hillman, C. H., & Kramer, A. F. (2013). The effects of physical activity on functional MRI activation associated with cognitive control in children: a randomized controlled intervention. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 72.
<https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00072>

25. Clemes, S. A., Barber, S. E., Bingham, D. D., Ridgers, N. D., Fletcher, E., Pearson, N., Salmon, J., & Dunstan, D. W. (2015). Reducing children's classroom sitting time using sit-to-stand desks: Findings from pilot studies in UK and Australian primary schools. *J. Public Health*, 38, 526–533.
26. Cox, J. (2017). What is a Brain Break? Pristupljeno 13.3.2023. s internet stranice <https://www.thoughtco.com/what-is-a-brain-break-2081615>
27. Cools, W., De Martelaer, K., Samaey, C., & Andries, C. (2011). Fundamental movement skill performance of preschool children in relation to family context. *J Sports Sci*, 29(7), 649-60. doi: 10.1080/02640414.2010.551540.
28. Council on School Health. (2013). The crucial role of recess in school. *Pediatrics*, 131, 183-188.
29. Cradock, A. L., Barrett, J. L., Carter, J., McHugh, A., Sproul, J., Russo, E. T., Dao-Tran, P., & Gortmaker, S. L. (2014). Impact of the Boston Active School Day policy to promote physical activity among children. *American journal of health promotion : AJHP*, 28(3 Suppl), S54–S64. <https://doi.org/10.4278/ajhp.130430-QUAN-204>
30. Craggs, C., Corder, K., van Sluijs, E. M., & Griffin, S. J. (2011). Determinants of change in physical activity in children and adolescents: a systematic review. *Am J Prev Med*, 40, 645–58.
31. Crocker, P. R., Bailey, D. A., Faulkner, R. A., Kowalski, K. C., & McGrath, R. (1997). Measuring general levels of physical activity: preliminary evidence for the Physical Activity Questionnaire for Older Children. *Med Sci Sports Exerc*, 29(10), 1344-9.
32. Currie, C., Zanotti, C., Morgan, A., Currie, D., de Looze, M., Roberts, C., Samdal, O., Smith, O. R. F., & Barnekow, V. (2012). Social determinants of health and well-being among young people: Health behaviour in school-aged children (HBSC) study: international report from the 2009/2010 survey (Health Policy for Children and Adolescents, No. 6). Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
33. da Cruz K. Effects of a randomised trial after-school physical activity Club on the math achievement and executive functioning of girls. Michigan State University: ProQuest Dissertations Publishing; 2017. <https://search.proquest.com/openview/90db9eb6aa05a5794c38c10874029006/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>.
34. Daly-Smith, A. J., Zwolinsky, S., McKenna, J., Tomporowski, P. D., Defeyter, M., A., & Manley, A. (2018). Systematic review of acute physically active learning and classroom movement breaks on children's physical activity, cognition, academic

- performance, and classroom behavior: understanding critical design features. *BMJ Open Sport Exerc Med*, 4(1):e000341.
35. Davis, C. L., Tomporowski, P. D., McDowell, J. E., Austin, B. P., Miller, P. H., Yanasak, N. E., Allison, J. D., & Naglieri, J. A. (2011). Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: a randomized, controlled trial. *Health psychology : official journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, 30(1), 91–98. <https://doi.org/10.1037/a0021766>
 36. Davis, C. L., & Cooper, S. (2011). Fitness, fatness, cognition, behavior, and academic achievement among overweight children: do cross-sectional associations correspond to exercise trial outcomes?. *Preventive medicine*, 52 Suppl 1(Suppl 1), S65–S69. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.020>
 37. de Greeff, J. W., Bosker, R. J., Oosterlaan, J., Visscher, C., & Hartman, E. (2018). Effects of physical activity on executive functions, attention, and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. *J Sci Med Sport*, 21(5), 501-507.
 38. Diamond A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
 39. Ding, D.D., Lawson, K.D., Kolbe-Alexander, T.L., Finkelstein, E.A., Katzmaryzk, P.T., & van Mechelen, W. (2016). The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. *Lancet journals*, 388, 1311-1324.
 40. Dobbins, M., De Corby, K., Robeson, P., Husson, H., & Tirilis, D. (2009). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6-18. *The Cochrane database of systematic reviews*, (1), CD007651. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD00765>
 41. Donnelly, J., Greene, J., Gibson, C., Smith, B., Washburn, R., Sullivan, D., DuBose, K., Mayo, M. S., Schmelzle, K. H., Ryan, J. J., Jacobsen, D. J., & Williams, S. L. (2009). Physical activity across the curriculum (PAAC): A randomized controlled trial to promote physical activity and diminish overweight and obesity in elementary school children. *Preventive Medicine*, 49, 336–341.
 42. Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: a systematic review. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(6), 1197–1222. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>

43. Drollette, E. S., Scudder, M. R., Raine, L. B., Moore, R. D., Saliba, B. J., Pontifex, M. B., & Hillman, C. H. (2014). Acute exercise facilitates brain function and cognition in children who need it most: an ERP study of individual differences in inhibitory control capacity. *Developmental cognitive neuroscience*, 7, 53–64. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2013.11.001>
44. Drummy, C., Murtagh, E. M., McKee, D. P., Breslin, G., Davison, G. W., & Murphy, M. H. (2016). The effect of a classroom activity break on physical activity levels and adiposity in primary school children. *Journal of paediatrics and child health*, 52(7), 745–749. <https://doi.org/10.1111/jpc.13182>
45. Državni pedagoški standard osnovnoškolskog sustava odgoja i obrazovanja. (2023, veljača 8). *Državni pedagoški standard*. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2008_06_63_2129.html
46. Dudley, D., & Burden, R. (2020). What effect on learning does increasing the proportion of curriculum time allocated to physical education have? A systematic review and meta-analysis. *Eur. Phys. Educ. Rev.*, 26, 85–100.
47. Durand, M., Hulme, C., Larkin, R., & Snowling, M. (2005). The cognitive foundations of reading and arithmetic skills in 7- to 10-year-olds. *Journal of Experimental Child Psychology*, 91(2), 113–136. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2005.01.003>.
48. Edginton, C.R., Chin, M.K., Demirhan, G., Asci F.H., Bulca, Y., & Ogut, E.E. (2016). Global Forum for Physical Education Pedagogy 2016- Technology, Networking and Best Practice in Physical Education and Health: Local to Global. *International Journal of Physical Education*, 3(3), 28-48. Doi: 10.5771/2747-6073-2016-3-28.
49. Egger, F., Benzing, V., Conzelmann, A., & Schmidt, M. (2019). Boost your brain, while having a break! The effects of long-term cognitively engaging physical activity breaks on children's executive functions and academic achievement. *PLoS one*, 14(3), e0212482. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212482>
50. Elofsson, J., Englund Bohm, A., Jeppsson, C., & Samuelsson, J. (2018). Physical activity and music to support pre-school children's mathematics learning, *Education*, 3-13, 46(5), 483-493.
51. Emeljanovas, A., Mieziene, B., Mo Ching Mok, M., Cesnaitiene, V.J., Fatkulina, N., Trinkuniene, L., Sanchez, G.F.L., & Suarez, A.D. (2018). The effect of an interactive program during school breaks on attitudes toward physical activity in primary school children. *Anales de psicologica*, 34(3), 580-586.

52. Erwin, H., Fedewa, A., & Ahn, S. (2012). Student academic performance outcomes of a classroom physical activity intervention: A pilot study. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(3), 473–487.
53. Erwin, H., Fedewa, A., Beighle, A., & Ahn, S. (2012a) A quantitative review of physical activity, health, and learning outcomes associated with classroom-based physical activity interventions. *Journal of Applied School Psychology*, 28(1), 14-36, [10.1080/15377903.2012.643755](https://doi.org/10.1080/15377903.2012.643755)
54. Fedewa, A. L., & Ahn, S. (2011). The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: A metaanalysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(3), 521– 53.
55. Fedewa, A.L., Ahn, S., Erwin, H., & Davis, M.C. (2015). A randomized controlled design investigating the effects of classroom- based physical activity on children's fluid intelligence and achievement. *School Psychology International*, 36(21), 135–153.
56. Findak, V. (1992). *Metodički organizacijski oblici rada u edukaciji, športu i športskoj rekreaciji*. Zagreb: Hrvatski savez za športsku rekreaciju – „Mentorex” d.o.o.
57. Findak, V. (2016). Kineziologija i područja edukacije, sporta i sportske rekreacije i kineziterapije u razvitku hrvatskog društva. In V. Findak (Ed.), *Zbornik radova “25. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske - Kineziologija i područja edukacije, sporta i sportske rekreacije i kineziterapije u razvitku hrvatskog društva”* (pp. 18 – 29). Poreč: Hrvatski kineziološki savez.
58. Findak, V. (1995). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture u predškolskom odgoju*. Zagreb: Školska knjiga.
59. Findak, V. i Delija, K. (2001). *Tjelesna i zdravstvena kultura u predškolskome odgoju*. Zagreb: Edip
60. Fiorilli, G., Buonsenso, A., Di Martino, G., Crova, C., Centorbi, M., Grazioli, E., Tranchita, E., Cerulli, C., Quinzi, F., Calcagno, G., Parisi, A., & di Cagno, A. (2021). Impact of active breaks in the classroom on mathematical performance and attention in elementary school children. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 9(12), 1689. <https://doi.org/10.3390/healthcare9121689>
61. Gao, Z., Hannan, P., Xiang, P., Stodden, D. F., & Valdez, V. E. (2013). Video game-based exercise, Latino children's physical health, and academic achievement. *American journal of preventive medicine*, 44(3 Suppl 3), S240–S246. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2012.11.023>

62. Glapa, A., Grzesiak, J., Krzeminska, I. L., Chin, M. K., Edginton, C. R., Mok, M. M. C., & Bronikowski, M. (2018). The Impact of Brain Breaks Classroom-Based Physical Activities on Attitudes toward Physical Activity in Polish School Children in Third to Fifth Grade. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15, 368.
63. Goh, T. L., Hannon, J., Webster, C., Podlog, L., & Newton, M. (2016). Effects of a TAKE 10! Classroom-Based Physical Activity Intervention on Third- to Fifth-Grade Children's On-task Behavior. *Journal of Physical Activity and Health*, 13, 712 -718.
64. Gomez-Pinilla, F., & Hillman, C. (2013). The influence of exercise on cognitive abilities. *Comprehensive Physiology*, 3(1), 403–428. <https://doi.org/10.1002/cphy.c110063>
65. Graham, J. D., Bremer, E., Fenesi, B., & Cairney, J. (2021). Examining the acute effects of classroom-based physical activity breaks on executive functioning in 11- to 14-year-old children: single and additive moderation effects of physical fitness. *Frontiers in pediatrics*, 9, 688251. <https://doi.org/10.3389/fped.2021.688251>
66. Grieco, L. A., Jowers, E. M., Errisuriz, V. L., & Bartholomew, J. B. (2016). Physically active vs. sedentary academic lessons: A dose response study for elementary student time on task. *Preventive medicine*, 89, 98–103. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.05.021>
67. Groffik, D., Sigmund, E., Frömel, K., Chmelík, F., & Nováková Lokvencová, P. (2012). The contribution of school breaks to the all-day physical activity of 9- and 10-year-old overweight and non-overweight children. *International journal of public health*, 57(4), 711–718. <https://doi.org/10.1007/s00038-012-0355-z>
68. Guberina, P. (1967). *Zvuk i pokret u jeziku*. Zagreb: Zavod za fonetiku Filozofskog fakulteta u Zagrebu.
69. Haapala, E. A., Poikkeus, A. M., Tompuri, T., Kukkonen-Harjula, K., Leppänen, P. H., Lindi, V., & Lakka, T. A. (2014). Associations of motor and cardiovascular performance with academic skills in children. *Medicine and science in sports and exercise*, 46(5), 1016–1024. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000186>
70. Have, M., Nielsen, J. H., Gejl, A. K., Thomsen Ernst, M., Fredens, K., Støckel, J. T., Wedderkopp, N., Domazet, S. L., Gudex, C., Grøntved, A., & Kristensen, P. L. (2016). Rationale and design of a randomized controlled trial examining the effect of classroom-based physical activity on math achievement. *BMC public health*, 16, 304. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-2971-7>

71. Harding, S. K., Page, A. S., Falconer, C., & Cooper, A. R. (2015). Longitudinal changes in sedentary time and physical activity during adolescence. *Int J Behav Nutr Phy Act.*, 12, 44.
72. Hardman, K., Marshall, J. (2009). Second world-wide survey of school physical education: Final report. Berlin: ICSSPE.
73. Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature reviews. Neuroscience*, 9(1), 58–65. <https://doi.org/10.1038/nrn2298>
74. Holik, I., Kitak, M., Petrić, V., Pejić Papak, P., & Štemberger, V. (2021). Physically active breaks in the teaching process: impact on the pupils' educational achievements. *Collegium Antropologicum*, 45, 235-242.
75. HopSports. Interactive Youth Physical Education Training System [Internet]. (2012) [citirano 27.8.2018.]. Dostupno sa <http://www.hopsports.com/>.
76. Howie, E. K., & Pate, R. R. (2012). Physical activity and academic achievement in children: a historical perspective. *J Sport Health Sci*, 1, 160–9.
77. Howie, E. K., Schatz, J., & Pate, R. R. (2015). Acute Effects of Classroom Exercise Breaks on Executive Function and Math Performance: A Dose–Response Study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 86(3), 217–224.
78. Hraste, M., De Giorgio, A., Jelaska, P. M., Padulo, J., & Granić, I. (2018). When mathematics meets physical activity in the school-aged child: The effect of an integrated motor and cognitive approach to learning geometry. *PloS one*, 13(8), e0196024. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196024>
79. Hrvatska enciklopedija. (2023, veljača 8). *Obrazovanje*. <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=44619>
80. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. (2020). ISTRAŽIVANJE O ZDRAVSTVENOM PONAŠANJU UČENIKA Health Behaviour in School-aged Children – HBSC 2017/2018. https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2020/05/HBSC_2018_HR.pdf.
81. Infantes-Paniagua, Á., Silva, A. F., Ramirez-Campillo, R., Sarmiento, H., González-Fernández, F. T., González-Villora, S., & Clemente, F. M. (2021). Active school breaks and students' attention: a systematic review with meta-analysis. *Brain sciences*, 11(6), 675. <https://doi.org/10.3390/brainsci11060675>
82. Internet stranica: <https://www.srednja.hr/novosti/obrazovni-strajk-obiljezio-je-2019-godinu-donosimo-pregled-nasih-230-tekstova/> - preuzeto 16.01.2023.

83. Jaakkola, T., Hillman, C., Kalaja, S., & Liukkonen, J. (2015). The associations among fundamental movement skills, self-reported physical activity and academic performance during junior high school in Finland. *Journal of sports sciences*, 33(16), 1719–1729. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1004640>
84. Jacob, R., & Parkinson, J. (2015). The potential for school-based interventions that target executive function to improve academic achievement: a review. *Review of Educational Research*, 85(4), 512–552. <https://doi.org/10.3102/0034654314561338>
85. Janssen, I., & Leblanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act.*, 7, 40.
86. Katz, D. L., Cushman, D., Reynolds, J., Njike, V., Treu, J. A., Walker, J., Smith, E., & Katz, C. (2010). Putting physical activity where it fits in the school day: preliminary results of the ABC (Activity Bursts in the Classroom) for fitness program. *Preventing chronic disease*, 7(4), A82.
87. Layne, T., Yli-Piipari, S., & Knox, T. (2021). Physical activity break program to improve elementary students' executive function and mathematics performance, *Education 3-13*, 49(5), 583-591.
88. Loturco I, Montoya NP, Ferraz MB, Berbat V, Pereira LA. A Systematic Review of the Effects of Physical Activity on Specific Academic Skills of School Students. *Education Sciences*. 2022; 12(2):134. <https://doi.org/10.3390/educsci12020134>
89. Lowrie, T., Logan, T., & Ramful, A. (2017). Visuospatial training improves elementary students' mathematics performance. *The British journal of educational psychology*, 87(2), 170–186. <https://doi.org/10.1111/bjep.12142>
90. Lubans, D. R., Beauchamp, M. R., Diallo, T. M. O., Peralta, L. R., Bennie, A., White, R. L., Owen, K., & Lonsdale, C. (2018). School physical activity intervention effect on adolescents' performance in mathematics. *Medicine and science in sports and exercise*, 50(12), 2442–2450. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001730>
91. Lubans, D., Richards, J., Hillman, C., Faulkner, G., Beauchamp, M., Nilsson, M., Kelly, P., Smith, J., Raine, L., & Biddle, S. (2016). Physical activity for cognitive and mental health in youth: a systematic review of mechanisms. *Pediatrics*, 138(3), e20161642. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1642>
92. Ma, J. K., Le Mare, L., & Gurd, B. J. (2014). Classroom-based high-intensity interval activity improves off-task behaviour in primary school students. *Appl Physiol Nutr Metab.*, 39(12), 1332–7.

93. Maeda, J.K., & Randall, L. (2003). Can academic success come from five minutes of physical activity. *Brock Education Journal*, 13(1), 14.
94. Mahar, M. T., Murphy, S. K., Rowe, D. A., Golden, J., Shields, A. T., & Raedeke, T. D. (2006). Effects of a classroom-based program on physical activity and on-task behavior. *Medicine and science in sports and exercise*, 38(12), 2086–2094. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000235359.16685.a3>
95. Majstorović, I. (2018). Mogućnosti i utjecaj primjene mobilne aplikacije u redovitoj nastavi tjelesne i zdravstvene kulture na stavove učenika prema tjelesnoj aktivnosti (diplomski rad), Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
96. Masini, A., Marini, S., Gori, D., Leoni, E., Rochira, A., & Dallolio, L. (2020). Evaluation of school-based interventions of active breaks in primary schools: A systematic review and meta-analysis. *J. Sci. Med. Sport*, 23, 377–384.
97. Mavilidi, F., Ouwehand, K., Riley, N., Chandler, P., & Paas, F. (2020). Effects of An Acute Physical Activity Break on Test Anxiety and Math Test Performance. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17, 1523; doi:10.3390/ijerph17051523.
98. Mavilidi, F., Drew, R., Morgan, P. J., Lubans, D. R., Schmidt, M., & Riley, N. (2020). Effects of different types of classroom physical activity breaks on children's on-task behaviour and academic achievement, and cognition. *Acta Paediatrica*, 109(1), 1158-165.
99. Mavilidi, M. F., & Vazou, S. (2021). Classroom-based physical activity and math performance: Integrated physical activity or not?. *Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)*, 110(7), 2149–2156. <https://doi.org/10.1111/apa.15860>
100. McClelland, E., Pitt, A., & Stein, J. (2015). Enhanced academic performance using a novel classroom physical activity intervention to increase awareness, attention and self-control: Putting embodied cognition into practice. *Improving Schools*, 18(1), 83–100.
101. McLoughlin, G. M., & Graber, K. C. (2021). The contribution of physical education to physical activity within a comprehensive school health promotion program. *Research quarterly for exercise and sport*, 92(4), 669–679. <https://doi.org/10.1080/02701367.2020.1765952>
102. McMullen, J., Kulinna, P., & Cothran, D. (2014). Physical activity opportunities during the school day: classroom teachers' perceptions of using activity breaks in the classroom. *J Teach Phys Educ.*, 33(4), 511–27.

103. Mead T., Scibora L., Gardner J., & Dunn S. (2016). The impact of stability balls, activity breaks, and a sedentary classroom on standardized math scores. *Physical Education*, 73(3), 433–449.
104. Mercier, K., Donovan, C., Gibbone, A., & Rozga, K. (2017). Three-Year Study of Students' Attitudes Toward Physical Education: Grades 4–8. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 3, 38.
105. Ministarstvo znanosti i obrazovanja. (2023, veljača 8). *Djelatnost odgoja i obrazovanja*. <https://mzo.gov.hr/istaknute-teme/odgoj-i-obrazovanje/djelatnost-odgoja-i-obrazovanja/124>
106. Ministarstvo znanosti i obrazovanja. (2023, veljača 8). *Nacionalni kurikulum*. <https://mzo.gov.hr/istaknute-teme/odgoj-i-obrazovanje/nacionalni-kurikulum/125>
107. Mok, M. M. C., Chin, M. K., Chen, S., Emeljanovas, A., Mieziene, B., Bronikowski, M., Laudanska-Krzeminska, I., Milanovic, I., Pasic, M., Balasekaran, G., Phua, K. W., & Makaza, D. (2015). Psychometric Properties of the Attitudes toward Physical Activity Scale: A Rasch Analysis Based on Data From Five Locations. *Journal of Applied Measurement*, 16(4), 379-398.
108. Mok, M. M. C., Chin, M. K., Korcz, A., Popeska, B., Edginton, C. R., Sacli, F., Uzunož, S. F., Podnar, H., Coetzee, D., Georgescu, L., Emeljanovas, A., Pasic, M., Balasekaran, G., Anderson, E., & Durstine, J. L. (2020). Brain Breaks® Physical Activity Solutions in the Classroom and on Attitudes toward Physical Activity: A Randomized Controlled Trial among Primary Students from Eight Countries. *Int J Environ Res Public Health*, 4,17(5), 1666. doi: 10.3390/ijerph17051666.
109. Mullender-Wijnsma, M. J., Hartman, E., de Greeff, J. W., Bosker, R. J., Doolaard, S., & Visscher, C. (2015). Improving academic performance of school-age children by physical activity in the classroom: 1-year program evaluation. *The Journal of school health*, 85(6), 365–371. <https://doi.org/10.1111/josh.12259>
110. Mullender-Wijnsma, M. J., Hartman, E., de Greeff, J. W., Doolaard, S., Bosker, R.J., & Visscher, C. (2016). Physically Active Math and Language Lessons Improve Academic Achievement: A Cluster Randomized Controlled Trial. *Pediatrics*, 137(3), 1-9.
111. Munjiza, E., Peko, A., & Dubovicki, S. (2016). Paradoks (pre)opterećenosti učenika osnovne škole. Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera.

112. Murtagh, E., Mulvihill, M., & Markey, O. (2013). Bizzy Break! The effect of a classroom-based activity break on in-school physical activity levels of primary school children. *Pediatric exercise science*, 25(2), 300–307. <https://doi.org/10.1123/pes.25.2.300>
113. Neljak, B. (2013). *Kineziološka metodika u osnovnom i srednjem školstvu*. Gopal: Zagreb.
114. Neljak, B. (2009). *Kineziološka metodika u predškolskom odgoju*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
115. Norris, E., Shelton, N., Dunsmuir, S., Duke-Williams, O., & Stamatakis, E. (2015). Physically active lessons as physical activity and educational interventions: A systematic review of methods and results. *Prev. Med.*, 72, 116–125.
116. Oliver, M., Schofield, G., & McEvoy, E. (2006). An integrated curriculum approach to increasing habitual physical activity in children: a feasibility study. *The Journal of school health*, 76(2), 74–79. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2006.00071.x>
117. Owen, K.B., Parker, P.D., Van Zanden, B., MacMillan, F., Astell-Burt, T., Lonsdale, C. (2016). Physical activity and school engagement in youth: a systematic review and meta-analysis. *Educational Psychologist*, 51(2), 129–145.
118. Pastor-Vicedo, J.C., Prieto-Ayuso, A., López Pérez, S. & Martínez-Martínez, J. (2021). Active breaks and cognitive performance in pupils: a systematic review. *Apunts Educación Física y Deportes*, 146, 11-23. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/4\).146.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/4).146.02)
119. Peiris, D. L. I. H. K., Duan, Y., Vandelanotte, C., Liang, W., Yang, M., & Baker, J. S. (2022). Effects of in-classroom physical activity breaks on children's academic performance, cognition, health behaviours and health outcomes: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *International journal of environmental research and public health*, 19(15), 9479. <https://doi.org/10.3390/ijerph19159479>
120. Peng, P., Wang, C., & Namkung, J. (2018). Understanding the cognition related to mathematics difficulties: a meta-analysis on the cognitive deficit profiles and the Bottleneck theory. *Review of Educational Research*, 88(3), 434–476. <https://doi.org/10.3102/0034654317753350>

121. Perera, T., Frei, S., Frei, B., & Bobe, G. (2015). Promoting Physical Activity in Elementary Schools: Needs Assessment and a Pilot Study of Brain Breaks. *Journal of Education and Practice*, 15(6).
122. Petrić, V. (2021). *Osnove kineziološke edukacije*. Učiteljski fakultet Sveučilišta u Rijeci.
123. Petrić, V. (2019). *Kineziološka metodika u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju*. Učiteljski fakultet Sveučilišta u Rijeci.
124. Petrić, V. (2016). *Tjelesna i zdravstvena kultura u funkciji razvoja hrvatskog društva: analiza tijekom razvoja antropoloških obilježja*. U V. Findak (Ur.), 25. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske (str. 105-111). Zelina: Hrvatski kineziološki savez
125. Petrigna, L., Thomas, E., Brusa, J., Rizzo, F., Scardina, A., Galassi, C., Lo Verde, D., Caramazza, G., & Bellafiore, M. (2022). Does learning through movement improve academic performance in primary schoolchildren? A systematic review. *Frontiers in pediatrics*, 10, 841582. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.841582>
126. Petrigna, L., Roggio, F., Trovato, B., Zanghi, M., & Musumeci, G. (2022). Are physically active breaks in school-aged children performed outdoors? A systematic review. *Sustainability*, 14, 3713. <https://doi.org/10.3390/su14073713>
127. Phillips, D.S., Hannon, J.C., & Castelli, D.M. (2015). Effects of vigorous intensity physical activity on mathematics test performance. *Journal of Teaching in Physical Education*, 34(3), 346-362.
128. Piza-Mir, B., Colio, B.B., Garcia, L.R., & Gonzalez Fernandez, F.T. (2022). Physical exercise based on active breaks on cognitive function and mathematical competence in undergraduate students. *Retos*, 45, 970-977.
129. Podnar, H. (2015). Effects of a five-minute classroom-based physical activity on on-task behavior and physical activity volume (doktorska disertacija), Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
130. Podnar, H., Novak, D., & Radman, I. (2018). Effects of a 5-minute classroom-based physical activity on on-task behavior and physical activity levels. *Kinesiology*, 50(2), 251–259.
131. Popeska, P., Jovanova-Mitkovska, S., Chin, M. K., Edginton, C. R., Mok, M. M. C., & Gontarev, S. (2018). Implementation of Brain Breaks® in the Classroom and Effects on Attitudes toward Physical Activity in a Macedonian School Setting. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15, 1127.

132. Rasberry, C. N., Lee, S. M., Robin, L., Laris, B. A., Russell, L. A., Coyle, K. K., & Nihiser, A. J. (2011). The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: a systematic review of the literature. *Prev Med*, 52, S10–S20.
133. Ratey, J.J. & Hagerman, E. (2008). *The Revolutionary New Science of Exercise and the Brain*. Little, Brown and Company.
134. Resaland, G. K., Anderssen, S. A., Holme, I. M., Mamen, A., & Andersen, L. B. (2011). Effects of a 2-year school-based daily physical activity intervention on cardiovascular disease risk factors: the Sogndal school-intervention study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 21(6), e122–e131. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01181.x>
135. Resaland, G. K., Aadland, E., Moe, V. F., Aadland, K. N., Skrede, T., Stavnsbo, M., Suominen, L., Steene-Johannessen, J., Glosvik, Ø., Andersen, J. R., Kvalheim, O. M., Engelsruda, G., Andersen, L. B., Holme, I. M., Ommundsen, Y., Kriemler, S., van Mechelen, W., McKay, H. A., Ekelund, U., & Anderssen, S. A. (2016). Effects of physical activity on schoolchildren's academic performance: The Active Smarter Kids (ASK) cluster-randomized controlled trial. *Preventive Medicine*, 91, 322–328.
136. Resaland, G. K., Moe, V. F., Bartholomew, J. B., Andersen, L. B., McKay, H. A., Anderssen, S. A., & Aadland, E. (2018). Gender-specific effects of physical activity on children's academic performance: The Active Smarter Kids cluster randomized controlled trial. *Preventive medicine*, 106, 171–176. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.10.034>
137. Ritchie, S.J. & Bates, T.C. (2013). Enduring links from childhood mathematics and reading achievement to adult socioeconomic status. *Psychol. Sci.*, 24, 1301–1308.
138. Rizal, H., Hajar, M. S., Muhamad, A. S., Kueh, Y. C., & Kuan, G. (2019). The effect of brain breaks on physical activity behaviour among primary school children: a transtheoretical perspective. *International journal of environmental research and public health*, 16(21), 4283. <https://doi.org/10.3390/ijerph16214283>
139. Sacli Uzunoğlu, F., Chin, M., Mo Ching Mok, M., R. Edginton, C., & Podnar, H. (2017) The effects of technology supported brain breaks on physical activity of school children. U: Detlef Dumon, Annette R. Hofmann, Rosa Diketmüller, Katrin Koenen, Richard Bailey und Constanze Zinkler (ur.) *Passionately Inclusive: Towards Participation and Friendship in Sport*. Munster, Waxmann Verlag GmbH, pp. 87-104.

140. Schmidt, M., Benzing, V., & Kamer, M. (2016). Classroom-based physical activity breaks and children's attention: cognitive engagement works!. *Frontiers in psychology*, 7, 1474. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01474>
141. [Schmidt, M., Benzing, V., Wallman-Jones, A., Mavilidi, M. F., Lubans, D. R., & Paas, F. \(2019\). Embodied learning in the classroom: Effects on primary school children's attention and foreign language vocabulary learning. *Psychology of sport and exercise*, 43, 45-54.](#)
142. Schneller, M. B., Duncan, S., Schipperijn, J., Nielsen, G., Mygind, E., & Bentsen, P. (2017). Are children participating in a quasi-experimental education outside the classroom intervention more physically active?. *BMC public health*, 17(1), 523. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4430-5>
143. Sember, V., Jurak, G., Kovač, M., Morrison, S. A., & Starc, G. (2020). Children's physical activity, academic performance, and cognitive functioning: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in public health*, 8, 307. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00307>
144. Sevil, J., García-González, L., Abós, Á., Generelo, E., & Aibar, A. (2019). Can high schools be an effective setting to promote healthy lifestyles? effects of a multiple behavior change intervention in adolescents. *J. Adolesc. Health*, 64, 478–486.
145. Shaul, S., & Schwartz, M. (2014). The role of the executive functions in school readiness among preschool-age children. *Read Writ*, 27, 749–68.
146. Singh, A. S., Saliasi, E., Van Den Berg, V., Uijtdewilligen, L., De Groot, R. H. M., Jolles, J., Andersen, L. B., Bailey, R., Chang, Y. K., Diamond, A., Ericsson, I., Etnier, J. L., Fedewa, A. L., Hillman, C. H., McMorris, T., Pesce, T., Pühse, U., Tomporowski, P. D., & Chinapaw, M. J. M. (2019). Effects of physical activity interventions on cognitive and academic performance in children and adolescents: A novel combination of a systematic review and recommendations from an expert panel. *Br. J. Sports Med*, 53, 640–647.
147. Sjöwall, D., Hertz, M., & Klingberg, T. (2017). No long-term effect of physical activity intervention on working memory or arithmetic in preadolescents. *Frontiers in psychology*, 8, 1342. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01342>
148. Sneek, S., Viholainen, H., Syväoja, H., Kankaapä, A., Hakonen, H., Poikkeus, A. M., & Tammelin, T. (2019). Effects of school-based physical activity on mathematics performance in children: a systematic review. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 16(1), 109. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0866-6>

149. Sorvo, R., Koponen, T., Viholainen, H., Aro, T., Räikkönen, E., Peura, P., Dowker, A., & Aro, M. (2017). Math anxiety and its relationship with basic arithmetic skills among primary school children. *The British journal of educational psychology*, 87(3), 309–327. <https://doi.org/10.1111/bjep.12151>
150. Stewart, J. A., Dennison, D. A., Kohl, H. W., & Doyle, J. A. (2004). Exercise level and energy expenditure in the TAKE 10! in-class physical activity program. *The Journal of school health*, 74(10), 397–400. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2004.tb06605.x>
151. Subramaniam, P. R., & Silverman, S. (2007). Middle school students attitudes toward physical education. *Teaching and Teacher Education*, 23, 602–611.
152. Sun, H., & Gao, Y. (2016). Impact of an active educational video game on children's motivation, science knowledge, and physical activity. *Journal of sport and health science*, 5(2), 239–245. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2014.12.004>
153. Tarp, J., Domazet, S. L., Froberg, K., Hillman, C. H., Andersen, L. B., & Bugge, A. (2016). Effectiveness of a school-based physical activity intervention on cognitive performance in Danish adolescents: LCoMotion-Learning, Cognition and Motion - a cluster randomized controlled trial. *PloS one*, 11(6), e0158087. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158087>
154. Trapasso, E., Knowles, Z., Boddy, L., Newson, L., Sayers, J., & Austin, C. (2018). Exploring gender differences within forest schools as a physical activity intervention. *Children (Basel, Switzerland)*, 5(10), 138. <https://doi.org/10.3390/children5100138>
155. Travlos, A.K. (2010). High intensity physical education classes and cognitive performance in eighth-grade students: an applied study. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 8(3), 302–311.
156. Tremblay, M. S., Leblanc, A.G., Janssen, I., Kho, M. E., Hicks, A., Murumets, K., Colley, R. C., & Duggan, M. (2011). Canadian sedentary behaviour guidelines for children and youth. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 36(1), 59–64.
157. Trudeau, F., & Shephard, R. J. (2008). Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 5, 10. doi:10.1186/1479-5868-5-10.
158. van den Berg, V., Saliassi, E., de Groot, R. H. M., Chinapaw, M. J. M., & Singh, A. S. (2019). Improving Cognitive Performance of 9-12 Years Old Children: Just

- Dance? A Randomized Controlled Trial. *Frontiers in psychology*, 10, 174. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00174>
159. Van der Beek, J. P. J., Van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., & Leseman, P. P. M. (2017). Self-concept mediates the relation between achievement and emotions in mathematics. *The British journal of educational psychology*, 87(3), 478–495. <https://doi.org/10.1111/bjep.12160>
160. Van Dijk, M. L., Savelberg, H. H., Verboon, P., Kirschner, P. A., & De Groot, R.H. (2016). Decline in physical activity during adolescence is not associated with changes in mental health. *BMC Public Health*, 16, 300.
161. Van Stralen, M. M., Yıldırım, M., Wulp, A., te Velde, S. J., Verloigne, M., Doessegger, A., Androutsos, O., Kovács, É., Brug, J., & Chinapaw, M. J. (2014). Measured sedentary time and physical activity during the school day of European 10- to 12-year-old children: the ENERGY project. *J. Sci. Med. Sport*, 17, 201–206.
162. Vazou, S., & Skrade, M. A. B. (2017). Intervention integrating physical activity with math: Math performance, perceived competence, and need satisfaction. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 15(5), 508-522.
163. Vetter, M., Orr, R., O'Dwyer, N., & O'Connor, H. (2020). Effectiveness of Active Learning that Combines Physical Activity and Math in Schoolchildren: A Systematic Review. *J. School Health*, 90, 306–318.
164. Vidaković Samaržija, D., & Mišigoj-Duraković, M. (2013). Pouzdanost hrvatske verzije upitnika za procjenu ukupne razine tjelesne aktivnosti djece mlađe školske dobi. *Hrvat. Športskomed. Vjesn*, 28, 24-32.
165. Warburton, D. E., Bredin, S. S., Horita, L. T., Zbogar, D., Scott, J. M., Esch, B. T., & Rhodes, R. E. (2007). The health benefits of interactive video game exercise. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*, 32(4), 655–663. <https://doi.org/10.1139/H07-038>
166. Watson, A. J. L., Timperio, A., Brown, H., Best, K., & Hesketh, K. D. (2017). Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 14(1), 114. doi: 10.1186/s12966-017-0569-9.
167. Watson, A. J. L., Timperio, A., Brown, H., & Hesketh, K. D. (2019). A pilot primary school active break program (ACTI-BREAK): Effects on academic and physical activity outcomes for students in Years 3 and 4. *Journal of science and medicine in sport*, 22(4), 438–443. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.09.232>

168. Weaver, R. G., Webster, C. A., Egan, C., Campos, C. M. C., Michael, R. D., & Vazou, S. (2018). Partnerships for active children in elementary schools: outcomes of a 2-year pilot study to increase physical activity during the school day. *American journal of health promotion : AJHP*, 32(3), 621–630. <https://doi.org/10.1177/0890117117707289>
169. Webster, C. A., Russ, L., Vazou, S., Goh, T.L., & Erwin, H. (2015). Integrating movement in academic classrooms: understanding, applying and advancing the knowledge base. *Obes Rev*, 16, 691–701. doi:10.1111/obr.12285.
170. Webster, E. K., Robinson, L. E., & Wadsworth, D. D. (2020). Factors that influence participation in classroom-based physical activity breaks in head start preschoolers. *Journal of physical activity & health*, 17(2), 162–168. <https://doi.org/10.1123/jpah.2019-0060>
171. Whitt-Glover, M., Porter, A., & Yancey, T. (2013). Do short physical activity breaks in classroom work? <http://activelivingresearch.org/do-short-physical-activity-breaks-classrooms-work>
172. Wilson, A. N., Olds, T., Lushington, K., Parvazian, S., & Dollman, J. (2017). Active school lesson breaks increase daily vigorous physical activity, but not daily moderate to vigorous physical activity in elementary school boys. *Pediatric exercise science*, 29(1), 145–152. <https://doi.org/10.1123/pes.2016-0057>
173. World Health Organization. (2016). Physical Activity Strategy for the WHO European Region 2016-2025; WHO Regional Office for Europe: Copenhagen, Denmark.
174. World Health Organization. (2010). Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. Switzerland.
175. Zhang, X., Räsänen, P., Koponen, T., Aunola, K., Lerikkanen, M. K., & Nurmi, J. E. (2017). Knowing, applying, and reasoning about arithmetic: Roles of domain-general and numerical skills in multiple domains of arithmetic learning. *Developmental psychology*, 53(12), 2304–2318. <https://doi.org/10.1037/dev0000432>
176. Zhou, K., He, S., Zhou, Y., Popeska, B., Kuan, G., Li Chen, L., Chin, M. K., Mok, M. M. C., Edginton, C. R., Culpan, I., & Durstine, J. L. (2021). Implementation of Brain Breaks® in the Classroom and Its Effects on Attitudes towards Physical Activity in a Chinese School Setting *Int J Environ Res Public Health*, 18(1), 272. doi: 10.3390/ijerph18010272.

177. Zhu, Z., Tang, Y., Zhuang, J., Liu, Y., Wu, X., Cai, Y., Wang, L., Cao, Z. B., & Chen, P. (2019). Physical activity, screen viewing time, and overweight/obesity among Chinese children and adolescents: an update from the 2017 physical activity and fitness in China-the youth study. *BMC public health*, *19*(1), 197. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6515-9>

9. PRILOZI

Prilog 1. Primjeri problemskih nenumeričkih matematičkih zadataka

a) Primjeri zadataka za učenike 6. razreda

1. Ako je vodostaj rijeke Save u Zagrebu – 183 cm, a u Slavonskom Brodu 160 cm, za koliko centimetara je rijeka Sava narasla?
2. Četiri prijatelja su se zadužila u banci 19 200 kn. Dug će vraćati 6 mjeseci u ravnomjernim obrocima. Koliko će iznositi mjesečna rata svakog od njih?
3. Ako od nekog broja oduzmem razliku brojeva -5 i -7 dobijem broj 4. Koji je to broj?
4. Planinar je pješao prvi dan 4.6 km, a drugi dan za 1.15 km manje nego prvi dan. Koliko je kilometara pješao u ta dva dana?

b) Primjeri zadataka za učenike 7. razreda

1. Mjesečna plaća od 6 000 kuna povećana je za $\frac{1}{4}$ svoje vrijednosti. Kolika je plaća nakon povećanja?
2. Djed je odlučio svojoj kćeri dati polovinu svoje uštedevine, a ostatak uštedevine će u jednakim dijelovima rasporediti unucima Ani, Nikolini, Ivanu, Roku i Patriciji. Koliko će novca dobiti kći, a koliko svako unučić, ako je djed uštedio 80 000 kuna?
3. Tina je vrpču dugu 170 cm prerezala u omjeru 3:8:6. Koliko centimetara ima najkraći komad?
4. Marko ima 500kn. Koliko novaca će mu ostati nakon što potroši 10% ?

c) Primjeri zadataka za učenike 8. razreda

1. Cijena električne energije na mjesec je 420 kuna i uvećana je za 15%. Koliko ćemo plaćati struju nakon poskupljenja?
2. Na drvetu su 4 grane, na svakoj su grani 4 grančice, na svakoj grančici po 4 lista. Koliko je ukupno listova na drvetu?
3. Filip je zamislio prirodni broj. Kaže: “Oduzmeš li od kvadrata tog broja 36, dobit ćeš 64.” Koji je broj Filip zamislio?
4. Petra je pisala kratku provjeru iz matematike u kojoj je bilo 6 zadataka. Petra je znala riješiti 5 zadataka. Koliki postotak Petra nije znala?

Prilog 2. Upitnik za procjenu stavova učenika prema tjelesnoj aktivnosti (APAS)

Ime i prezime: _____

Razred: ____

Godine: ____

Spol (zaokruži) M Ž

1. OCJENI IZJAVU OCJENAMA 2-5!

- a. Tjelesna aktivnost mi pomaže da Ostanem u formi. 2 3 4 5
- b. Tjelesna aktivnost mi pomaže da se opustim. 2 3 4 5
- c. Tjelesna aktivnost mi pomaže da bolje razmišljam. 2 3 4 5
- d. Tjelesna aktivnost mi poboljšava analitičke sposobnosti. 2 3 4 5
- e. Tjelesna aktivnost mi pomaže u stvaranju bolje slike o sebi. 2 3 4 5
- f. Tjelesna aktivnost mi daje novo iskustvo. 2 3 4 5
- g. Tjelesna aktivnost mi povećava snagu volje. 2 3 4 5
- h. Tjelesna aktivnost mi poboljšava zdravlje. 2 3 4 5
- i. Tjelesna aktivnost mi poboljšava spavanje. 2 3 4 5
- j. Tjelesna aktivnost mi poboljšava učenje. 2 3 4 5

2. OCJENI IZJAVU OCJENAMA 2-5!

- a. Važno je dosta vremena biti aktivan. 2 3 4 5

- b. Važno je IMATI NAVIKU biti aktivan. 2 3 4 5
- c. Važno je biti aktivan zbog ZDRAVLJA. 2 3 4 5
- d. Tjelesna aktivnost je nešto čega se NE BI ODREKAO. 2 3 4 5
- e. Čak i kada sam ZAUZET, važno je da sam aktivan. 2 3 4 5

3. OCJENI IZJAVU OCJENAMA 2-5!

- a. Naučio sam o KULTURI kroz video vježbanje. 2 3 4 5
- b. Naučio sam o GLAZBI kroz video vježbanje. 2 3 4 5
- c. Naučio sam o UMJETNOSTI kroz video vježbanje. 2 3 4 5
- d. Naučio sam o MATEMATICI kroz video vježbanje. 2 3 4 5
- e. Naučio sam o JEZIKU kroz video vježbanje. 2 3 4 5
- f. Naučio sam o PISANJU kroz video vježbanje. 2 3 4 5
- g. Naučio sam o SASTAVLJANJU kroz video vježbanje. 2 3 4 5
- h. Naučio sam o ZDRAVOM NAČINU ŽIVOTA kroz video vježbanje. 2 3 4 5
- i. Naučio sam o ZDRAVOJ PREHRANI kroz video vježbanje. 2 3 4 5
- j. Naučio sam o HIGIJENI kroz video vježbanje. 2 3 4 5
- k. Naučio sam o ZAŠTITI OKOLIŠA kroz video vježbanje. 2 3 4 5

4. OCJENI IZJAVU OCJENAMA 2-5!

- a. Znam izabrati aktivnost koja mi odgovara u video vježbanju. 2 3 4 5

b. Znam pratiti aktivnost u video vježbanju. 2 3 4 5

c. Mogu pratiti aktivnost u video vježbanju uz minimalne pogreške i bez učitelja. 2 3 4
5

d. Znam koja mi je omiljena aktivnost video vježbanja. 2 3 4 5

5. OCJENI IZJAVU OCJENAMA 2-5!

a. Mislim da je tjelesna aktivnost ZABAVNA. 2 3 4 5

b. VESELIM SE tjelesnoj aktivnosti. 2 3 4 5

c. UŽIVAM raditi tjelesnu aktivnost s razredom. 2 3 4 5

d. Radim tjelesnu aktivnost čak i kada sam UMORAN. 2 3 4 5

e. POTIČEM PRIJATELJE na tjelesnu aktivnost. 2 3 4 5

f. OSJEĆAM SE BOLJE nakon tjelesne aktivnosti. 2 3 4 5

g. OSJEĆAM SE JAČE nakon tjelesne aktivnosti. 2 3 4 5

h. Imam više SAMOPOUZDANJA nakon tjelesne aktivnosti. 2 3 4 5

i. MISLIM BOLJE nakon tjelesne aktivnosti. 2 3 4 5

j. POBOLJŠAM RAD U ŠKOLI nakon tjelesne aktivnosti. 2 3 4 5

k. Mislim da moji DOBRI PRIJATELJI uživaju u tjelesnoj aktivnosti. 2 3 4
5

l. Mislim da moji PRIJATELJI IZ RAZREDA uživaju u tjelesnoj aktivnosti. 2 3 4
5

m. Mislim da OSTALA DJECA uživaju u tjelesnoj aktivnosti. 2 3 4
5

n. Mislim da moji UČITELJI uživaju u tjelesnoj aktivnosti. 2 3 4
5

o. Mislim da moji RODITELJI uživaju u tjelesnoj aktivnosti. 2 3 4
5

6. OCJENI IZJAVU OCJENAMA 2-5!

a. Siguran sam u svoju SNAGU. 2 3 4 5

b. Siguran sam u svoju IZDRŽLJIVOST. 2 3 4 5

c. Siguran sam u svoju RAVNOTEŽU. 2 3 4 5

d. Siguran sam u svoju AGILNOST. 2 3 4 5

e. Siguran sam u svoju FLEKSIBILNOST. 2 3 4 5

f. Siguran sam u svoj RITAM. 2 3 4 5

g. Siguran sam u svoju KOORDINACIJU. 2 3 4 5

h. Siguran sam da zadatke izvodim ELEGANTNO. 2 3 4 5

7. OCJENI IZJAVU OCJENAMA 2-5!

a. Trudim se sudjelovati u tjelesnoj aktivnosti. 2 3 4 5

b. Cilj mi je postići više u tjelesnoj aktivnosti. 2 3 4 5

c. Težim proboju u tjelesnoj aktivnosti. 2 3 4 5

d. Ne uspoređujem se s drugima, već dajem najviše od sebe. 2 3 4 5

e. Pokušavam pronaći svoj potencijal u tjelesnoj aktivnosti. 2 3 4 5

Prilog 3. Upitnik za procjenu razine tjelesne aktivnosti učenika (PAQ-C)

Ime i prezime: _____

Razred: _____

Godine: _____

Spol (zaokruži) M Ž

1. Tjelesna aktivnost u slobodno vrijeme: Da li si se bavio/la kojom od sljedećih aktivnosti u proteklih 7 dana (prošli tjedan)? Ako da, koliko puta tjedno? (Označi samo jedan krug po retku.)

AKTIVNOST	NE	1-2	3-4	5-6	7 i više puta
Aerobika	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atletika	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Badminton	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Biciklizam	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Borilački sportovi (karate, taekwondo, judo, boks i sl.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hodanje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Košarka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gimnastika	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nogomet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Odbojka	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ples	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Plivanje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Preskakanje vijače	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rukomet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rolanje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stolni tenis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tenis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trčanje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ulični hokej	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vaterpolo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Veslanje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vožnja skejtborda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ritmika ili balet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ostalo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. U posljednjih 7 dana, tijekom sata tjelesne i zdravstvene kulture, koliko često si bio/la vrlo aktivan/na (igrao/la se, trčao/la, skakao/la, bacao/la)? (Označite samo jedan odgovor.)

Ne radi tjelesni

Vrlo malo

Malo

Često

Svaki put

3. U posljednjih 7 dana, što si uglavnom radio/la za vrijeme malog odmora? (Označi samo jedan odgovor.)

-
- Sjedio/la (pričao/la, čitao/la, pisao/la domaću zadaću
- Stajao/la i šetao/la
- Malo trčao/la ili se igrao/la
- Dosta trčao/la i uglavnom se igrao/la
- Većinu vremena puno trčao/la i igrao/la se

4. U posljednjih 7 dana, što si uglavnom radio/la za vrijeme velikog odmora (osim jeo/la užinu)? (Označi samo jedan odgovor.)

-
- Sjedio/la (pricao/la, čitao/la, pisalo domaću zadaću)
- Stajao/la i šetao/la
- Malo trčao/la ili se igrao/la
- Dosta trčao/la i uglavnom se igrao/la
- Većinu vremena puno trčao/la i igrao/la se

5. Koliko si se često u proteklih sedam dana, odmah nakon škole, bavio/la nekim sportom, plesao/la ili se igrao/la nekim igrama u kojima si bio/la vrlo aktivan/na? (Označi samo jedan odgovor.)

-
- Nijednom

- 1 put prošli tjedan
- 2 ili 3 puta prošli tjedan
- 4 puta prošli tjedan
- 5 puta prošli tjedan

6. Koliko si se često u proteklih sedam dana, u večernjim satima bavio/la nekim sportom, plesao/la ili se igrao/la nekom igrom u kojoj si bio/la vrlo aktivan/na? (Označi samo jedan odgovor.)

-
- Nijednom
 - 1 put prošli tjedan
 - 2 ili 3 puta prošli tjedan
 - 4 ili 5 puta prošli tjedan
 - 6 ili 7 puta prošli tjedan

7. Koliko si se puta prošlog vikenda bavio/la nekim sportom, plesom ili se igrao/la nekom igrom u kojoj si bio/la vrlo aktivan/na? (Označi samo jedan odgovor.)

-
- Nijedan
 - 1 put
 - 2 - 3

4 - 5 puta O

6 ili više puta O

8. Koji te od sljedećih tvrdnji najbolje opisuje za proteklih 7 dana? Molim te pročitaj svih pet izjava prije nego se odlučiš za jedan odgovor koji te opisuje.

A: Cijelo vrijeme ili većinu svog slobodnog vremena sam proveo/la radeći stvari O
koje ne zahtijevaju gotovo nikakav fizički napor

B: Ponekad sam(1- 2 puta prošli tjedan), tijekom slobodnog vremena, radio/la
nešto što zahtijeva fizički napor (npr. Bavio/la se nekim sportom, aerobikom, O
trčao/la, plivao/la, vozio/la bicikl)

C: Često sam (3 - 4 puta prošli tjedan), tijekom slobodnog vremena radio/la O
nešto što zahtijeva fizički napor

D: Prilično često sam (5 - 6 puta prošli tjedan), tijekom slobodnog vremena O
radio/la nešto što zahtijeva fizički napor

E : Vrlo često sam (7 ili više puta prošli tjedan), tijekom slobodnog vremena O
radio/la nešto što zahtijeva fizički napor

9. Označi koliko često si se bavio/la nekom fizičkom aktivnosti (npr. sportom, igrama, plesom ili bilo kojom drugom fizičkom aktivnošću) svaki dan prošlog tjedna.

	Ništa	Malo	Osrednje	Često
Vrlo često				
Ponedjeljak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utorak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Srijeda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Četvrtak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Petak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Subota	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nedjelja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Jesi li bio/la bolestan/na prošli tjedan, ili si zbog nekog drugog razloga bio/la spriječen/na raditi svoje normalne fizičke aktivnosti? (Označi jedan odgovor.)

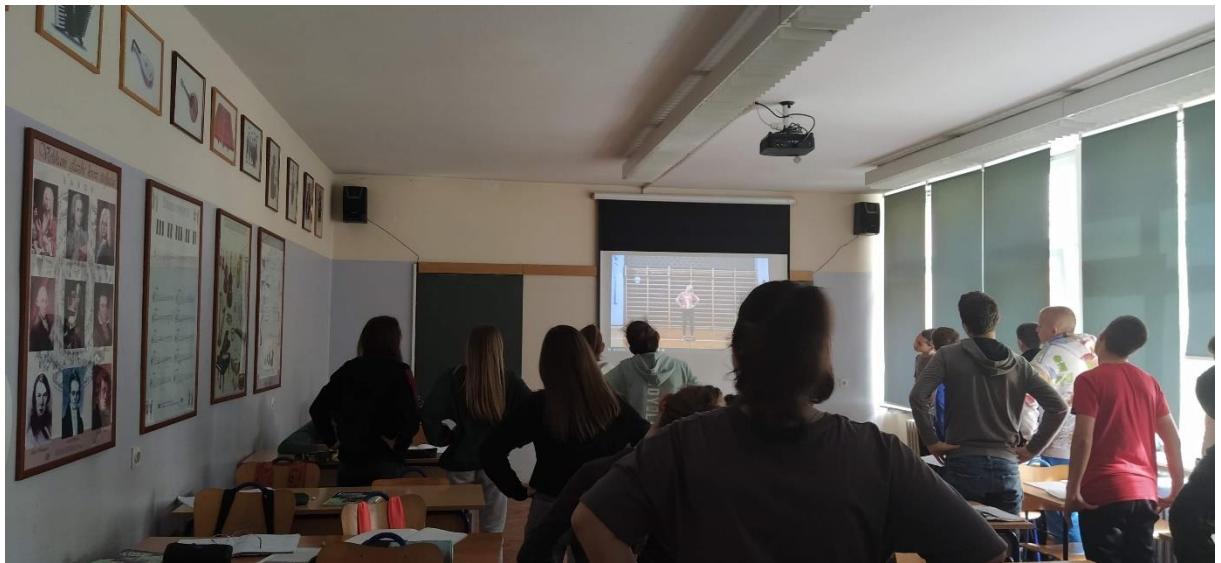
DA NE

Ako da, što te je spriječilo?

Prilog 4. Fotografije vježbanja za vrijeme aktivnog odmora u učionici za vrijeme nastave



Fotografija 1.



Fotografija 2.