

# Utjecaj video igara na tjelesnu aktivnost i motivaciju za vježbanjem uporabom VR tehnologije

---

Mikac, Elizabeta

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:093105>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-06-26**

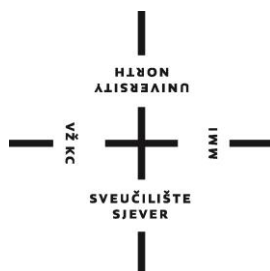


Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE SJEVER  
SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**



DIPLOMSKI RAD br. 041-MMD-2021

**UTJECAJ VIDEO IGARA NA TJELESNU  
AKTIVNOST I MOTIVACIJU UPORABOM VR  
TEHNOLOGIJE**

Elizabeta Mikac

Varaždin, rujan 2021.

**SVEUČILIŠTE SJEVER**  
**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**  
**Studij Multimedije**



DIPLOMSKI RAD br. 041-MMD-2021

**UTJECAJ VIDEO IGARA NA TJELESNU  
AKTIVNOST I MOTIVACIJU UPORABOM VR  
TEHNOLOGIJE**

Student:  
Elizabeta Mikac, 1256/336D

Mentor:  
doc. dr. sc. Andrija Bernik

Varaždin, rujan 2021.

# Prijava diplomskog rada

## Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za multimediju	▼
STUDIJ	diplomski sveučilišni studij Multimedija	▼
PRISTUPNIK	Elizabeta Mikac	MATIČNI BROJ 1256/336 D
DATUM		KOLEGIJ Virtualna i proširena stvarnost
NASLOV RADA	Utjecaj video igara na tjelesnu aktivnost i motivaciju za vježbanjem uporabom VR tehnologij	

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU The impact of video games on physical activity and motivation for exercise using VR technol

MENTOR	doc.dr.sc. Andrija Bernik	ZVANJE	Docent
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. izv.prof. Dean Valdec - predsjednik		
	2. doc.art. Robert Geček - član		
	3. doc.dr.sc. Andrija Bernik - mentor		
	4. doc.dr.sc. Emil Dumić - zamjenski član		
	5. _____		

## Zadatak diplomskog rada

BR: 041-MMD-2021

OPIS  
Uporaba VR tehnologije nije toliko istražena, a može itekako pozitivno utjecati na fizičku aktivnost i motivaciju za vježbanjem što će u ovom radu pokazati prošla istraživanja, te istraživanje koje se provodi u ovom radu. Ova tema odabrana je upravo iz razloga što prethodna istraživanja rađena na temu fizičke aktivnosti i motivacije uporabom VR tehnologije ne navode u kojoj mjeri je tjelesna aktivnost postignuta kod fizički aktivnih i neaktivnih osoba, te postoji li ikakva razlika u njihovoj motivaciji za vježbanjem. Osim svega navedenog dobit će se rezultati u kojoj mjeri su fizički aktivne i fizički neaktivne osobe osjetile napor tijekom igranja VR igre, te njihov stupanj zanesenosti, odnosno mogu li tijekom igranja zaboraviti na vrijeme i okolinu.  
Za potrebe ovog istraživanja kao mjerni instrument bit će korišten upitnik od 41 pitanja koji će koristiti Likertovu ljestvicu, Godinov upitnik o vježbanju, skalu zanesenosti, te formule za određivanje učinkovitosti vježbanja, a provodit će se na uzorku od 37 ispitanika, studenata Sveučilišta Sjever, od kojih je 21 osoba fizički neaktivna, dok je 16 osoba fizički aktivno.

ZADATAK URUČEN

05.09.2021.



*Bećek*



## *Zahvale*

*Zahvaljujem se svim profesorima na podijeljenom znanju i iskustvu svih ovih godina, na svim udijeljenim savjetima i kritikama.*

*Isto tako zahvaljujem se mentoru doc.dr.sc. Andriji Berniku na pomoći pri pisanju diplomskog rada. Bez njegovih savjeta i usmjeravanja teže bih napisala i napravila ovako dobar diplomski rad.*

*Posebno se zahvaljujem svojem suprugu Vladimiru koji mi je bio ogromna podrška tijekom čitavog studiranja, baš kao i svojoj majci. Oboje su me neprekidno bodrili onda kada mi je bilo najteže i najstresnije. Moram se zahvaliti i svojoj kćerkici koja je sa mnom „odradila“ cijeli diplomski i direktno mogla osjetiti moj stres dok je još rasla u meni. Svojim udaranjem po mojim rebrima davala mi je na znanje da nikad nisam sama.*



## Sažetak

Cilj ovog rada je istražiti kako VR igre utječu na tjelesnu aktivnost, odnosno postoji li određeni napor koji omogućuje vježbanje korištenjem VR tehnologije, te motivaciju kod fizički aktivnih i fizički neaktivnih osoba. Iako već postoje istraživanja koja pokazuju da VR igre omogućuju tjelesnu aktivnost i potiču motivaciju, nigdje se ne navodi u kojoj mjeri je tjelesna aktivnost postignuta kod fizički aktivnih i neaktivnih osoba, te postoji li ikakva razlika u njihovoj motivaciji za vježbanjem uporabom imerzivne virtualne stvarnosti. Dobiveni rezultati pokazat će kako je fizički aktivne osobe teže motivirati za ovakvim oblikom vježbanja, no što se tiče ostvarivanja napora gotovo da neće ni biti razlike.

**Ključne riječi:** VR igre, virtualna stvarnost, motivacija, vježbanje, fizički aktivne osobe, fizički neaktivne osobe

## Summary

The aim of this paper is to investigate how VR games affect physical activity and if the physical effort needed for playing VR games is viable to be used as physical exercise through usage of VR technology, as well as how physically active and inactive individuals are motivated to exercise in this way. Although there is already research showing that VR games enable physical activity and motivate people to exercise, data is not provided on how much physical activity is achieved by physically active and inactive individuals, nor if there is any difference in the amount of their motivation for practice using an immersive virtual reality. Data provided by this paper shows that physically active individuals are harder to motivate to start exercising this way and that there is barely any difference in the effort needed for playing VR games by physically active and inactive individuals.

**Keywords:** VR games, virtual reality, motivation, exercise, physically active people, physically inactive people



# Sadržaj

<b>1.</b>	<b><i>Uvod</i></b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b><i>Pregled ranijih istraživanja</i></b> .....	<b>2</b>
<b>2.1.</b>	<b>Ljudi žive komfornim životom s nedostatkom motivacije za vježbanjem</b> .....	<b>2</b>
2.1.1.	Zabava uz vježbanje korištenjem video igara za vježbanje .....	3
2.1.2.	Motivirajuće vježbanje korištenjem VR računalne igre .....	8
<b>2.2.</b>	<b>Uporaba gemifikacije u vježbanju i motivaciji za vježbanjem</b> .....	<b>12</b>
<b>2.3.</b>	<b>Analgetski učinak odvratanja pažnje uporabom VR tehnologije</b> .....	<b>14</b>
<b>2.4.</b>	<b>Beat Saber kao računalna igra za vježbanje</b> .....	<b>16</b>
2.4.1.	Beat Saber .....	17
2.4.2.	Rezultati istraživanja video igre Beat Saber i zaljucci .....	17
<b>3.</b>	<b><i>Istraživanje</i></b> .....	<b>19</b>
<b>3.1.</b>	<b>Problemi istraživanja</b> .....	<b>19</b>
<b>3.2.</b>	<b>Cilj istraživanja</b> .....	<b>19</b>
<b>3.3.</b>	<b>Istraživačka pitanja</b> .....	<b>20</b>
<b>3.4.</b>	<b>Hipoteze</b> .....	<b>20</b>
<b>3.5.</b>	<b>Metodologija istraživanja</b> .....	<b>21</b>
3.5.1.	Ispitanici .....	21
3.5.2.	Prikupljanje podataka .....	21
3.5.3.	Mjerni instrumenti .....	22
3.5.4.	Postupak prikupljanja podataka .....	25
<b>4.</b>	<b><i>Rezultati istraživanja</i></b> .....	<b>26</b>
<b>5.</b>	<b><i>Interpretacija rezultata – diskusija</i></b> .....	<b>44</b>
<b>5.1.</b>	<b>Hipoteza 1</b> .....	<b>44</b>
<b>5.2.</b>	<b>Hipoteza 2</b> .....	<b>45</b>
<b>5.3.</b>	<b>Hipoteza 3 a) i 3 b)</b> .....	<b>46</b>
<b>6.</b>	<b><i>Zaključak</i></b> .....	<b>48</b>
<b>7.</b>	<b><i>Literatura</i></b> .....	<b>51</b>
	<b><i>Prilozi</i></b> .....	<b>56</b>

# 1. Uvod

U 21. stoljeću, kada su okruženi ekranima svojih mobitela, računala, televizora i drugih uređaja, ljudi se sve više zatvaraju u svoj mali prostor u kojem se mogu zabavljati i komunicirati s cijelim svijetom. Razlika je jedina u tome što se osoba ne treba pokrenuti, ne treba čak niti protegnuti noge. Samo se zavalj na kauč ili za radni stol i može uspostavljati interakciju sa svima. Stoljeće u kojem živimo definitivno je stoljeće „fizičkog mirovanja“. Na jeziku znanstvenika takvi se način života naziva sjedilačkim ili sedentarnim i opisan je u različitim poljima (ne)aktivnosti kao što su posao, putovanje na posao ili školu i slobodno vrijeme. [1] Ta polja su isto tako dodatno kategorizirana kao diskrecijska i nediskrecijska. Ponašanja kao što su sjedenje na poslu u školi ili vožnja autobusom ili automobilom spadaju u nediskrecijska dok gledanje televizije, čitanje knjige, igranje igre na računalu su diskrecijska. [2]

Sedentarni način života, osim što definira što točno opisuje, uglavnom je gledan i praćen u negativnom kontekstu, jer je vezan uz različite probleme koji takav način života nudi i prouzrokuje. Prije svega vezano uz fizičko zdravlje kao što su pretilost, povećani rizik od bolesti srca, dijabetesa tipa 2, različitih tipova raka poput raka debelog crijeva [1], no kako to obično biva, fizičku (ne)aktivnost prati i mentalno zdravlje, a jedan od najpoznatijih problema definitivno je depresija [3]. Fizička aktivnost i mentalno zdravlje vrlo su usko povezani, jer fizička aktivnost može ublažiti poremećaje raspoloženja, pa tako i nekoliko mentalnih poremećaja kao što su blaga i umjerena depresija, anksioznost, stres i bipolarni poremećaj, no još uvijek ta polja znanosti nisu dovoljno istražena i nema dovoljno dokaza o povezanosti. [4]

Ukoliko se zadržimo na samim video igrama, postoje brojna istraživanja koja ukazuju na pozitivne i negativne strane koje se tiču fizičkog i mentalnog zdravlja pri tome misleći na video igre u kojima nema fizičke aktivnosti osim skakanja sa stolice od straha ili veselja, ili pak bacanja mobitela preko sobe zbog bijesa. U samim tim istraživanjima često se zanemaruju video igre koje koriste tehnologiju virtualne stvarnosti, a mogu itekako pozitivno utjecati na fizičku aktivnost. Takve igre koje nude određenu aktivnost ili vježbu na engleskom su nazvane kao „exergames“ od riječi „exercise“ (eng. vježbati) i „games“ (eng. igre). [5] Važno je napomenuti kako u tu skupinu igara spadaju i one koje nemaju VR tehnologiju, ali koriste uređaje koji prate pokrete tijela i reakcije kao što je to na primjer vrlo popularna računalna igra „Just Dance“.

## 2. Pregled ranijih istraživanja

### 2.1. Ljudi žive komfornim životom s nedostatkom motivacije za vježbanjem

Negdje, nekako, u nekom trenutku svojeg života čovjek je odlučio da ni u jednom trenutku ni zbog kojeg razloga ne želi živjeti životom u kojem će ikad osjetiti nelagodu i neudobnost. Ljudi sve manje žele izlaziti iz svoje zone komfora. Klinička psihologinja Sherry Pagoto u svojoj knjizi takvo ponašanje objašnjava nedostatkom motivacije za izlaskom iz zone komfora: „možda je naš svakodnevni život malo previše udoban“ potkrepljući tu izjavu navodima kako ljudi, osim što vježbanje doživljavaju kao neku vrstu neudobnosti, u kućama tijekom cijele godine imaju kontroliranu temperaturu, nose udobnu odjeću, koriste sapun i vruću vodu. [6]

Iako ljudi tijekom života obolijevaju od raznih bolesti, to ih ne sprječava da i dalje žive nezdravim životom, jedu nezdravu hranu i ne kreću se. Postavlja se pitanje što to točno ljude sprječava da se kreću, da počnu vježbati, pa čak i onda kada im je to potrebno zbog nekih zdravstvenih razloga i kako ih motivirati za zdravijim načinom života. Sportska psihologinja Renata Barić u svojem radu o motivaciji i preprekama za tjelesno vježbanje govori da je motivacija sve ono što nas izvana ili iznutra potiče na aktivnost, odnosno na postizanje nekog našeg cilja. Motivi mogu biti primarni (urođeni) kao što je žeđ ili glad i sekundarni (stečeni) kao što je potreba za priznanjem, za društvom. [7] Isto tako dalje navodi Beckovu osnovnu motivacijsku premisu koja govori da su ljudi skloniji ponašanjima zbog kojih će imati određenu korist, a izbjegavaju ponašanja koja im donose neugodu ili nepovoljni učinak, odnosno rezultat njihovog ponašanja. [7] U psihologiji je to nazvano zakonom efekta kao osnovnim zakonom učenja koji govori da će osoba ponoviti određenu aktivnost ukoliko će tu aktivnost pratiti zadovoljstvo kao određena nagrada. [8] Ljudi su motivacijski kompleksna bića, jer već sam način razmišljanja utječe na iskustvo, na ono što ljudi rade, koliko često to rade, kakvi su učinci proizvedeni određenim ponašanjem. [7]

Barić se dalje u svojem radu bavi motivacijom vježbanja i motivacijskim teorijama pokušavajući razumijeti motive i ponašanja ljudi koji se aktivno bave ili ne bave vježbanjem. Polazeći od teorije planiranog ponašanja objašnjava kako osoba, ako vjeruje da je biti tjelesno aktivan važno za fizičko i mentalno zdravlje, ako živi u okolini koja podržava vježbanje, te ako smatra da se može biti aktivan bez obzira na finacijske mogućnosti, redovito će vježbati, jer će formirati čvrsti stav o vježbanju. [7]

Osim teorije planiranog ponašanja u istraživanjima se često primjenjuje teorija samoeфикаsnosti koja nam govori o vjerovanju da smo sposobni odabrati, organizirati i izvršiti određene postupke koji će dovesti do željenih ishoda, a ne ovise o kompetenciji osobe, već o njezinom vjerovanju u

vlastitu kompetentnost. Tako na primjer osoba može vjerovati da može izdržati neku djetu i imati pozitivan rezultat bez obzira na mišljenja drugih da je takva dijeta rigorozna i bezuspješna. Osobe koje općenito sebe procjenjuju kompetentnijima, postavljaju si izazovnije ciljeve i uporniji su kod nailaženja na prepreke, ne odustaju, nego ulažu dodatan napor. Suprotno od toga, osobe koje sebe smatraju manje kompetentnima biraju lakše i predvidljive ciljeve. Ukoliko nastupi neuspjeh, to neće pripisati svojoj nesposobnosti, već preteškom zadatku. [7] Proučavanjem takve teorije napravljeno je istraživanje o važnosti socijalne podrške i samoeфикаsnosti za provođenje slobodnog vremena rekreativno vježbajući na uzorku od 1900 odraslih osoba. Istraživanje je provela Orsega-Smith zajedno sa suradnicima i došla do rezultata kako okolina, ponajprije podrška prijatelja zajedno s vlastitom percepcijom kompetentnosti utječe na aktivno provođenje slobodnog vremena, odnosno da je osoba motiviranija za aktivnim provođenjem vremena. [9]

Isto tako provedena su i druga brojna istraživanja koja proučavaju dob osoba i njihovu motiviranost za vježbanjem, stupanj obrazovanja, tjelesnu masu i loše navike, ali isto tako sve je više istraživanja koja uključuju indirektni utjecaj video igara na kretanje, kao što je to i uvedno spomenuto. Tako je Christopher Burt u svojem istraživanju o adaptivnim video igrama s pričanjem priče koje privlače interes za vježbanjem zaključio kako video igre (u ovom slučaju Sea Monkeys) koje omogućuju pokretanje tijela mogu biti dobra fitness solucija.

### **2.1.1. Zabava uz vježbanje korištenjem video igara za vježbanje**

Burtovo istraživanje proučava dizajn video igara koje su namijenjene za vježbanje (exergames) iz perspektive modela „dvostrukog užitka“ u kojemu su bitne dvije komponente, a to su *učinkovitost* video igara koje donose režim vježbanja kako bi povećale i održale fizičku spremnost, te optimizacija *atraktivnosti* igre za igrače kako bi povećali broj ljudi koji će igrati i na taj način imati pozitivan utjecaj na zdravlje.

Kod učinkovitosti igara fokus je pao na samu gemifikaciju. Gemifikacija je definirana kao proces poboljšanja iskustva izvan igre koristeći elemente igre. Što se tiče same optimizacije atraktivnosti igre, ona se odnosi na to koliko je igra zabavna s obzirom na široku publiku igrača. Važan aspekt uživanja u igračkom iskustvu je da je razina izazova s kojima se igrač susreće primjerena – ni preteška, ni prelaka.

Burt je za svoje istraživanje koristio video igru vođenu pričom koja je upravljana uređajem zasnovanom na kontroliranju cijelog tijela koristeći trake koje se stavljaju u blizini zglobova na rukama i nogama. Sama igra koja je korištena u istraživanju je „Sea Monkeys“ koja koristi cijelo tijelo igrača s različitim pozama za kontroliranje. Time se omogućuje da se igrač kreće i vježba

tijekom igre. Igra se sastoji od nekoliko kratkih filmskih segmenata koji služe za odmor između akcijskih faza i od akcijskih faza u kojima se igrač prvo podsjeća kako treba izvesti očekivanu vježbu za svaku fazu, te nakon odbrojavanja mora održati korak s animiranim likovima koji izvode vježbe podudarajući se s njihovim pozama. Sama igra sastoji se od pet različitih vježbi koje se ponavljaju, a svaka vježba sastoji se od dvije poze. Sve vježbe su dizajnirane na način da pokreću cijelo tijelo. Jedan takav primjer može se vidjeti na slici, a tiče se kretanja po mreži.



*Slika 2.1 Poza "Monkey Climb"*



*Slika 2.2 Igrač je srednji lik, a ostali su primjer koji treba slijediti*

#### □ **Istraživačka pitanja**

Kako bi se dobili valjani rezultati istraživanja, postavljena su dva istraživačka pitanja. Prvo pitanje odnosilo se je na adaptivne igre za vježbanje, odnosno hoće li individualna adaptivnost

razine levela (lagano-teško) poboljšati iskustvo igranja video igre, dok se je drugo pitanje odnosilo na bavljenje vježbom koja je potaknuta pričom, odnosno koliko je je igra ugodna s obzirom na svoj format kao iskustvo vježbanja integrirano u igru vođenu pričom.

#### □ **Tijek istraživanja**

Svaki ispitanik na sebi je morao imati sve senzore uključujući monitor za mjerenje brzine otkucaja srca i SNAP akcelerometar koji je bilježio je li poza izvršena. U samom istraživanju u obzir je uzeto i to da svaka osoba ima jedinstvenu razinu kondicije i fizičke sposobnosti. Neki fizički zadatak koji je relativno težak za jednu osobu zbog intenziteta, trajanja ili potrebnih tehnika može biti relativno lak za nekog s većom razinom kondicije čime će svaki ispitanik drugačije reagirati na zadani zadatak i njihovo će se iskustvo razlikovati. Samim time ako je zadatak prelagan ispitanik će imati malo ili nimalo koristi od činjenja nečega što uopće nije fizički izazovno, a njihova se kondicija tijekom vremena može i pogoršati, a ako je s druge strane zadatak pretežak, korisnik neće moći ispuniti zadatak i tako steći korist igre za vježbu. Zbog toga je prije samog početka igranja u postavkama igre odabrana opcija „Adapt mode“ (prilagođavanje izazova tijekom igre) ukoliko je ispitanik bio dio eksperimentalne grupe ili „Normal mode“ ukoliko je u pitanju bila kontrolna grupa, te je za početak zabilježena njegova normalna brzina otkucaja srca.

Istraživač je objašnjavao svaku pozu i vježbu, a sudionik uvježbavao poteze dok je istraživač vršio asimilaciju podataka uzimajući nekoliko uzoraka podataka akcelerometra u trenucima kada je izvođena neka poza. Na taj način se je gradila baza podataka koju je SNAP koristio za razlikovanje poza tijekom igranja, a ispitanik se navikavao na poteze i fizički zagrijao za vježbanje. Samo trajanje tog dijela ovisilo je o koordinaciji istraživača i sudionika. Ispitanici su zatim imali vrijeme za odmor od 5 do 10 minuta dok se brzina otkucaja srca nije umirila. Zatim se pokreće početna scena, pa se dalje izmjenjuju akcijske faze i faze filmskih scena u ukupnom trajanju od 10 minuta. Treba uzeti u obzir da je akcijska faza trajala oko jednu minutu, dok su filmske scene trajale od 30 do 45 sekundi. Nakon tih deset minuta ispitanik imao je vremena za odmor, koliko god želi, a zatim nastavio sljedećih deset minuta dajući konačno vrijeme od dvadeset minuta plus pauza. Nakon samog igranja svaki ispitanik je ispunjavao anketu. [10]

Ono što je zajedničko tom istraživanju i istraživanju koje će se provoditi u ovom radu je Yimov osvrt na nekoliko tipova video igara za vježbanje koji promiču motivaciju igrača za vježbanjem kao što je integriranje glazbe u igru i samo upoznavanje s video igrom kako bi se igrač lakše „povezao“ s igrom. [11]

## □ **Rezultati istraživanja**

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 25 punoljetnih osoba od čega 9 ženskih i 16 muških ispitanika u rangu od 18 do 36 godina. U prosjeku se niti adaptirana, niti kontrolna grupa ne izvještava kao atletska ili kao sjedilačka. Na pitanje vježbaju li redovito, prosječni odgovor za adaptiranu grupu bio je 4.1, a za normalnu grupu 3.6 u Likertovom rasponu od 1 do 7.

Što se tiče istraživačkog pitanja o adaptivnosti igre koja povećava pozitivno iskustvo, svaki sudionik je postignuo „ciljani postotak vremena“ koji označava postotak trajanja njihove sesije igre tijekom koje im je puls padao u ciljanu „umjerenu zonu“. To znači da je svaki sudionik postignuo kardiovaskularno vježbanje umjerenog intenziteta. Prosječni ciljani postotak adaptivne grupe bio je 0.31 dok je normalne grupe bio 0.35 čime je vidljivo kako su rezultati vrlo slični što nije iznenađujuće, budući da je normalna igra koja se ne prilagođava igraču dizajnirana da bude unaprijed zadana. Međutim, ako se gleda varijanca ciljanog postotka vremena, ona je znatno bila niža za adaptivnu grupu (0.0086), nego za normalnu grupu (0.0166). Taj podatak se tumači na način da je s adaptiranim načinom igranja vježbanje bilo konzistentnije. Gotovo ista situacija je i sa stopom uspješnosti igrača koji dokazuju da je iskustvo za adaptivnu grupu bilo konzistentnije. Sama stopa uspjeha igrača je udio akcijskih koraka koje je ispitanik mogao uskladiti na vrijeme čime se mjeri koliko je vježba bila uspješna prema podacima senzora pokreta. Slično rezultatima otkucaja srca, vidljivo je da je prosjek kod obje skupine sličan, ali su varijacije bile različite, pa je tako zaključeno da je izazov s kojim se je susrela adaptivna grupa bio pouzdaniji na razini između pojedinaca. Osim objektivnih podataka igrači su subjektivno ocijenili da je eksperimentalna adaptivna grupa imala konzistentnije rezultate od normalne grupe.

Tablica 2.1.1 Varijance vremena ispitanika

Game Timeframe	Exercise Range	Adapt Group Variance of Time Spent in Range	Normal Group Variance of Time Spent in Range	Suggests Increased Reliability With Adaptation?
Entire session	Target (moderate) HRR zone	0.0086	0.0166	Yes by order of magnitude (p-value 0.28)
	Lower half of target zone	0.0063	0.0084	Marginally (p-value 0.65)
	Upper half of target zone	0.0028	0.0030	Not considerably (p-value 0.96)
	High HRR zone	0.0198	0.0349	Yes (p-value 0.36)
	Moderate & high HRR	0.0318	0.0368	Marginally (p-value 0.82)
First play-through	Target (moderate) HRR zone	0.0124	0.0224	Yes (p-value 0.34)
	Lower half of target zone	0.0127	0.0110	No (p-value 0.80)
	Upper half of target zone	0.0051	0.0052	Not considerably (p-value 0.99)
	High HRR zone	0.0344	0.0519	Marginally (p-value 0.50)
	Moderate & high HRR	0.0460	0.0504	Not considerably (p-value 0.88)
Rest Period	Target (moderate) HRR zone	0.0029	0.0225	Yes, with significance (p-value 0.002)
	Lower half of target zone	0.0022	0.0109	Yes, with significance (p-value 0.01)
	Upper half of target zone	0.0003	0.0028	Yes, with significance (p-value 0.0003)
	High HRR zone	0.0011	0.0081	Yes, with significance (p-value 0.002)
	Moderate & high HRR	0.0058	0.0511	Yes, with significance (p-value 0.001)
Second play-through	Target (moderate) HRR zone	0.0218	0.0330	Marginally (p-value 0.50)
	Lower half of target zone	0.0092	0.0160	Yes by order of magnitude (p-value 0.37)
	Upper half of target zone	0.0086	0.0079	No (p-value 0.88)
	High HRR zone	0.0293	0.0578	Yes (p-value 0.27)
	Moderate & high HRR	0.0631	0.0674	Not considerably (p-value 0.92)

Drugi dio istraživanja pokazao je kako video igra vođena pričom može povećati užitak i interes za nastavak igranja. Primarno mjerenje za davanje ovog odgovora bili su rezultati iz ankete iz cijelog skupa sudionika koji su ispunjavali upitnik kratke skale stanja zanesenosti (Flow State Scale, FSS) koje opisuje psihološko iskustvo kako bi na neki način mogli izmjeriti ugodu i zabavu. Sami rezultati dobiveni su procjenjivanjem prosječnih (srednjih) rezultata i standardne devijacije za cijeli skup sudionika, a osim toga tražile su se i razlike među skupinama uspoređujući prosjeke. Sami rezultati pokazali su da je pristup vođen pričom smatran uvjerljivim i stvorio je interes za nastavak igranja samom pozitivnom reakcijom igrača. Ipak, kad se pogleda čitavo takvo istraživanje, ono je podložno daljnjem razmatranju kada se igranje prebaci na višu razinu intenziteta. Isto tako stupanj prethodnog iskustva igrača također može biti vrijednosni faktor video igre koja priča priču. [10]



### 2.1.2. Motivirajuće vježbanje korištenjem VR računalne igre

Kako je VR tehnologija sve dostupnija široj populaciji, tako je sve više istraživanja koja se bave njenim korištenjem u svrhu promicanja fizičke aktivnosti. Tako je Thomas G. Plante u svojem istraživanju proučavao može li VR tehnologija unaprijediti pozitivan učinak vježbanja na raspoloženje. U samom istraživanju sudjelovalo je ukupno 88 osoba sa sveučilišta (44 ženske i 44 muške osobe) koje su nasumično bile raspodijeljene u tri grupe - oni koji su vozili stacionarni bicikl umjerenim intenzitetom, oni koji su igrali VR računalnu igru vožnje bicikla, te oni koji su vozili stacionarni bicikl umjerenog intenziteta i igrali interaktivnu VR igru vožnje bicikla. Nakon same vježbe koja je trajala 30 minuta za svaku grupu, svi su trebali ispuniti Thayerovu skalu za procjenu aktivacije AD-ACL. [12] To je višedimenzionalni test samoprocjene koji se sastoji od dvije dimenzije: opće aktivacije/deaktivacije i visoke aktivacije/opće smirenosti, te od 14 čestica: energično, aktivno, umorno, živahno, pospano, mirno, zbunjeno, opušteno, uzrujano, uzbuđeno, nervozno, smireno, uznemireno i napeto. [13] Rezultati istraživanja pokazali su da virtualna stvarnost djelomično poboljšava pozitivan učinak na raspoloženje u kombinaciji s vježbom, te povećava užitak i energiju, a smanjuje umor, dok vježbanje bez VR tehnologije je pokazalo da se kod ispitanika povećala napetost, umor i smanjila razina energije.

Istraživanje koje je posebno zanimljivo je istraživanje koje je provela Samantha Finkelstein zajedno sa svojim suradnicima, a bavila se je proučavanjem motivirajućeg vježbanja korištenjem VR igre *Astrojumper* koja je razvijena kako bi služila upravo za fizičku aktivnost korisnika. Sam koncept igre je vrlo jednostavan. Korisnik leti kroz svemir dok se treba okretati, saginjati i preskakati virtualne planete koji jure prema njemu. Za samo istraživanje, osim zaobilaženja planeta u sam dizajn igre dodani su i bonus planeti za kojima se korisnici moraju protegnuti da bi ih dohvatili čime je dobiven još jedan oblik vježbe koji se je koristio u samoj igri. U samu igru bio je uključen Sinclairov model dvostrukog užitka u kojem se težina levela mijenja dinamički. *Astrojumper* započinje jako sporo kako bi se igrač zagrijao nakon čega se planeti ubrzavaju. Ukoliko igrač uspijeva izbjeći planete, brzina će se i dalje povećavati, a ukoliko se sudara s planetima, brzina će se smanjiti. Tijekom igre bila je uključena i glazba koja je u ranijem istraživanju pokazala da promiče užitak u vježbanju (Winniger & Pargman, 2003). Finkelsteinino istraživanje je trajalo 15 minuta, a sudjelovalo je ukupno 30 ispitanika u dobi od 6 do 50 godina (10 djece i 20 odraslih). Svaki od njih na leđima je imao ruksak s *trackerima* koji su se vezali oko zglobova, te kružne polarizirane naočale koje su sadržavale elektromagnetske *trackere*. Sama igra

bila je projicirana na trostranom imerzivnom projekcijskom zaslonu. Prije i nakon eksperimenta mjerena im je brzina otkucaja srca, te su nakon igranja igre trebali ispuniti upitnik s pitanjima sa slobodnim odgovorima, te odgovoriti na pitanja povezana s intenzitetom vježbanja, motivacijom i tijekom igre.

#### □ **Video igre i navike vježbanja**

Prije samog eksperimenta sudionici su dobili upitnik koji je sadržavao demografska pitanja, iskustvo u igranju, te navikama u vježbanju. Prema Likertovoj skali trebali su rangirati koliko oni uživaju u igranju video igara općenito. Isto tako trebali su se izjasniti jesu li osobe koje uopće ne igraju igre, povremeno igraju, često igraju ili svakodnevno igraju.

Kako bi prikupili informacije koliko su ispitanici aktivni, koristio se je poseban upitnik koji su konstruirali Godin i Shephard 2007. godine. Upitnik daje pregled koliko puta tjedno osoba postiže blagu, umjerenu i napornu tjelovježbu s većom usmjerenošću prema napornijim vježbama. Sve tri komponente daju rezultat koji indicira koliko su sudionici aktivni u vježbanju. [15]

Posljednje što se je mjerilo je motivacija koja se nalazi iza samog vježbanja. Sudionici su dobili pitanja vezana uz moguće razloge za vježbanje: bavljenje određenim sportom, želja za postizanjem vještine ili kompetencije u nekoj aktivnosti, želja za poboljšanjem kondicije ili zdravlja, te želja za postizanjem specijalne interakcije poput bavljenja sportom s prijateljem. Sudionici su za svaku komponentu dobili šest izjava koje su morali rangirati od 1 do 5 (1 = u potpunosti se ne slažem; 5= u potpunosti se slažem). Ukupna motivacija za svaku komponentu izračunata je prosjekom ocjene za šest povezanih izjava unutar svake kategorije.

#### □ **Brzina otkucaja srca**

Brzina otkucaja srca mjerena je prije i poslije eksperimenta kako bi se dobio uvid u to je li bilo promjene u brzini otkucaja srca u stanju mirovanja i stanju vježbanja, odnosno igranja igre. Ukoliko bi se brzina otkucaja značajno povećala, to bi značilo da su ispitanici naporno vježbali dok neke velike promjene u brzini otkucaja srca ne bi bilo, to bi značilo da ili Astrojumper igra nije dovoljno naporna da bi bila korištena za vježbanje, ili da ispitanici nisu bili dovoljno motivirani da bi bili fizički aktivni igrajući igru. Isto tako mjerila se je maksimalna brzina otkucaja srca prema formulama:

za muške ispitanike:  $205.8 - 0.685 \times \text{godine}$

za ženske ispitanike:  $206.0 - 0.88 \times \text{godine}$ .

Maksimalna brzina otkucaja srca mjerena je upravo iz razloga da se može dobiti postotak brzine otkucaja srca tijekom napora koji govori o tome je li neko vježbanje bilo učinkovito.

Ukoliko je taj postotak između 50 i 85 posto, osoba je imala koristi od vježbanja. Istraživanje je pokazalo da su 24 osobe od njih 30 bile u tom postotku što znači da je samo vježbanje pomoću VR igre Astrojumper bilo korisno.

*Tablica 2.1.2 Brzine otkucaja srca u stanju mirovanja i napora, te dobiveni postotak od maksimalne brzine otkucaja srca za pojedinu osobu*

Age	Sex	Heart rates			Age	Sex	Heart rates		
		Resting (bpm)	Exerted (bpm)	Exerted (% max)			Resting (bpm)	Exerted (bpm)	Exerted (% max)
6	F	81	100	50	20	F	85	122	65
8	F	75	111	56	20	F	89	106	56
9	M	67	75	38	22	F	67	102	55
12	M	65	102	52	22	M	82	100	52
14	M	64	95	48	23	M	92	115	61
14	M	80	110	56	24	M	82	109	58
14	F	118	119	61	24	F	92	118	64
15	M	72	121	62	25	M	62	114	60
15	M	79	91	46	26	F	63	129	70
16	M	73	113	58	27	M	57	120	64
18	M	65	87	45	28	M	94	118	63
19	F	67	100	53	30	M	60	70	38
19	M	86	95	49	31	M	65	103	56
19	F	87	115	61	45	F	84	105	63
20	M	77	119	62	50	M	82	116	67

#### □ **Intenzitet vježbanja, motivacija i tijek igre**

Ispitanici su za intenzitet vježbe trebali ocijeniti prema Likertovoj skali od 1 do 7 (1 = uopće nije intenzivno; 7 = ekstremno intenzivno) kako bi se dobio njihov subjektivan doživljaj o intenzitetu same vježbe.

Što se tiče motivacije također se je koristila Likertova skala, a neka od pitanja bila su: „Radije bih vježbao/la pomoću video igre, nego radio/la klasično vježbanje“ i „Vježbao/la bih češće kad bih mogao/la igrati Astrojumper kad god poželim“. Iz svih odgovora izvučen je prosjek i dobiven rezultat motivacije.

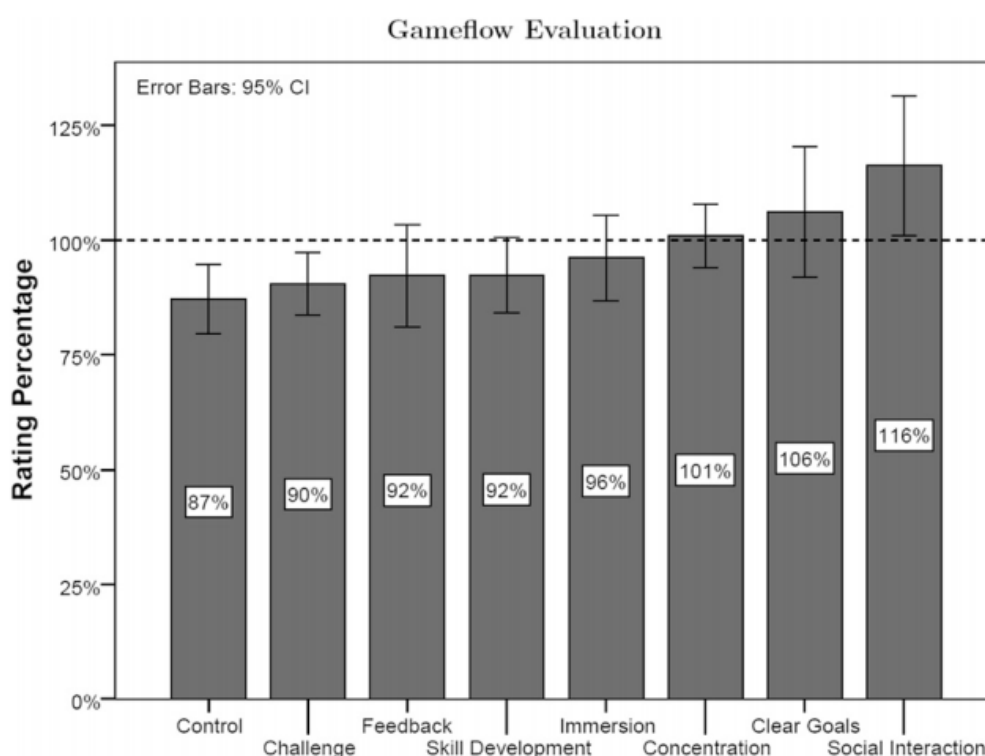
Kako bi dobili rezultat tijeka igre, ispitanicima je predstavljeno 8 komponenti tijeka igre iz Sweetserovog modela pomoću kojega su trebali rangirati koliko su te komponente, odnosno karakteristike prisutne u Astrojumperu i koliko bi one trebale biti prisutne u igrama namijenjenima vježbanju gledajući općenito.

#### □ **Kvalitativne povratne informacije**

Nakon igranja, ispitanici su diskutirali svoje omiljene i najmanje drage aspekte igre u posebno označenom polju sa slobodnim odgovorom.

#### □ **Rezultati**

Ispunjavanjem intenziteta vježbanja rezultati su pokazali da je Astrojumper omogućio umjerenu do visoku razinu fizičke aktivnosti, odnosno vježbanja, a ocjene vezane uz motivaciju pokazale su da ih je ova video igra uspješno motivirala da vježbaju. Sam tijekom igranja dao je prosječan rezultat koji je indicirao da je Astrojumper došao vrlo blizu tome da ispuni očekivanja ispitanika za idealnu igru koja služi vježbanju.



*Slika 2.3 Grafički prikaz evaluacije tijekom igre*

Što se tiče samih video igara, iz rezultata se je dalo zaključiti kako je većina sudionika spadala u skupinu onih koji povremeno igraju video igre, a njihove navike vježbanje računate su pomoću Pearsonovih koeficijenata korelacije između subjektivne ocjene motivacije i intenziteta treninga, mjerenja uživanja u video igrama, dobivenim rezultatima iz upitnika o aktivnosti ispitanika, te motivima za tjelesnom aktivnošću. Međutim, ni jedan od tih čimbenika nije bio u značajnoj korelaciji sa stupnjem motivacije za igranje Astrojumpera ili s razinom treninga koji su sudionici iskusili.

## 2.2. Uporaba gemifikacije u vježbanju i motivaciji za vježbanjem

Video igre postoje desetljećima, a novije generacije ne mogu ni zamisliti da je ikada bilo vremena u kojem one nisu postojale. Iako su video igre oduvijek uglavnom služile za zabavu i opuštanje, sve je više onih igara koje nude veću korist, odnosno omogućuju čovjeku stjecanje novog znanja i iskustva. Posljednjih godina video igre su korištene u ozbiljnije svrhe kao što je to poticanje fizičke aktivnosti. [16] Osim fizičke aktivnosti implementiraju se elementi koji se koriste u računalnim igrama (bodovanje, izazovi, misije, itd.) zajedno s kontekstom koji nije povezan s igrama i na taj način stvaraju osjećaj da korisnik igra igru, ali uz to i nešto uči i više je motiviran, što zapravo i definira sam pojam gemifikacije. [17]

U svojem istraživanju iz 2016. godine Tomas Kari zajedno sa svojim suradnicima želio je saznati kako uporaba aplikacije za vježbu utječe na korisnikovu motivaciju za vježbanjem i ponašanje koncentrirajući se posebno na ulogu gemifikacije u cijelom procesu. Ima li gemifikacija pozitivan ili negativan učinak na motivaciju za vježbanjem i ponašanjem korisnika. U istraživanju su se koristili kvalitativna metoda (intervju kao sredstvo za prikupljanje podataka) i kvalitativni podaci bazirani na stvarnom iskustvu u korištenju aplikacije Suunto Movescount [18]. Sama struktura intervjua bazirana je na Myersovom i Newmanovom modelu [19], a sastojala se je od otvaranja odnosno predstavljanja, uvoda koji objašnjava svrhu intervjua, ključna pitanja koja se tiču same teme, te završetka intervjua. Tematska struktura intervjua sastojala se je od dijelova koji se odnose na ranija iskustva vezana uz sport i fizičku aktivnost. Teme koje su se fokusirale na aplikaciju za vježbe sastojale su se od nekoliko dijelova u pogledu korištenja same aplikacije, njezinog utjecaja na ponašanje, gemifikaciju u aplikaciji, njezinim društvenim značajkama, te iskustvu njezinog korištenja.

Pri odabiru samih sudionika postojali su određeni kriteriji od kojih je odabrano ukupno jedanaestero osoba (6 muških i 5 ženskih):

- a) osoba je bila dobar kandidat ukoliko je bila fizički aktivna, ali ne sportaš, a niti u potpunosti fizički neaktivna osoba.
- b) osoba je bila dobar kandidat ukoliko je radila vježbe koje mogu biti mjerene pomoću aplikacije
- c) osoba je imala mobilni uređaj s Android ili iOS operativnim sustavom.

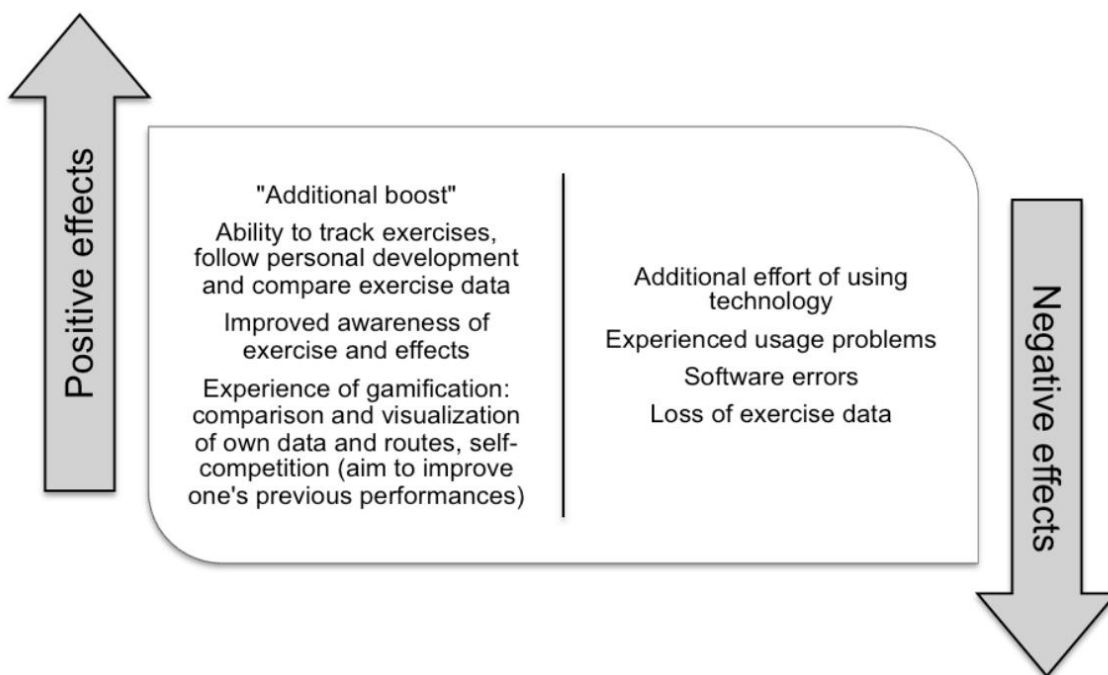
Prije samog održavanja intervjua ispitanici su koristili odabranu aplikaciju za vježbanje Suunto Movescount koja je odabrana zbog svoje jednostavnosti, besplatna je za korištenje, te se je mogla koristiti za mjerenje različitih sportova. Što se tiče vrste i trajanja aktivnosti granica nije bilo, zato

što su autori željeli da uporaba za svakog korisnika bude što normalnija. Samo istraživanje trajalo je dva tjedna nakon čega je slijedio intervju čiji su se odgovori analizirali tematski tražeći moguće ponavljajuće uzorke. Analiza je započinjala s cjelokupnim pregledom podataka i bilježeći sve zanimljive značajke i sastavljajući teme bazirane na ponavljajućim uzorcima.

Zaključeno je da bi se to istraživanje moglo koristiti u napretku javnog zdravlja ljudi, budući da je ustanovljeno da gemifikacija može povećati motivaciju za vježbanjem. Isto tako u tom svom istraživanju Kari i suradnici predložili su odvajanje pojma procesa gemifikacije od iskustva. Oni su definirali proces gemifikacije kao „korištenje skupa aktivnosti s ciljem implementacije elemenata igre u kontest izvan igre“, a samo iskustvo s gemifikacijom kao „iskustvo u kontekstu izvan igre koje korisnik percipira kao igranje“ što su i pokazali svojim rezultatima u istraživanju gdje su sudionici trebali imenovati značajke aplikacije za koje su vjerovali da su gemificirane, ali su se te značajke razlikovale od pojedinca do pojedinca zbog čega nije jednoznačno je li programer zaista gemificirao navedene značajke, što nam opet sugerira da je iskustvo s gemifikacijom bitnija od samog procesa gemifikacije koja utječe na korisnikovu motivaciju i ponašanje. [18]

Kao što je već i navedeno, svojim su istraživanjem zaključili da aplikacija za vježbanje može povećati korisnikovu motivaciju za vježbanjem budući da njeno korištenje povećava svjesnost svakog pojedinca na ponašanje tijekom vježbanja i sam učinak, te omogućava i sam fizički razvitak. Prateći vježbanje putem aplikacije i sam fizički razvitak pojedinca korištenje aplikacije pozitivno je utjecalo na motivaciju za vježbanjem, a sama aplikacija pomogla je pojedincu da lakše prati i promatra razvoj. Ipak, neki korisnici reagirali su negativno na probleme i restrikcije koje je sama aplikacija nametala kao i na greške softvera tijekom korištenja. [18]

Prošla istraživanja kao što su Ahtinenova i Bravatova sugerirala su na to da bi gemifikacija mogla pozitivno utjecati na motivaciju za vježbanjem, jer je samo iskustvo s gemifikacijom bila pozitivna, no Karijevo istraživanje je donijelo nešto novo i vrlo bitno u pogledu gemifikacije kao „sredstva“ za motivacijom u vježbanju, a to je da različiti ljudi doživljavaju gemifikaciju na različite načine i da osobne karakteristike poput navika, kompetitivnosti i stava prema sportskim tehnologijama utječu na to kakav utjecaj gemifikacija ima na motivaciju za vježbanjem. Sljedeći grafički prikaz sumira rezultate svih faktora koji su utjecali na motivaciju za vježbanjem. [18]



*Slika 2.4 Pozitivni i negativni učinci na motivaciju za vježbanjem i ponašanje korištenjem aplikacije za vježbanje*

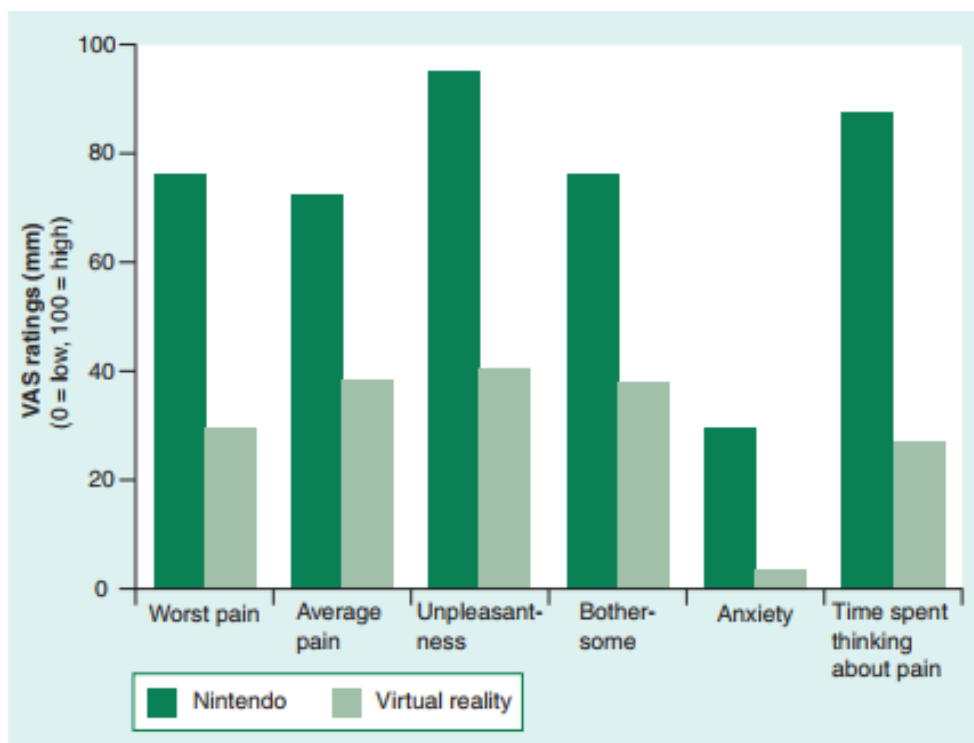
### **2.3. Analgetski učinak odvratanja pažnje uporabom VR tehnologije**

Za razliku od konvencionalne televizije i video igara koje mogu zaokupiti promatračevu pažnju, VR tehnologija nudi nešto puno više, jer sam sustav je imerzivan, prati pokrete glave, te kombinira različitu opremu koja ima senzore i na taj način omogućuje puno veću interaktivnost s virtualnim svijetom koji postaje sve više realističan.

I dok se VR tehnologija uglavnom okreće zabavi, ona ima puno veću korist u različitim poljima ljudske djelatnosti kao što su to simulatori za letenje ili primjerice za liječenje fobija ili posttraumatskog stresnog poremećaja, a sve se više okreće i nekoj vrsti intervencije u liječenju, ili bolje rečeno, ublažavanju boli. Takva potreba javila se još i prije korištenja VR tehnologije i to pomoću stimulacije zvukom (npr. glazba), audiovizualnom stimulacijom (npr. televizija) i uključivanjem korisnika u interakciju (npr. video igre) koji mogu pomoći pacijentu u distrakciji od boli.

Postoji nekoliko izvješća koja su zabilježila dobrobiti korištenja VR tehnologije u svrhu liječenja raznih bolesti poput raka, prostate ili zubne njege, no definitivno su zanimljivi slučajevi i istraživanja u kojima je takav imerzivni svijet uspio smanjiti osjećaj boli tijekom čišćenja rana od opekline. Jedna od prvih takvih studija naglašava važnost korištenja nefarmakološke intervencije za ublažavanje boli, jer ozljede koje su zadobivene opeklinama jedne su od najboljih

za liječenje, a prisutnost takve boli prouzrokuje promjene u anatomiji, neurofiziologiji i farmakokinetici zbog kojih je liječenje pomoću standardnih farmakoloških analgetika manje učinkovito, a osim toga takvi bolovi kakve pacijenti tada proživljavaju mogu negativno utjecati na daljnje liječenje. [20] Zbog toga je Hoffman u svojem istraživanju proučavao korist VR tehnologije kao distrakcije u liječenju opekotina dvoje muških adolescenata u dobi od 16 i 17 godina koji su svakodnevno trebali previjanje i čišćenje rana uspoređujući to s konvencionalnom video igrom. Subjektivni osjećaj boli i anksioznosti zabilježen je pomoću vizualne analogne skale boli, a rezultati su bili vrlo dobri. Sedamnaestogodišnjaku je bilo teže nositi se s boli, no uspoređujući s konvencionalnom igrom, imao je 50% smanjen osjećaj boli i anksioznosti tijekom korištenja VR-a.



*Slika 2.5 Grafički prikaz: Uspoređujući s konvencionalnom 2D video igrom, imerzivna virtualna stvarnost je značajno smanjila osjećaj boli i anksioznosti kod osamnaestogodišnjaka*

Drugo istraživanje uključuje djecu s akutnim opekotinama koji su iskusili seriju 11 analgetskih usporedbi uključujući standardni farmakološki analgetik sa ili bez upotrebe virtualne stvarnosti. U svakoj usporedbi subjektivna bol je procijenjena korištenjem skale izraza lica od 0 do 5, a rezultati su pokazali da virtualna stvarnost može pomoći u distrakciji od boli tijekom liječenja opekotina. [21]

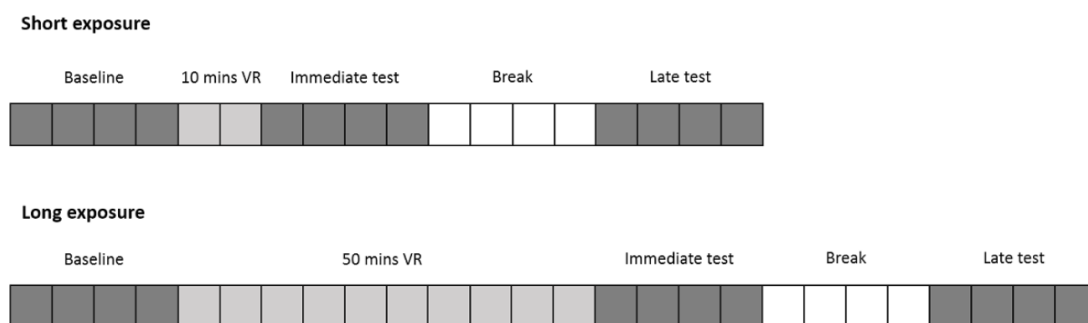


Vrlo je značajno istraživanje u kojem je VR kao analgetik korišten tijekom cijele sesija čišćenja rana na 19 pacijenata u dobi od 8 do 65 godina, u kojem nije bilo zabilježeno nekih nuspojava od korištenja VR tehnologije kao što su to mučnina i vrtoglavica koje se ponekad mogu pojaviti kod duljeg služenja VR-om. Autori istraživanja naveli su kako je korištenje takve imerzivne tehnologije na dulje vrijeme sigurno, jer mogu potencijalno umanjiti osjećaj boli. [22]

Postoje i druga istraživanja koja međusobno nadopunjuju jedno drugo, no njihovi uzorci su vrlo mali i baziraju se na kratkoročnim ishodima korištenja VR tehnologije u doživljavanju/umanjenju subjektivnog osjećaja boli, a potrebno ih je dodatno proširiti na korištenje hipnoze kao analgetika u kombinaciji s VR svijetom. [23]

## 2.4. Beat Saber kao računalna igra za vježbanje

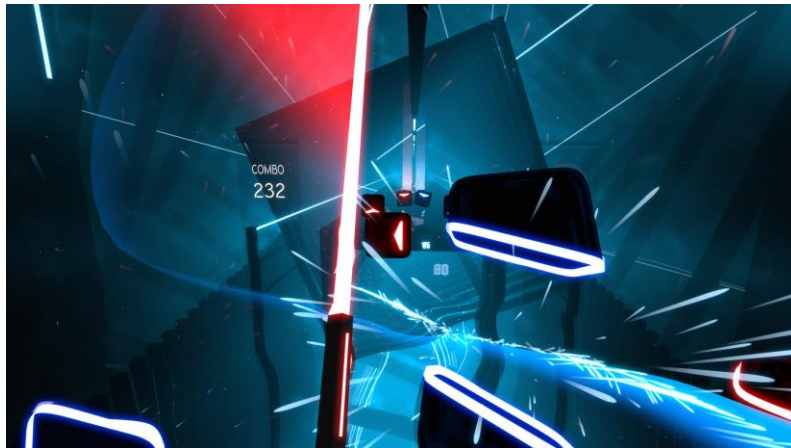
S porastom korištenja VR tehnologije za vježbanje i zabavu, mnogo ljudi tijekom dulje izloženosti mogu dobiti određene nuspojave poput mučnine i vrtoglavice. Zbog toga je Ancret Szpak zajedno sa svojim suradnicima odlučio istražiti utjecaj trajanja vrlo popularne VR igre Beat Saber na aspekte vida, uma i mučnina. [24] Prema VR Institutu za zdravlje i vježbu (Virtual Reality Institute of Health and Exercise), vrijeme koje osoba provede igrajući Beat Saber može se usporediti s energijom koja se potroši igrajući tenis u stvarnom svijetu [25] zbog čega pruža uvjerljiv test za proučavanje posljedica igranja VR igre namijenjene vježbanju. Ovo istraživanje proučavalo je posljedice igranja nakon 50 minuta i 10 minuta. Ukupno je sudjelovalo 36 ispitanika (21 muških i 15 ženskih osoba). 17 osoba izjasnilo se je da računalne igre igra na dnevnoj ili tjednoj bazi, 18 njih jednom mjesečno ili manje, a jedna osoba se nije izjasnila. U samom istraživanju održala su se tri testna perioda mjerenja prije igranja, odmah nakon igranja, te 40 minuta nakon igranja, a mjerile su se stereo vizija, vid iz blizine i daljine, akomodacija (prilagodba oka na različitu daljinu), pokreti očiju kako bi se zabilježili dubinska percepcija i vizija, brzina odluke i pokreta, te je li se netko požalio na mučninu tijekom igranja. [24]



Slika 2.6 Grafički prikaz tijeka istraživanja

### 2.4.1. Beat Saber

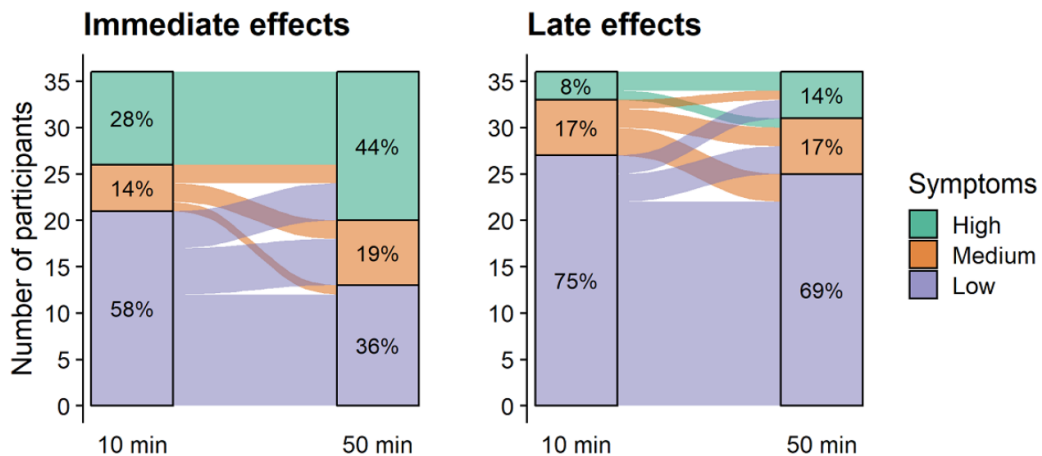
Beat Saber je vrlo popularna VR ritmička igra u kojoj osoba drži kontrolere koji oponašaju laserske sablje i s njima u ritmu glazbe treba prerezati kocke koje lete prema njoj, a isto tako izbjegavati prepreke koje joj prilaze u ritmu glazbe.



*Slika 2.7 Izgled VR računalne igre Beat Saber*

### 2.4.2. Rezultati istraživanja video igre Beat Saber i zaljučci

S obzirom na to da nitko od ispitanika nije odustao zbog mučnine, zaključeno je da se ova video igra dobro podnosi kod korisnika. Za većinu ispitanika su bilo kakve nuspojave bile kratkotrajne i vratile su se na osnovnu vrijednost 40 minuta nakon izlaska iz virtualnog svijeta. I za kratka i za duga izlaganja VR-u bilo je promjena u akomodaciji i prilagodbi oka, no u posljednjem periodu testiranja vrijednosti ispitanika vratila su se na početne vrijednosti. Upitnik koji su ispitanici ispunjavali pokazao je da je osjećaj mučnine porastao odmah nakon VR-a i rezultati su značajno bili viši gledajući dulji period vremena uspoređen s kratkom izloženošću. Opet, s druge strane, u posljednjem testnom periodu nije bilo razlike u vremenu izloženosti kada su se vrijednosti vratile na početnu vrijednost dok je 14% ispitanika imalo visoku razinu osjećaja mučnine tijekom posljednjem testnog perioda i nakon 50 minuta igranja. Isto tako pokazalo se je da su ispitanici, koji su osjetili visoku razinu osjećaja mučnine nakon kratkog izlaganja igri od 10 minuta, gotovo sigurno su imali i visoku razinu simptoma mučnine nakon dugog izlaganja.



Slika 2.8 Grafički prikaz koji prikazuje kako se ispitanici „sele“ iz jedne u drugu kategoriju razine osjećaja mučnine tijekom i nakon izlaganja virtualnom svijetu

Bez obzira na samo trajanje izloženosti, istraživanje nije pronašlo jake dokaze koji bi ukazivali na štetnost VR igre Beat Saber u pogledu prilagodbe oka i vida ili osjećaja mučnina 40 minuta nakon izlaska iz igre, no ipak postoji određeni postotak (14%) osoba koje su se javile s visokom razinom osjećaja mučnine u toj fazi. S obzirom na takve rezultate autori preporučuju da si korisnici nakon izlaska iz VR-a, u ovom slučaju igre Beat Saber, daju vremena i odmora kako ne bi došlo do pogoršanja posljedica. Igre koje služe za vježbanje pomoću VR naočala mogu poticati ljude da vježbaju, ali su nedovoljno istraženi, a bilo kakve nuspojave trebaju biti pažljivo praćene kako bi se osiguralo to da VR igre vježbanja doista daju svoj pozitivan učinak.

## **3. Istraživanje**

### **3.1. Problemi istraživanja**

Kako su ljudi sve više „zacementirani“ pred ekranima, tako je njihova fizička aktivnost sve manja. Ne treba zanemariti ni činjenicu kako je njihova motiviranost za kretanjem smanjena upravo zbog takvog sjedilačkog načina života, a sve ono što se nalazi iza tih ekrana pokriva njihove svakodnevne sekundarne potrebe.

Takav način života potrebno je mijenjati što nam govore i brojna istraživanja koja pokazuju kako sjedilački način života negativno utječe na fizičko, ali i mentalno zdravlje čovjeka. Iako se ljude pokušava aktivirati i motivirati na klasične konvencionalne načine, mnoga istraživanja istražuju neke drugačije načine kao što su video igre koje zahtijevaju fizičku aktivnost poput mega popularne igre „Just Dance“. [26]

VR tehnologija svakim danom napreduje sve brže, pa ne čudi da je ona danas dostupna gotovo svima zbog čega se pronalaze novi načini kako pokrenuti i motivirati ljude za vježbanjem. Postoje istraživanja koja jasno daju do znanja da VR računalne igre mogu zamijeniti klasično vježbanje zbog same potrošnje kalorija koja može biti jednaka vježbanju na biciklu. S druge strane postoje i istraživanja koja upućuju na to da je motivacija za vježbanjem veća ili manja ovisno o samom odabiru računalne igre. Postoje tu i drugi razlozi poput ergonomije same VR opreme, ali i usporedba onih koji imaju više ili manje kilograma dok sama fizička aktivnost pojedinog ispitanika ne dolazi toliko u prvi plan u prethodnim istraživanjima.

U ovom istraživanju u prvom planu su upravo ispitanici koji se bave i koji se ne bave fizičkom aktivnošću kako bi se dobio odnos tih dviju varijabli – jesu li osobe koje se ne bave fizičkom aktivnošću više motivirane za takvim načinom vježbanja od osoba koje se inače intenzivno bave fizičkom aktivnošću, te bi li oba vrsta ispitanika bila više motivirana za vježbanjem uporabom VR tehnologije. Uz to se prati njihova potrošnja kalorija, njihova svjesnost na bol tijekom i poslije igranja VR igre, te njihovo uživanje i zanesenost u igranju.

### **3.2. Cilj istraživanja**

Cilj ovog istraživanja je odrediti na koji način VR igre mogu utjecati na fizičku aktivnost sudionika tijekom igranja računalne igre Beat Saber, te bi li sudionici bili više motivirani za svakodnevnu fizičku aktivnost ukoliko bi za to mogli koristiti VR tehnologiju.

Isto tako cilj je dokazati na koji način VR tehnologija utječe na tijelo čovjeka kod vježbanja, odnosno hoće li sudionik „zaboraviti“ na mogući tjelesni umor, zadihanost, brzo kucanje srca, bol i slično ukoliko uz vježbanje igra računalnu igru.

### 3.3. Istraživačka pitanja

Istraživačka pitanja u ovom radu su:

**P1.** Može li vježbanje pomoću VR tehnologije zamijeniti klasično vježbanje s obzirom na broj otkucaja pri naporu?

**P2.** U kojoj mjeri su sudionici osjetili fizički napor tijekom igranja VR igre?

**P3.** U kojoj mjeri su sudionici koji se inače ne bave fizičkom aktivnošću osjetili fizički napor tijekom igranja VR igre?

**P4.** U kojoj mjeri su sudionici koji se inače bave fizičkom aktivnošću osjetili fizički napor tijekom igranja VR igre?

**P5.** Potiču li VR igre motivaciju za vježbanjem?

**P6.** Jesu li ispitanici koji se inače ne bave fizičkom aktivnošću motiviraniji za vježbanjem uz VR tehnologiju od ispitanika koji se intenzivno bave fizičkom aktivnošću?

### 3.4. Hipoteze

#### Hipoteza 1

Vježbanje pomoću VR tehnologije može zamijeniti klasično vježbanje, jer brzina otkucaja srca ima vrijednost koja govori o tome da je osoba imala korist od fizičke aktivnosti.

#### Hipoteza 2

- a) VR igre omogućuju lakše podnošenje fizičkog napora od klasičnog vježbanja kako kod ljudi koji se ne bave fizičkom aktivnošću, tako i kod ljudi koji su fizički aktivni.
- b) VR igre svojim konceptom izazova omogućuju ljudima da zaborave na vrijeme i okolinu dok vježbaju.

#### Hipoteza 3

- a) VR igre potiču motivaciju za fizičkom aktivnošću kod ljudi koji su fizički aktivni i neaktivni.
- b) VR igre više potiču fizički neaktivne osobe za vježbanjem, nego fizički aktivne osobe

### **3.5. Metodologija istraživanja**

U istraživanju će se prikupljati podaci o studentima Sveučilišta Sjever empirijskim istraživanjem pomoću upitnika koji će sa sastojati od dva dijela – prije igranja i poslije igranja VR igre kako bi se dobio kompletniji uvid u fizičku aktivnost svakog sudionika i njihovo iskustvo s VR tehnologijom.

Na sam dan istraživanja svaki sudionik će prije testiranja imati priliku isprobati VR igru Beat Saber kako bi prije svega isprobao VR naočale i kontroler, a onda i da isproba navedenu igru.

Za vrijeme istraživanja svi će ispitanici zajedno prvo ispuniti prvi dio upitnika, izmjerit će im se puls prije igranja, a zatim slijedi igranje u kojem ispitanici igraju Beat Saber na pjesmu „Eye of The Tiger“ tri puta za redom. Postavke igre napravljene su na način da ispitanik ne može izgubiti igru, ali i dalje može vidjeti svoj rezultat igranja. Nakon igranja igre svaki ispitanik ispunjava drugi dio upitnika uključujući i bilježenje brzine otkucaja srca u minuti pomoću aplikacije na mobitelu „Heart Rate Monitor“. Aplikacija je provjerena pomoću tlakomjera i ručnim mjerenjem otkucaja srca kako bi se pokazalo je li aplikacija korisna, odnosno mjeri li brzinu otkucaja srca precizno.

#### **3.5.1. Ispitanici**

Ispitanici su studenti Sveučilišta Sjever koji se bave ili ne bave određenom fizičkom aktivnošću. Budući da će se uspoređivati kako VR igra utječe na fizičku aktivnost i motivaciju za vježbanjem između fizičkih aktivnih i neaktivnih osoba, potrebno je imati otprilike podjednak broj studenata koji se bave i koji se ne bave nekom fizičkom aktivnošću. Na početku je cilj bio da u istraživanju sudjeluje minimalno 60 studenata, no s obzirom na to kako je većina studenata imala online predavanja i vježbe, za samo istraživanje se je javio manji broj ljudi, njih 37 zbog čega je bilo jasno kako će se zbog toga prikupljeni podaci morati obraditi na drugačiji način.

Za prikupljanje podataka koristi se upitnik koji dobije svaki ispitanik prije samog istraživanja i na kraju ga preda odgovornoj osobi koja provodi istraživanje. U samom upitniku jasno je naznačeno o kakvom se istraživanju radi, te u koju svrhu se provodi. Upitnik je za sve ispitanike anonimn.

#### **3.5.2. Prikupljanje podataka**

Samo prikupljanje podataka provodit će se kvantitativnim istraživanjem u kojem će se istražiti odnosi pojedinih varijabli i ciljevi istraživanja korištenjem upitnika kao sredstva za prikupljanje

podataka među studentima Sveučilišta Sjever koji se bave ili ne bave fizičkom aktivnošću. U samom upitniku koristit će se deskriptivna metoda, te ljestvica stajališta (Likertova ljestvica).

### 3.5.3. Mjerni instrumenti

Za istraživanje je korišten upitnik podijeljen na dva dijela (prije i poslije igranja igre) koji se ukupno sastoji od 41 pitanja. U prvom dijelu nalaze se osnovni podaci o ispitaniku (dob, spol), njegova tjelesna aktivnost, bilo kakvi mogući zdravstveni problemi zbog kojih ispitanik ne bi mogao pristupiti istraživanju, kako se svatko od njih trenutno osjeća, koliko često igraju igre, te neka prethodna iskustva s VR tehnologijom i smislom za ritam kako bi se u konačnici dobili što relevantniji podaci.

Za određivanje aktivnosti svakog ispitanika koristi se Godinov upitnik o vježbanju u slobodno vrijeme, a sastoji se od tri pitanja koji se tiču koliko puta pojedina osoba vježba na tjedan tijekom svojeg slobodnog vremena više od 15 minuta, te radi li se o vježbi sa značajno ubrzanim otkucajima srca, **a** (npr. intenzivno plivanje, trčanje, nogomet, intenzivno bicikliranje, intenzivno plesanje...), bez značajnog umaranja, odnosno umjerenim vježbama, **b** (npr. brzo hodanje, lagano bicikliranje, lagano plivanje, plesanje...), te uobičajenim aktivnostima, **c** (npr. joga, kuglanje, gold, ribarenje, šetnja ili obično hodanje...). [15]

Za dobivanje rezultata koristi se formula: **Aktivnost = (9 x a) + (5 x b) + (3 x c)**

Dobiveni rezultati omogućuju grupiranje u fizički vrlo aktivne osobe, srednje aktivne, te nedovoljno aktivne osobe.

Godin Scale Score	Interpretation
24 units or more	Active
14 – 23 units	Moderately Active
Less than 14 units	Insufficiently Active/Sedentary

Slika 3.1 Interpretacija Rezultata za Godinov upitnik o vježbanju u slobodno vrijeme

Za potrebe ovog istraživanja rezultati ispitanika će biti podijeljeni u dvije skupine: fizički aktivne osobe s najmanjim rezultatom 24, te fizički neaktivne osobe s najvećim rezultatom 23.

U drugom dijelu istraživanja ispitaniku se prvo mjeri brzina otkucaja srca u stanju mirovanja pomoću aplikacije za mobitel i kasnije nakon igranja kako bi se moglo utvrditi je li vježbanje bilo

učinkovito. Za to se prije svega koriste dvije formule kojima se dobiva maksimalna brzina otkucaja srca za svaku osobu:

Za muške ispitanike prema Robergsovoj i Landwehrovoj formuli: **205.8 – 0.685 x godine**

Za ženske ispitanike prema Gulatinoj formuli: **206.0 – 0.88 x godine.**

Samo utvrđivanje je li vježbanje bilo učinkovito dobiva se na način da se brzina otkucaja srca tijekom napora podijeli s maksimalnom brzinom otkucaja srca. Ukoliko je dobiveni postotak između 50% i 85%, osoba je postigla učinkovito vježbanje. Ciljani puls odredilo je Američko udruženje za srce. [27]

Sljedeća 23 pitanja odnose se na ispitanikovo tjelesno i mentalno stanje tijekom i nakon igranja VR igre. Za to se koristi Jacksonova i Marshova skala zanesenosti (eng. Flow State Scale) koja mjeri stanje zanesenosti u sportu i fizičkoj aktivnosti. [28] Skala se u originalnoj verziji sastoji od 36 pitanja, no u ovom radu je prilagođena za potrebe istraživanja pri čemu su neka pitanja izmijenjena ili dodana. U nastavku su sva 23 pitanja koja se tiču ovog istraživanja, a mjere koliko je igra bila izazovna (zahtjevna) za igrača i kakav je bio njegov osjećaj kontrole nad igrom, koliko se je ispitanik uživao u igru i zaboravio na vrijeme, te je li igra ostavila pozitivan dojam na

1. Igra je bila izazovna.
2. Imao/la sam osjećaj kontrole nad svime što sam radio/la.
3. Točno sam znao/la što trebam napraviti u svakom momentu igranja igre.
4. Dobro sam znao/la koliko mi je dobro/loše igra išla.
5. Moja pozornost je u potpunosti bila na igru.
6. Imao/la sam osjećaj da je vrijeme brzo prošlo.
7. Svaki moj potez je bio automatski.
8. Nije mi bilo bitno kako izgledam dok igram.
9. Izgubio/la sam pojam o vremenu.
10. Bio/la sam u potpunosti koncentriran/a.
11. Igrao/la sam igru spontano i automatski bez razmišljanja o svakom koraku.
12. Nije mi bilo bitno što drugi misle o meni dok igram.
13. U nekim momentima igranja činilo mi se je da vrijeme prolazi sporo.
14. Uživao/la sam igrajući igru.
15. Ponovno bih igrao/la ovu igru zbog fizičke aktivnosti.
16. Smatram da je moje vrijeme na ovu igru dobro utrošeno.
17. Za vrijeme igranja nisam osjetio/la napor.
18. Nakon igranja se osjećam odlično.
19. Ovakav način fizičke aktivnosti mi je privlačniji od klasičnog vježbanja.
20. Za vrijeme igranja igre mislio/la sam da ću odustati zbog prevelikog napora.
21. Igra je bila dosadna.
22. Svidalo mi se je kako se osjećam igrajući igru i rado bih ponovio/la.
23. Ponovno bih igrao/la ovu igru iz zabave.



ispitanika u smislu zabave i motivacije za vježbanjem. Rezultati se dobivaju uporabom Likertove skale za svako pitanje od 1 do 5 (1 = u potpunosti se slažem; 2 = ne slažem se; 3 = niti se slažem niti se ne slažem; 4 = slažem se; 5 = u potpunosti se slažem).

*Tablica 3.5.1 Razmještaj pitanja skale zanesenosti za svaku varijablu: zahtjevnost igre i kontrola nad igrom, uživanje u igru i prolazak vremena, te zabava i motivacija*

Zahtjevnost i osjećaj kontrole nad igrom	Uživljenost u igru	Zabava i motivacija
1. Igra je bila izazovna.	5. Moja pozornost je u potpunosti bila na igru.	14. Uživao/la sam igrajući igru.
2. Imao/la sam osjećaj kontrole nad svime što sam radio/la.	6. Imao/la sam osjećaj da je vrijeme brzo prošlo.	15. Ponovno bih igrao/la ovu igru zbog fizičke aktivnosti.
3. Točno sam znao/la što trebam napraviti u svakom momentu igranja igre.	7. Svaki moj potez je bio automatski.	16. Smatram da je moje vrijeme na ovu igru dobro utrošeno.
4. Dobro sam znao/la koliko mi je dobro/loše igra išla.	8. Nije mi bilo bitno kako izgledam dok igram.	18. Nakon igranja se osjećam odlično.
17. Za vrijeme igranja nisam osjetio/la napor.	9. Izgubio/la sam pojam o vremenu.	19. Ovakav način fizičke aktivnosti mi je privlačniji od klasičnog vježbanja.
20. Za vrijeme igranja igre mislio/la sam da ću odustati zbog prevelikog napora.	10. Bio/la sam u potpunosti koncentriran/a.	21. Igra je bila dosadna.
	11. Igrao/la sam igru spontano i automatski bez razmišljanja o svakom koraku.	22. Sviđalo mi se je kako se osjećam igrajući igru i rado bih ponovio/la.
	12. Nije mi bilo bitno što drugi misle o meni dok igram.	24. Ponovno bih igrao/la ovu igru iz zabave.
	13. U nekim momentima igranja činilo mi se je da vrijeme prolazi sporo.	

Za određivanje stvarnog fizičkog napora tijekom igranja mjeri se brzina otkucaja srca pri naporu i maksimalnoj brzini otkucaja srca prema već ranije spomenutoj formuli, te dobivanjem postotka koji je određen od strane Američkog Centra za kontrolu bolesti i prevenciju:

umjeren vježba: 50 – 70 %

vrlo naporna vježba: 70 – 85 %

Izračunati fizički napor usporedit će se s dobivenim subjektivnim osjećajem fizičkog napora čime će se prihvatiti ili odbaciti hipoteza 2.a) *VR igre omogućuju lakše podnošenje fizičkog napora od klasičnog vježbanja kako kod ljudi koji se ne bave fizičkom aktivnošću, tako i kod ljudi koji su fizički aktivni.*

#### **3.5.4. Postupak prikupljanja podataka**

Istraživanje se provodilo od 28. svibnja, pa sve do 9. lipnja. U tom razdoblju studenti su se mogli prijaviti putem prijavnice izrađene u Google Forms aplikaciji, no najviše ispitanika pridružilo se je istraživanju u pratnji prijatelja koji su se prijavili.

Za prikupljanje samih podataka korišten je upitnik izrađen pomoću Google Forms aplikacije, no svi su se morali printati zbog toga što se istraživanje provodilo neposredno na terenu, a kasnije su se tiskani upitnici prepisivali i unosili ponovno u Google Forms aplikaciju za bržu obradu podataka.

## 4. Rezultati istraživanja

Kako bi se dobili valjani rezultati, korištene su metode deskriptivne statistike kao što je aritmetička sredina i standardna devijacija, brojčane vrijednosti izražene u postocima, Kolmogorov-Smirnov test za odstupanje od normalne distribucije, te Spearmanov koeficijent korelacije.

U navedenom istraživanju sudjelovalo je ukupno 37 ispitanika u dobi od 19 do 40 godina, od kojih je 54,1% ispitanika ženskog i 45,9% muškog spola.

Kako bi se ispitanike moglo grupirati u dvije skupine onih fizički aktivnih i neaktivnih, bilo je potrebno da navedu koliko puta tjedno vježbaju intenzivno sa značajno ubrzanim otkucajima srca, bez značajnog umaranja, te koliko puta tjedno rade uobičajene aktivnosti, a korišten je Godinov upitnik o vježbanju u slobodno vrijeme.

Sljedeća tri pitanja odnose se na vašu tjednu aktivnost - koliko puta na tjedan radite navedene vrste aktivnosti VIŠE OD 15 minuta.

Opis (po izboru)

Koliko puta tjedno vježbate naporno sa ZNAČAJNO UBRZANIM OTKUCAJIMA SRCA (npr. trčanje, nogomet, košarka, intenzivno plivanje, skejtanje, intenzivno bicikliranje, intenzivni ples...)? Ukoliko ne radite naporno vježbanje, odgovor može biti i nula. \*

Tekst kratkog odgovora

Koliko puta tjedno vježbate BEZ ZNAČAJNOG UMARANJA (npr. brzo hodanje, lagano bicikliranje, lagano plivanje, lagano plesanje...)? Ukoliko ne vježbate umjereno, odgovor može biti i nula. \*

Tekst kratkog odgovora

Koliko puta tjedno radite neke UOBIČAJENE AKTIVNOSTI poput joge, ribarenja, kuglanja, golfa, šetnje ili običnog hodanja? \*

Tekst kratkog odgovora

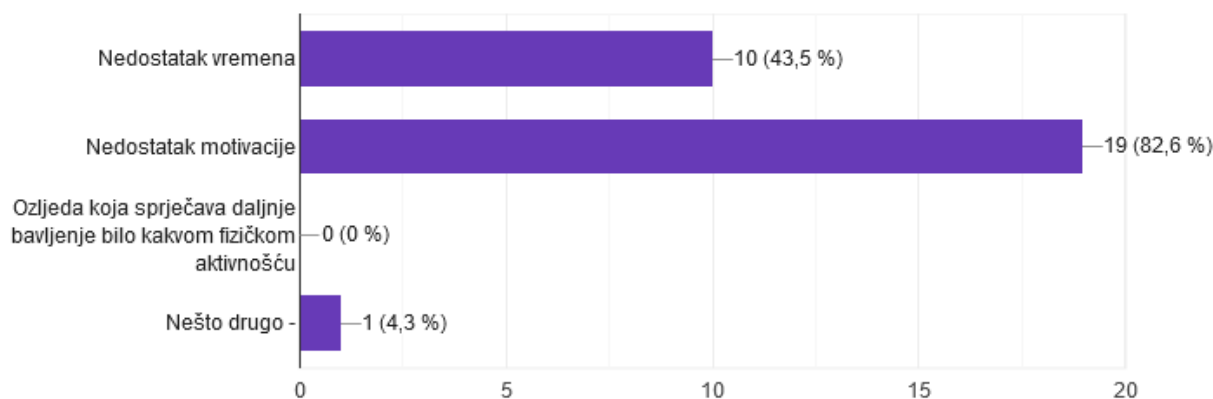
Slika 4.1 Godinov upitnik o vježbanju u slobodno vrijeme

Dobiveni rezultati pokazali su da je njih 16 fizički aktivno (43,2%), dok je ostatak od 21 osobe fizički neaktivna (56,8%).

Tablica 3.5.1 Dobiveni rezultati na 37 ispitanika

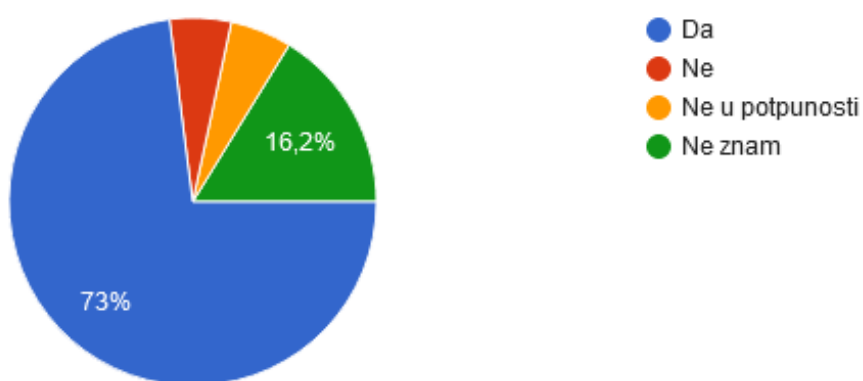
Ispitanik	Spol	Intenzivno vježbanje	Bez značajnog umaranja	Uobičajene aktivnosti	Rezultat	Interpretacija
1	M	0	1	2	11	neaktivan
2	M	0	0	1	3	neaktivan
3	M	2	3	2	39	aktivan
4	Ž	0	4	5	35	aktivan
5	Ž	0	2	5	25	aktivan
6	M	0	1	5	20	neaktivan
7	Ž	4	3	3	60	aktivan
8	Ž	0	0	7	21	neaktivan
9	M	5	5	7	91	aktivan
10	M	4	2	5	61	aktivan
11	Ž	0	0	2	6	neaktivan
12	Ž	0	0	1	3	neaktivan
13	Ž	0	0	1	3	neaktivan
14	M	3	5	5	67	aktivan
15	M	0	5	2	31	aktivan
16	Ž	0	1	1	8	neaktivan
17	Ž	0	0	5	15	neaktivan
18	Ž	0	1	5	20	neaktivan
19	Ž	3	1	3	41	aktivan
20	M	1	3	3	33	aktivan
21	M	1	3	1	27	aktivan
22	M	0	2	3	19	neaktivan
23	M	1	1	1	17	neaktivan
24	Ž	0	1	7	26	aktivan
25	M	3	3	5	57	aktivan
26	M	3	2	7	58	aktivan
27	Ž	0	0	5	15	neaktivan
28	Ž	0	5	6	43	aktivan
29	Ž	2	2	5	43	aktivan
30	Ž	0	1	1	8	neaktivan
31	M	0	0	3	9	neaktivan
32	M	0	0	1	3	neaktivan
33	Ž	0	1	2	11	neaktivan
34	M	0	0	3	9	neaktivan
35	Ž	0	1	1	8	neaktivan
36	Ž	0	2	2	16	neaktivan
37	Ž	0	2	1	13	neaktivan

Također, vezano uz fizičku aktivnost, odnosno neaktivnost, ispitanici su trebali navesti svoje razloge za neaktivnošću ukoliko su ih imali. Mogli su odabrati više odgovora. Tako je njih 10 (43,5%) navelo da se ne bavi fizičkom aktivnošću zbog nedostatka vremena, njih 19 (82,6%) nije dovoljno motivirano, a jedna osoba (4,3%) navela je nešto drugo.



Slika 4.2 Grafički prikaz ispitanika o razlozima za fizičkom neaktivnošću

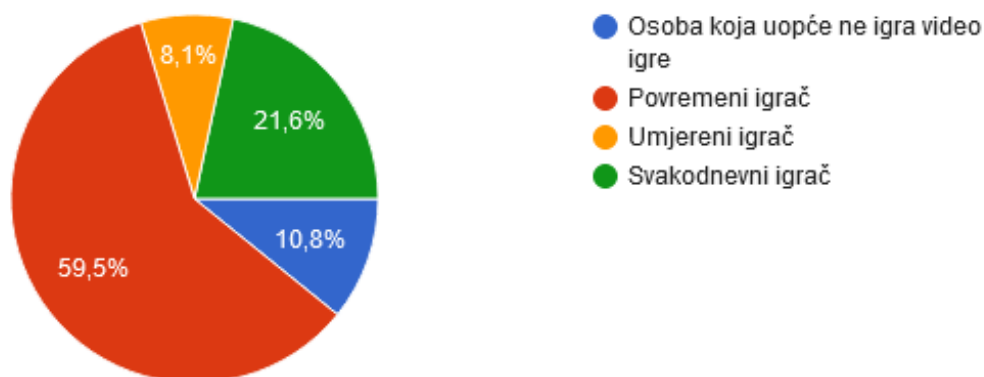
Kako bi se dobio što bolji uvid u to koliko ispitanika ima smisla za glazbu (što je bitno zbog što bolje relevantnosti rezultata, s obzirom na to da se testira igranje ritmične igre), ispitanici su trebali odgovoriti imaju li smisla za sluh i ritam. Njih 27 (73%) odgovorilo je potvrdno, njih 6 (16,2%) da ne zna, njih dvoje (5,4%) je odgovorilo „Ne“, te njih dvoje (5,4%) da nema u potpunosti.



Slika 4.3 Grafički prikaz odgovora ispitanika o smislu za glazbu (sluh, ritam)

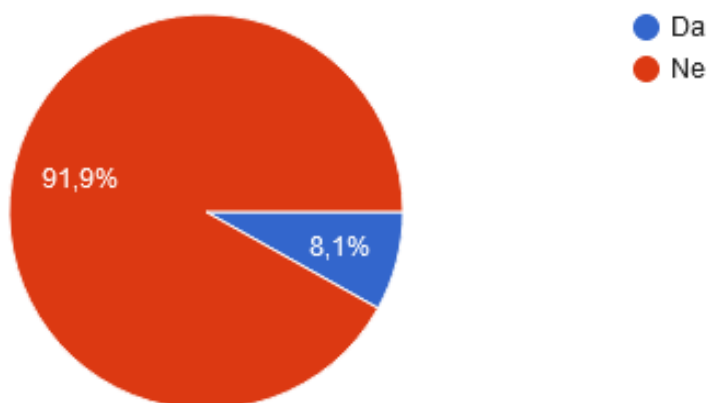
Isto tako bilo je važno odrediti koji ispitanici igraju video igre češće od drugih ili ne igraju uopće. Tako je njih 22 (59,5%) odgovorilo da spadaju u kategoriju povremenog igrača, njih 8

(21,6%) priznalo je da igra video igre svaki dan, samo njih troje (8,1%) stavilo se je u kategoriju umjerenog igrača, dok je njih četvero (10,8%) reklo da uopće ne igraju video igre.



Slika 4.4 Grafički prikaz ispitanika kao igrača po kategorijama

Ovo malo istraživanje dovelo je do zanimljivih rezultata u pogledu igranja VR računalnih igara u kojem je vidljivo kako je jako mali broj ispitanika imalo dodira s navedenim. Samo njih troje (8,1%) je prije ovog istraživanja igralo VR računalnu igru, a jedan od ispitanika je igrao upravo Beat Saber dok se je ostalo dvoje izjasnilo kako se ne sjeća što su točno igrali.



Slika 4.5 Grafički prikaz ispitanika koji jesu ili nisu igrali VR računalnu igru prije istraživanja

Zadnje pitanje prvog dijela ticalo se je njihovog trenutnog stanja: „Kako se osjećate trenutno? (npr. osjećate li uznemirenost, ubrzano lupanje srca, neku fizičku bol.) Zašto? (npr. uzbuđenje zbog istraživanja)“. Većina njih izjasnila se je da se osjeća uzbuđeno zbog istraživanja.

“Uzbuđeno”

“Malo uzbuđeno”

*“Osjećam se dobro.”*  
*“uzbuđeno”*  
*“Neutralno”*  
*“Lagano ubrzano kucanje srca (hodanje do fakulteta) i uzbuđenje zbog istraživanja.”*  
*“Umorno i uzbuđeno zbog istraživanja.”*  
*“Uobičajeno, smireno.”*  
*“Uobičajeno”*  
*“Osjećam ubrzan puls, jer sam pio kavu na prazan želudac, pa zbog kofeina imam ubrzan puls i blago podrhtavanje.”*  
*“Osjećam se normalno, uobičajeno pred neko istraživanje.”*  
*“Ubrzano lupanje srca, nervozna zbog istraživanja.”*  
*“opušteno”*  
*“Osjećam se ugodno.”*  
*“Kao i obično”*  
*“malo uzbuđeno”*  
*“Odlično!”*  
*“Malo uzbuđeno zbog istraživanja”*  
*“Uzbuđeno zbog istraživanja”*  
*“Malo nervozno”*  
*“Uzbuđenje zbog isprobavanja nečeg novog”*  
*“nervozan i uzbuđen”*  
*“Malo sam uzbuđena”*  
*“Kao i inače”*  
*“Uzbuđeno i malo preplašeno”*  
*“Uzbuđena zbog isprobavanja nove stvari”*  
*“U iščekivanju VR igre uzbuđeno”*  
*“Nervozno”*  
*“Smireno, vruće”*

Prije samog igranja Beat Sabera svakom ispitaniku je izmjerena brzina otkucaja srca u mirovanju, te zabilježena brzina otkucaja srca nakon igranja kako bi se prije svega vidjelo postoji li ikakva značajnija razlika u brzini otkucaja srca u stanju mirovanja, te nakon petnaestak minuta igranja.

*Tablica 3.5.2 Izmjerene brzine otkucaja srca prije i nakon igranja*

Ispitanik	Puls prije igranja	Puls nakon igranja	Postotak povećanja pulsa
1	76	91	19.74
2	65	90	38.46
3	65	81	24.62
4	102	125	22.55
5	76	136	78.95
6	104	130	25.00
7	89	127	42.70
8	74	90	21.62
9	77	126	63.64
10	71	112	57.75
11	91	136	49.45
12	82	98	19.51
13	93	112	20.43
14	76	92	21.05
15	82	100	21.95
16	88	115	30.68
17	85	121	42.35
18	82	110	34.15
19	91	110	20.88
20	75	96	28.00
21	77	113	46.75
22	80	105	31.25
23	80	97	21.25
24	91	116	27.47
25	87	112	28.74
26	75	93	24.00
27	85	125	47.06
28	68	93	36.76
29	90	124	37.78
30	88	116	31.82
31	80	110	37.50
32	71	97	36.62
33	80	101	26.25
34	87	118	35.63
35	89	115	29.21
36	88	104	18.18
37	75	98	30.67



Osim samog postotka povećanja pulsa, bilo je bitno odrediti maksimalnu brzinu otkucaja srca za što su poslužile dvije formule navedene u poglavlju 3.5.3. Mjerni instrumenti.

Da bi se utvrdila učinkovitost vježbanja igranjem igre Beat Saber, puls koji je svaki ispitanik imao na kraju igranja podijelio se je s njegovom dobivenom maksimalnom vrijednošću pulsa. Dobiveni postotak pokazuje je li osoba imala koristi od igranja igre u pogledu vježbanja. Kao što je i ranije spomenuto, ukoliko dobiveni postotak iznosi najmanje 50%, vježbanje je bilo učinkovito. Nadalje, ti se postoci mogu podijeliti u dvije kategorije – umjerena vježba od 50 do 70%, te vrlo naporna vježba od 70 do 85%. Rezultati su pokazali da četvero studenata (10,8%) nije imalo koristi od vježbanja pomoću igre Beat Saber, njih 31 (83,8%) našlo se je u kategoriji umjerene vježbe, a samo dvoje studenata (5,4%) ostvarilo je vrlo napornu vježbu. Važno je napomenuti kako je od četvero studenata, koji nisu imali koristi od vježbanja, jedna osoba kategorizirana kao neaktivna, dok je ostalo troje studenata u kategoriji fizički aktivnih osoba.

Tablica 3.5.3 Učinkovitost vježbanja pomoću igre Beat Saber

Ispitanik	Spol	Dob	Fizička aktivnost	Puls nakon igranja	Max brzina otkucaja srca	Učinkovitost vježbanja pomoću igre Beat Saber
1	M	36	neaktivan	91	181	50%
2	M	36	neaktivan	90	181	50%
3	M	32	aktivan	81	184	44%
4	Ž	23	aktivan	125	190	66%
5	Ž	22	aktivan	136	191	71%
6	M	22	neaktivan	130	191	68%
7	Ž	22	aktivan	127	191	67%
8	Ž	22	neaktivan	90	191	47%
9	M	20	aktivan	126	192	66%
10	M	19	aktivan	112	193	58%
11	Ž	24	neaktivan	136	189	72%
12	Ž	40	neaktivan	98	178	55%
13	Ž	36	neaktivan	112	181	62%
14	M	23	aktivan	92	190	48%
15	M	23	aktivan	100	190	53%
16	Ž	28	neaktivan	115	187	62%
17	Ž	24	neaktivan	121	189	64%
18	Ž	24	neaktivan	110	189	58%
19	Ž	24	aktivan	110	189	58%
20	M	24	aktivan	96	189	51%
21	M	24	aktivan	113	189	60%
22	M	22	neaktivan	105	191	55%
23	M	26	neaktivan	97	188	52%
24	Ž	23	aktivan	116	190	61%
25	M	22	aktivan	112	191	59%
26	M	23	aktivan	93	190	49%
27	Ž	25	neaktivan	125	189	66%
28	Ž	30	aktivan	93	185	50%
29	Ž	22	aktivan	124	191	65%
30	Ž	25	neaktivan	116	189	61%
31	M	26	neaktivan	110	188	59%
32	M	22	neaktivan	97	191	51%
33	Ž	22	neaktivan	101	191	53%
34	M	23	neaktivan	118	190	62%
35	Ž	31	neaktivan	115	185	62%
36	Ž	20	neaktivan	104	192	54%
37	Ž	24	neaktivan	98	189	52%

Osim same objektivne procjene učinkovitosti vježbanja pomoću VR igre, ispitanici su morali dati i svoj subjektivni doživljaj o naporu tijekom igranja Beat Sabera. Tako se je njih 26 (70,3%) izjasnilo da im uopće nije bilo naporno, a njih 11 (29,7%) da im je igranje Beat Sabera u pogledu fizičkog napora bilo umjereno naporno. Ako se samo pogleda gore navedena tablica učinkovitosti vježbanja koja pokazuje kako je njih 31 ostvarilo umjerenu vježbu, i dvoje napornu vježbu, a samo

njih dvoje nije imalo koristi od vježbanja pomoću igre Beat Saber, moglo bi se zaključiti da vježbanje pomoću igre Beat Saber umanjuje osjećaj napora. Kako bi se dobili točniji podaci, fizički aktivni i neaktivni studenti podijeljeni su u dvije odvojene tablice. Budući da postoci pokazuju samu učinkovitost vježbanja, usklađeni su s odgovorima iz upitnika. Odnos je prikazan u sljedećoj tablici.

*Tablica 3.5.4 Odnos objektivne učinkovitosti vježbanja izražena postocima i usklađena rangiranjem sa subjektivnim osjećajem napora*

	Učinkovitost vježbanja	Učinkovitost vježbanja izražena od 1 do 3	Subjektivni osjećaj napora (iz upitnika)
nema napora/ uopće nije naporno	< 50%	1	1
umjerena vježba/ umjereno naporno	50-70%	2	2
vrlo naporna vježba/ izrazito naporno	70-85%	3	3

Sljedeće pitanje odnosi se na vaš doživljaj fizičkog napora tijekom igranja VR igre. Označite odgovor koji najbolje odgovara vašem osjećaju fizičkog napora od 1 do 3 (1 = uopće nije naporno; 2 = umjereno naporno; 3 = izrazito naporno)

1                      2                      3  
                                           

*Slika 4.6 Definirano pitanje iz upitnika*

Budući da se radi o manjem broju ispitanika (fizički aktivni i neaktivni, kada su podijeljeni, daju uzorak manji od 30), korištena je metoda izračunavanja Spearmanovog koeficijenta korelacije. Ovom korelacijom željelo se je utvrditi kolika je korelacija između stvarnog, objektivnog stanja napora i onog subjektivnog osjećaja. Ukoliko bi jakost korelacije bila jaka, to bi značilo da objektivno stanje napora odgovara onom subjektivnom, odnosno da se njihov subjektivni osjećaj napora podudara sa stvarnim objektivnim stanjem. Rezultati su pokazali da u oba slučaja (i kod fizički aktivnih i neaktivnih) je jakost korelacije slaba. Kod fizički aktivnih osoba  $r_s = 0.44$ , a fizički neaktivnih  $r_s = 0.39$ . To znači da se njihov subjektivni osjećaj ne podudara sa stvarnim objektivnim stanjem. Kada se pogledaju rezultati iz tablice, vidljivo je da većina

studenta (i fizički aktivnih i neaktivnih) tijekom igranja Beat Sabera nije osjetila napor dok objektivni podaci pokazuju da je napor bio umjeren, odnosno da su ostvarili umjerenu vježbu.

Tablica 3.5.5 Spearmanov koeficijent korelacije,  $r_s$  za fizički aktivne osobe

Ispitanik	Objektivan osjećaj napora	Subjektivni osjećaj napora	Rang $r(x)_i$	Rang $r(y)_i$	Razlika rangova, $d_i$	$d_i^2$
A1	1	1	14	3	11	121
A2	2	2	2	1	1	1
A3	3	1	1	3	-2	4
A4	2	1	2	3	-1	1
A5	2	1	2	3	-1	1
A6	2	1	2	3	-1	1
A7	1	1	14	3	11	121
A8	2	1	2	3	-1	1
A9	2	1	2	3	-1	1
A10	2	1	2	3	-1	1
A11	2	1	2	3	-1	1
A12	2	1	2	3	-1	1
A13	2	1	2	3	-1	1
A14	1	1	14	3	11	121
A15	2	1	2	3	-1	1
A16	2	2	2	1	1	1
<b>16</b>						<b>379</b>

Spearmanov koeficijent korelacije,  $r_s = 0.44$

Tablica 3.5.6 Spearmanov koeficijent korelacije,  $r_s$  za fizički neaktivne osobe

Ispitanik	Učinkovitost vježbanja pomoću igre Beat Saber, $x_i$	Subjektivan osjećaj napora, $y_i$	Rang $r(x)_i$	Rang $r(y)_i$	Razlika rangova, $d_i$	$d_i^2$
N1	2	1	2	10	-8	64
N2	2	2	2	1	1	1
N3	2	2	2	1	1	1
N4	1	1	18	10	8	64
N5	3	1	1	10	-9	81
N6	2	1	1	10	-9	81
N7	2	2	1	1	0	0
N8	2	2	1	1	0	0
N9	2	1	1	10	-9	81
N10	2	1	1	10	-9	81
N11	2	1	1	10	-9	81
N12	2	2	1	1	0	0
N13	2	1	1	10	-9	81
N14	2	2	1	1	0	0
N15	2	1	1	10	-9	81
N16	2	2	1	1	0	0
N17	2	1	1	10	-9	81
N18	2	2	1	1	0	0
N19	2	2	1	1	0	0
N20	2	1	1	10	-9	81
N21	2	1	1	10	-9	81
<b>21</b>						<b>940</b>

Spearmanov koeficijent korelacije,  $r_s = 0.39$

Skala zanesenosti ispitanika tijekom igranja VR igre pokazuje vrlo pozitivne rezultate do kojih se je došlo na način da se je odredila frekvencija, aritmetička sredina i standardna devijacija za svaku tvrdnju. Budući da je Kolmogorov-Smirnov test pokazao kako sve distribucije odstupaju od normalne, osim aritmetičke sredine određeni su mod i medijan rezultata.

Tablica 3.5.7 Kolmogorov-Smirnov test pokazuje odstupanje od normalne distribucije jer je  $D_n < D_{n,\alpha}$

Sred.vrijed.	frekvencija	Sred.vrijed.^2		
0.5	0	0.25	n	37
1.5	1	2.25	arit.sred.	3.58
2.5	6	6.25	arit.sred^2	12.82
3.5	19	12.25	sq-sum/n	13.39
4.5	11	20.25	varp	0.56
	37		var	0.58
			stdev	0.76

x	f	kumulativno	Sn(x)	Z	F(x)	Razlika
1	0	0	0	-3.3991721	0.000337951	0.00033795
2	1	1	0.0270	-2.0822154	0.018661402	0.00836563
3	6	7	0.1892	-0.7652586	0.222058775	0.03286959
4	19	26	0.7027	0.55169809	0.709422389	0.00671969
5	11	37	1	2	1	0

$D_n=\max$	0.03286959
$D_{n,\alpha}$	0.03583898

U sljedećoj tablici prikazani su deskriptivni podaci svih tvrdnji skale zanesenosti, te pokazuju da se većina studenata slaže (4) i u potpunosti slaže (5) s tvrdnjama koje opisuju karakteristike zanesenosti. Podebljane tvrdnje kao i mjere centralne tendencije (aritmetička sredina, mod, medijan) pokazuju da tvrdnje koje su suprotne karakteristikama zanesenosti („U nekim momentima igranja činilo mi se je da vrijeme prolazi sporo.“, „Za vrijeme igranja igre mislio/la sam da ću odustati zbog prevelikog napora.“, „Igra je bila dosadna.“) imaju vrijednosti 1, odnosno da se studenti u potpunosti ne slažu s navedenim.

Tablica 3.5.8 Deskriptivni podaci svih tvrdnji na skali zanesenosti

	U potpunosti se ne slažem		Ne slažem se		Niti se slažem, niti se ne slažem		Slažem se		U potpunosti se slažem		Mjere centralne tendencije			Standardna devijacija
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	Arit.sred.	Mod	Medijan	
Igra je bila izazovna.	0	0	1	2.7	6	16.2	19	51.4	11	29.7	4.08	4	4	0.76
Imao/la sam osjećaj kontrole nad svime što sam radio/la.	0	0	3	8.1	8	21.6	20	54.1	6	16.2	3.78	4	4	0.82
Točno sam znao/la što trebam napraviti u svakom momentu igranja igre.	0	0	0	0	8	21.6	14	37.8	15	40.5	4.19	5	4	0.78
Dobro sam znao/la koliko mi je dobro/loše igra išla.	0	0	0	0	1	2.7	7	18.9	29	78.4	4.76	5	5	0.49
Moja pozornost je u potpunosti bila na igru.	0	0	0	0	2	5.4	12	32.4	23	62.2	4.57	5	5	0.60
Imao/la sam osjećaj da je vrijeme brzo prošlo.	0	0	0	0	0	0	3	8,1	34	91,9	4.92	5	5	0.28
Svak moj potez je bio automatski.	1	2.7	4	10.8	8	21.6	20	54.1	4	10.8	3.59	4	4	0.93
Nije mi bilo bitno kako izgledam dok igram.	3	8.1	3	8.1	8	21.6	7	18.9	16	43.2	3.81	5	4	1.31
Izgubio/la sam pojam o vremenu.	0	0	0	0	4	10.8	7	18.9	26	70.3	4.59	5	5	0.69
Bio/la sam u potpunosti koncentriran/a.	0	0	0	0	2	5.4	19	51.4	16	43.2	4.38	4	4	0.59
Igrao/la sam igru spontano automatski bez razmišljanja o svakom koraku.	1	2.7	3	8.1	9	24.3	23	62.2	1	2.7	3.54	4	4	0.80
Nije mi bilo bitno što drugi misle o meni dok igram.	1	2.7	5	13.5	6	16.2	9	24.3	16	43.2	3.92	5	4	1.19
<b>U nekim momentima igranja činilo mi se je da vrijeme prolazi sporo.</b>	28	75	8	22.2	0	0	1	2.8	0	0	1.31	1	1	0.62
Uživao/la sam igrajući igru.	0	0	1	2.7	0	0	5	13.5	31	83.8	4.78	5	5	0.58
Ponovno bih igrao/la ovu igru zbog fizičke aktivnosti.	0	0	3	8.1	8	21.6	9	24.3	17	45.9	4.08	5	4	1.01
Smatram da je moje vrijeme na ovu igru dobro utrošeno.	0	0	1	2.7	1	2.7	11	29.7	24	64.9	4.57	5	5	0.69
Za vrijeme igranja nisam osjetio/la napor.	0	0	7	18.9	5	13.5	6	16.2	19	51.4	4.00	5	5	1.20
Nakon igranja se osjećam odlično.	0	0	0	0	2	5.4	10	27	25	67.6	4.62	5	5	0.59
Ovakav način fizičke aktivnosti mi je privlačniji od klasičnog vježbanja.	2	5.4	6	16.2	6	16.2	9	24.3	14	37.8	3.73	5	4	1.28
<b>Za vrijeme igranja igre mislio/la sam da ću odustati zbog prevelikog napora.</b>	36	97.3	1	2.7	0	0	0	0	0	0	1.03	1	1	0.16
<b>Igra je bila dosadna.</b>	35	94.6	1	2.7	0	0	0	0	1	2.7	1.14	1	1	0.67
Sviđalo mi se je kako se osjećam igrajući igru i rado bih ponovio/la.	0	0	0	0	1	2.7	4	10.8	32	86.5	4.84	5	5	0.44
Ponovno bih igrao/la ovu igru iz zabave.	0	0	0	0	0	0	3	8.1	34	91.9	4.92	5	5	0.28
<b>Ukupno</b>											3.88	4.26	4.04	0.73

Uporabom tvrdnji iz skale zanesenosti može se doći i do drugih rezultata poput motivacije za vježbanjem pomoću VR tehnologije kod fizički aktivnih i neaktivnih osoba. Rezultati su pokazali da kod obje skupine ispitanika postoji želja za vježbanjem pomoću VR tehnologije, no u upitniku nije definirana pitanjem i odgovorom s DA ili NE, već uporabom Likertove skale korištene u skali zanesenosti. Svejedno, može se doći do zaključka kako su fizički neaktivne osobe više motivirane za vježbanjem (aritmetička sredina = 4; standardna devijacija = 1.09) pomoću VR tehnologije, nego fizički aktivne osobe (aritmetička sredina = 3.38; standardna devijacija = 1.45), što je vidljivo i iz samih tablica.

Tablica 3.5.9 Fizički aktivne osobe su manje motivirane za vježbanjem korištenjem VR tehnologije, nego fizički neaktivne osobe.

Ispitanik	Fizička aktivnost	Stupanj privlačnosti za vježbanje s VR
A1	aktivan	5
A2	aktivan	5
A3	aktivan	4
A4	aktivan	5
A5	aktivan	3
A6	aktivan	2
A7	aktivan	1
A8	aktivan	4
A9	aktivan	3
A10	aktivan	5
A11	aktivan	3
A12	aktivan	5
A13	aktivan	2
A14	aktivan	1
A15	aktivan	4
A16	aktivan	2

arit. sred. =	3.375
stdev =	1.454876856



Tablica 3.5.10 Fizički neaktivne osobe su motiviranije za vježbanjem korištenjem VR tehnologije od fizički aktivnih osoba

Ispitanik	Fizička aktivnost	Stupanj privlačnosti za vježbanje s VR
N1	neaktivan	5
N2	neaktivan	5
N3	neaktivan	4
N4	neaktivan	5
N5	neaktivan	5
N6	neaktivan	2
N7	neaktivan	4
N8	neaktivan	4
N9	neaktivan	5
N10	neaktivan	4
N11	neaktivan	2
N12	neaktivan	5
N13	neaktivan	5
N14	neaktivan	4
N15	neaktivan	3
N16	neaktivan	5
N17	neaktivan	5
N18	neaktivan	4
N19	neaktivan	2
N20	neaktivan	3
N21	neaktivan	3

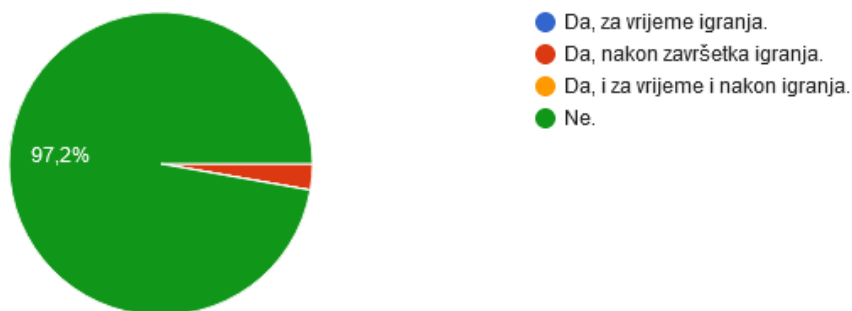
arit. sred. =	4
stdev =	1.095445115

VR tehnologija stalno napreduje, no osjećaj mučnine i glavobolje još se uvijek javlja. Tu može biti više uzroka, a neki od njih su same stereo slike u VR naočalama, netočna kalibracija ili loša simulacija fokusa, te konvergencija i akomodacija oka. [29] Jedan od uzroka dakako može biti i sama priroda neke VR igre ili način na koji netko igra igru. Ukoliko je prostor širi, ima više mogućnosti za kretanje u virtualnom svijetu (npr. VR igra Half Life: Alyx), može doći do prethodno navedenih posljedica ili u slučaju Beat Sabera, gdje igrač treba samo stajati i igrati rukama, osjećaj vrtoglavice i glavobolje izostaje, jer okretanje glavom nije potrebno. Ipak neki igrači najčešće zbog neiskustva s VR tehnologijom povremeno okreću glavom ili se čak i pokreću cijelim tijelom na mjestu što je bilo vidljivo i na samom istraživanju. Kako bi se dobili relevantniji rezultati o iskustvu igranja VR igre u pogledu motivacije, vježbe i zanesenosti, studenti su trebali

odgovoriti jesu li u bilo kojem trenutku osjetili mučninu ili glavobolju, a rezultati su bili i više nego pozitivni. 35 ispitanika od njih 36 izjasnilo se je da im igra Beat Saber nije izazvala mučnine (97,2%), a samo jedna osoba je osjetila mučninu nakon završetka igranja.

Je li vam igra Beat Saber izazvala mučnine?

36 odgovora

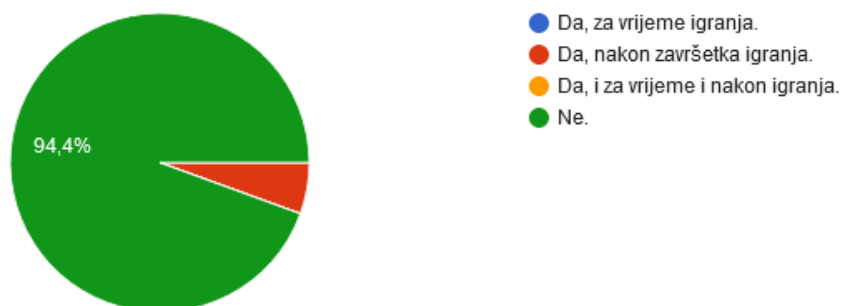


Tablica 3.5.11. Grafički prikaz odgovora ispitanika o mučnini kao posljedici igranja Beat Sabera

Za glavobolju rezultati su bili slični – 34 ispitanika od njih 36 (94,4%) nije imalo nikakvu glavobolju, a njih dvoje (5,6%) navelo je da je imalo glavobolju nakon završetka igranja.

Je li vam igra Beat Saber izazvala glavobolje?

36 odgovora

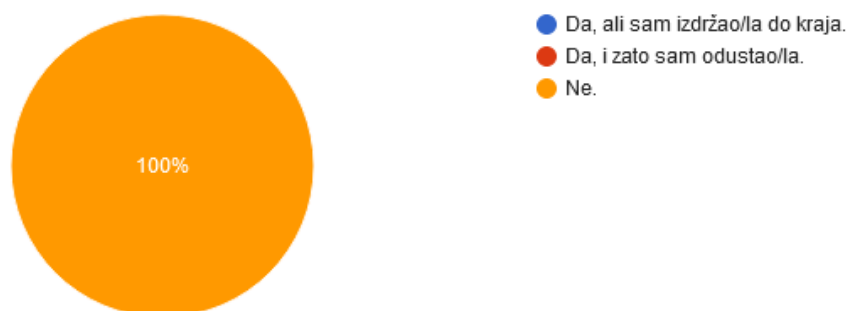


Tablica 3.5.12. Grafički prikaz odgovora ispitanika o glavobolji kao posljedici igranja Beat Sabera

36 ispitanika izjasnilo se je da nije imalo potrebe odustati od igre (100%), dok se jedna osoba nije izjasnila kao ni na prethodna dva pitanja.

### Jeste li imali potrebe odustati?

36 odgovora



Tablica 3.5.13. Grafički prikaz odgovora ispitanika o potrebi odustajanja od igranja Beat Sabera

Na kraju samog upitnika ispitanici su mogli dati svoj slobodan odgovor o VR igri. Jesu li zadovoljni, što im se je u igri sviđalo, a što ne, što bi promijenili u samoj igri, te o tome jesu li im smetale VR naočale. Budući da u pitanju to nije bilo navedeno, ispitanici uglavnom nisu spominjali vježbanje ni motivaciju, no njihov dojam upotpunio je samu sliku i odgovore iz upitnika. Tako je većina njih pisala kako bi rado ponovno igrala Beat Saber, ali bi odabrala druge težine i druge pjesme, a VR naočale im nisu smetale. Ovo su samo neki od navedenih odgovora iz upitnika:

*„Igra je super zabavna! Htio bih probati druge pjesme i težine! Bilo je izazovno. Nisu mi smetale naočale.“*

*„Sve mi se svidjelo, osim malog kašnjenja kontrolera na koje se treba naviknuti. Postavke za početak ne bih mijenjao, možda kasnije kad bih postao bolji. Iako nosim dioptrijske naočale, VR naočale mi nisu smetale.“*

*„Igra mi se sviđala, pjesma je dobra i također težina. Jedino mi je mutna igra u nekim momentima. VR set je bio vrlo dobar, jedino je pitanje koliko je udobno nakon dužeg igranja.“*

*„Igru je lako pohvatati, što znači da se brzo može doći do "pravog" igranja. Rado bih igrala druge pjesme i druge težine. Jedino mi je smetao niski framerate pri okretanju glave, ali nije problem igrati bez pretjeranog okretanja glave.“*

*„Igra je bila zabavna, ali bilo je malo teško ostati koncentriran u trećoj rundi za redom. Trebalo mi je dosta vremena (cijela pjesma) da se naviknem i skužim udaljenosti u prostoru, ali nakon toga je bilo zabavno i kretanje sam radila automatski. Jedino me nakon igranja malo boljela glava.“*

*„Igra je zanimljiva i jednostavna, sve je u osjećaju, refleksima i tajmingu. Onaj koji se bavi muzikom možda bi mu išlo lakše, jer je bitan i ritam. Sve u svemu zanimljivo iskustvo.“*

*„Igra je bila odlična i uz nju bih rado vježbala ako bi to vježbanje imalo i rezultate. Na easy modu mi se čini da nije dovoljno za kvalitetnu vježbu, pa bih rado isprobala i teže modove. VR naočale su bile iznenađujuće udobne i lagane.“*

*„Vrlo zanimljiva igra. Na početku teška, a kasnije čak i lagana. Rado bih ju igrao ponovno. Nisam osjetio neki veliki napor, ali s težim modom bi to možda bilo drugačije.“*

*„Jako mi se je svidjela igra! Nešto novo! Ipak, nisam tip koji baš igra video igrice svaki dan i ne bih mogla zamijeniti bilo koju fizičku aktivnost za igranje igrice. Ipak je to virtualni svijet, a mi trebamo uživati u realnom svijetu. Beat Saber je super za odigrati ponekad, ali nije za mene za svaki dan.“*

## 5. Interpretacija rezultata – diskusija

U ovom istraživanju sudjelovalo je ukupno 37 ispitanika, studenata Sveučilišta Sjever koji su istraživanju pristupili putem prijavnice napravljene u aplikaciji Google Forms, te direktnim pristupanjem bez prijavljivanja dolaskom na samo istraživanje. Dob ispitanika kretala se je između 19 i 40 godina od kojih je bilo 54,1% ženskog i 45,9% muškog spola.

Zbog dobivanja rezultata ispitanike se je grupiralo u dvije skupine – oni koji su fizički aktivni i oni koji su fizički neaktivni. Kako bi ih se moglo grupirati, trebali su u upitniku navesti koliko često su aktivni tokom tjedna prema Godinovom upitniku. Tako su dobiveni rezultati pokazali da je njih 16 fizički aktivno (43,2%) dok je ostala 21 osoba fizički neaktivna (56,8%). Ispitanici koji nisu fizički aktivni, kao svoje razloge za neaktivnošću, najviše su navodili da nemaju vremena (43,5%) i motivacije (82,6%).

Što se tiče iskustva s VR tehnologijom samo njih troje (8,1%) je prije ovog istraživanja igralo VR računalnu igru. Samo jedan od ispitanika naveo je da je igrao upravo Beat Saber, a ostalo dvoje da se ne sjeća što su točno igrali.

### 5.1. Hipoteza 1

Promatrajući istraživanje Cristophera Burta o adaptivnim igrama s pričanjem priče koje privlače interes za vježbanje, lako je zaključiti kako video igre koje pokreću tijelo mogu poslužiti u svrhu fizičke aktivnosti. U svojem je istraživanju imao 25 ispitanika koji vježbaju i ne vježbaju redovito i dobio rezultat koji je pokazao kako je objema vrstama ispitanika puls padao u ciljanu „umjerenu zonu“, odnosno da je svaki sudionik postignuo kardiovaskularno vježbanje umjerenog intenziteta. [10] Mjerenjem pulsa prije i nakon igranja VR igre, te kasnije korištenjem različitih formula u ovom istraživanju, rezultati su pokazali kako je 31 ispitanik ostvario umjerenu vježbu (83,8%), a njih dvoje vrlo napornu vježbu (5,4%), dok četiri osobe nisu imale značajnu korist od vježbanja. Rezultati se vrlo dobro slažu s istraživanjem Cristophera Burta čime se može prihvatiti hipoteza 1 koja glasi: **„Vježbanje pomoću VR tehnologije može zamijeniti klasično vježbanje, jer brzina otkucaja srca ima vrijednost koja govori o tome da je osoba imala korist od fizičke aktivnosti.“**

## 5.2. Hipoteza 2

- a) Virtualna stvarnost za razliku od konvencionalne televizije i računalnih video igara koji zaokupljaju pažnju promatrača, kao imerzivan sustav nudi nešto novo i drugačije, prati pokrete glave, kombinira različitu opremu sa sensorima čime se postiže veća interaktivnost stvarajući dojam realističnosti. Osim što VR tehnologija omogućuje zabavu, ima puno veću korist u različitim poljima ljudske djelatnosti, a jedne od tih su liječenje fobija ili posttraumatskog stresnog poremećaja, a seže sve do liječenja fizičkih bolesti poput raka ili pak čišćenja rana od opekline. Tako je Hoffman naglasio važnost korištenja nefarmakološke intervencije za ublažavanje boli, jer ozljede koje su zadobivene opeklinama, jedne su od najboljih za liječenje, a prisutnost takve boli prouzrokuje promjene u anatomiji, neurofiziologiji i farmakokinetici zbog kojih je liječenje pomoću standardnih farmakoloških analgetika manje učinkovito, a osim toga takvi bolovi kakve pacijenti tada proživljavaju mogu negativno utjecati na daljnje liječenje. U svojem je istraživanju došao do zaključka da VR tehnologija može odvratiti pažnju od boli. U istraživanju ispitanici nisu prestali osjećati bol, no lakše im je bilo nositi se s njom, te je tako zabilježen smanjen osjećaj boli i anksioznosti za 50% tijekom korištenja VR-a. [23] Van Twallert pak u svojem istraživanju dolazi do sličnih zaključaka, a osim što VR tehnologija smanjuje osjećaj boli korištenjem VR tehnologije kao analgetika, kod 19 pacijenata nije zabilježena ni jedna nuspojava od korištenja VR tehnologije kao što su mučnina i vrtoglavica. [25] Postoje i druga istraživanja koja se međusobno nadopunjuju, no karakterizira ih kratkoročni ishod korištenja VR tehnologije zbog čega je potrebno proširivanje takvog istraživanja.

U istraživanju u kojem je sudjelovalo 37 ispitanika od kojih je njih 16 fizički aktivno i 21 fizički neaktivno, bilo je potrebno odrediti objektivno stanje fizičkog napora svakog ispitanika pomoću izračunavanja maksimalne brzine otkucaja u minuti, te mjerenja pulsa nakon samog igranja Beat Sabera da bi se nakon toga ti rezultati mogli usporediti sa subjektivnim osjećajem fizičkog napora. Za to je korišten Spearmanov koeficijent korelacije kojim su dobivene vrijednosti  $r_s = 0.44$  za fizički aktivne osobe, te  $r_s = 0.39$  za fizički neaktivne osobe. Time je dobivena jakost korelacije koja govori da se subjektivan osjećaj ispitanika ne podudara sa stvarnim objektivnim stanjem, odnosno da je većina studenata (i aktivnih i neaktivnih) ostvarila umjereni napor koji se nije podudarao s njihovim subjektivnim osjećajem – da taj napor nisu osjetili. Dobivenim rezultatom može

se zaključiti da **VR igre** zaista **omogućuju lakše podnošenje fizičkog napora od klasičnog vježbanja kako kod ljudi koji se ne bave fizičkom aktivnošću, tako i kod ljudi koji su fizički aktivni** čime je i hipoteza 2 a) prihvaćena.

- b) Računalne igre od svojih početaka ljudima donose zabavu i razonodu omogućujući im da zaborave na vrijeme i probleme. Kako bi se to postiglo, Chen u svojem članku o zanesenosti u igrama iznosi teoriju o zoni zanesenosti koja govori da igra mora balansirati između izazova i igračeve sposobnosti da taj izazov prevlada. Ukoliko je izazov pretežak, stvara osjećaj tjeskobe, a igrač gubi volju za igrom. [30] Finkelstein je provela jedno vrlo bitno istraživanje u pogledu zanesenosti ispitanika tijekom igranja VR igre Astrojumper uvođenjem same skale zanesenosti [14] koja je korištena i u ovom istraživanju, a rezultati obje skale slažu se da VR igra može dovesti do stanja zanesenosti. U ovom istraživanju rezultati su pokazali da se, računanjem moda i medijana, većina studenata slaže (4) i u potpunosti slaže (5) s tvrdnjama koje opisuju karakteristike zanesenosti, dok tvrdnje koje su suprotne karakteristikama zanesenosti („U nekim momentima igranja činilo mi se je da vrijeme prolazi sporo.“, „Za vrijeme igranja igre mislio/la sam da ću odustati zbog prevelikog napora.“, „Igra je bila dosadna.“) imaju vrijednosti 1, odnosno da se studenti u potpunosti ne slažu s navedenim. Slijedom toga može se doći do zaključka kako su ispitanici zaboravili na vrijeme i okolinu dok vježbaju što mogu potvrditi i zasebni rezultati Likertove skale. Tako je 26 ispitanika (70,3%) u potpunosti zaboravilo na vrijeme, njih 7 (18,9%) je na skali označilo broj 4 od 5, a tek četvero je (10,8%) ostalo neutralno u tom pogledu (označili su broj 3 od 5). Što se tiče same okoline rezultati su bili dosta raspršeni, jer na tvrdnje „Nije mi bilo bitno kako izgledam dok igram“ i „Nije mi bilo bitno što drugi misle o meni dok igram“ pokazale su manju aritmetičku sredinu (3.81 za prvu tvrdnju i 3.92 za drugu tvrdnju) i veću mjeru raspršenosti (1.31 za prvu tvrdnju i 1.19 za drugu tvrdnju), no ako se pogledaju odgovori na Likertovoj skali i ukupno stanje zanesenosti, većini ispitanika nije bila bitna okolina čime se hipoteza 2 b) **VR igre svojim konceptom izazova omogućuju ljudima da zaborave na vrijeme i okolinu dok vježbaju** prihvaća.

### 5.3. Hipoteza 3 a) i 3 b)

Već spomenuto Finkelsteinino istraživanje bavi se proučavanjem motivacije za vježbanjem korištenjem VR igre, a rezultati su pokazali kako igra Astrojumper djeluje uspješno na motivaciju ispitanika za vježbanjem. Ispitanici su u tom istraživanju ispunjavali intenzitet

vježbanja čiji su rezultati pokazali da Astrojumper omogućuje umjerenu do visoku razinu fizičke aktivnosti, a ocjene vezane uz motivaciju su pokazale da ih je ta igra uspješno motivirala da vježbaju. [14] I sam Tomas Kari koji se je uglavnom bavio utjecajem gemifikacije na motivaciju i fizički razvitak, dobio je rezultate koji su bili pozitivni.

U ovom istraživanju rezultati su pokazali kako VR igre mogu potaknuti motivaciju za vježbanjem korištenjem tvrdnje iz skale zanesenosti, kako kod fizički aktivnih, tako i kod fizički neaktivnih osoba, no isto tako iz tablice je vidljivo da su fizički neaktivne osobe više motivirane za vježbanjem pomoću VR tehnologije, što govori i aritmetička sredina i standardna devijacija za fizički neaktivne osobe (AS = 4; SD = 1.09) i fizički aktivne osobe (AS = 3.38; SD = 1.45). Dobivenim rezultatima mogu se potvrditi hipoteza 3 a) **VR igre potiču motivaciju za fizičkom aktivnošću kod ljudi koji su fizički aktivni i neaktivni**, te 3 b) **VR igre više potiču fizički neaktivne osobe za vježbanjem, nego fizički aktivne osobe.**



## 6. Zaključak

Računalne igre od svojih početaka korisnicima nude razonodu i zabavu, no često mogu biti korisne u nekom višem smislu poput edukacijskih igara. Isto tako sve je više različitih uređaja pomoću kojih se neke video igre mogu igrati. VR igre su među novijim vrstama igara koje koriste VR tehnologiju za koju je potrebna dodatna oprema, a najprepoznatljivije su VR naočale koje omogućuju promatranje virtualnog trodimenzionalnog svijeta zbog čega je puno lakše stvoriti dojam imerzije. Iako za mnoge VR igre stoje preporuke što manjeg igranja video igara u dužem periodu od pola sata, postoje video igre koje pokazuju kako ne uzrokuju vrtoglavicu, mučninu ili glavobolju za vrijeme i nakon igranja. U ovom istraživanju ispitanici su igrali igru Beat Saber oko 15 minuta, odnosno onoliko koliko traje pjesma „Eye of The Tiger“ puštena tri puta. 97,2% ispitanika tako se je izjasnilo da im VR igra nije izazvala mučnine, a samo jedna osoba je osjetila mučninu nakon završetka igranja. Što se tiče glavobolje, njih dvoje (5,6% navelo je da je osjetilo glavobolju nakon završetka igranja. To je i karakteristično za VR igre da uzrokuju takve simptome tek kad skinu VR naočale. Osim toga ovo istraživanje pokazalo je kako 26 ispitanika (70,3%) subjektivno nije osjetilo napor tijekom igranja, a njih 11 (29,7%) da im je igranje Beat Sabera u pogledu fizičkog napora bilo umjereno naporno, dok objektivno dobiveni podaci mjerenjem pulsa govore da je njih 31 ostvarilo umjerenu vježbu, dvoje napornu, a samo njih dvoje nije imalo koristi od vježbanja. Iako ovdje to nije mjereno, zanesenost (eng. flow) ispitanika može igrati ulogu u lakšem podnošenju napora što pokazuju neka prošla istraživanja [20, 21, 22], a osim toga iskustvo zanesenosti dovodi do veće koncentracije i unutarnje motivacije. Rezultati istraživanja bili su vrlo pozitivni, jer se većina studenata slaže (4) i u potpunosti slaže (5) s tvrdnjama koje opisuju karakteristike zanesenosti. Iako se iz skale zanesenosti može zaključiti kako su ispitanici bili u stanju zanesenosti tijekom igranja, odnosno da su bili motivirani za igranjem, u ovom istraživanju željeli su se dobiti podaci o tome bi li fizički aktivne osobe bile jednako ili više motivirane za vježbanjem ukoliko bi vježbale samo igranjem igre Beat Saber. Kao što je bilo i očekivano, pokazalo se je da je motiviranost za vježbanjem pomoću VR tehnologije veća kod fizički neaktivnih osoba.

Bez obzira na vrlo pozitivne rezultate, ovakvo istraživanje moglo bi se poboljšati u nekoliko pogleda. Prva stvar je ta da bi se istraživanje trebalo provoditi na većem uzorku kako bi sami rezultati mogli biti relevantniji. Što se tiče samog koncepta istraživanja, bilo bi idealno kada bi ispitanici igrali jednu igru na dulji period, npr. dva tjedna u kojima bi mogli isprobavati druge težine i birati druge pjesme zbog čega bi i sama motivacija za vježbanjem mogla porasti i kod inače fizički aktivnih osoba. Mjesta za napredak ima i u samom upitniku gdje bi se ispitanicima

nudilo više slobodnih odgovora kako bi se dobio detaljniji uvid u njihov doživljaj igranja i vježbanja pomoću VR igre.

Postoji veliki broj istraživanja o igrama kao opcijama za vježbanje poput već spomenute igre „Just Dance“, no malo je istraživanja o VR igrama u kojima je gotovo uvijek mali uzorak ispitanika, jer su ispitanici uvijek u kontroliranim uvjetima, odnosno nisu kod kuće ili u nekom drugom prostoru gdje se osjećaju ugodno. Klasične igre dostupne su svima, zato što korisnici imaju uređaje koji im omogućuju igranje tih igara, dok je VR tehnologija još dosta nedostupna među populacijom. U budućnosti se može očekivati kako će VR tehnologija ući u dom svakoga od nas, pa će i istraživanja moći biti na većim uzorcima, s većim trajanjima, zbog čega će i više ljudi željeti pristupiti takvom istraživanju, a osim toga rezultati će biti relevantniji, jer će se istraživanje moći provoditi kod kuće.

U Varaždinu, rujan 2021.

Elizabeta Mikac



IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, ELIZABETA MIKAC (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor(ica) završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom UTJECAJ VIDEO IGARA NA TJELESNU AKTIVNOST I MOTIVACIJU UPORABOM VR TEHNOLOGIJE (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Elizabeta Mikac  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, ELIZABETA MIKAC (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan(na) s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom UTJECAJ VIDEO IGARA NA TJELESNU AKTIVNOST I MOTIVACIJU UPORABOM VR TEHNOLOGIJE (upisati naslov) čiji sam autor(ica).

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Elizabeta Mikac  
(vlastoručni potpis)

## 7. Literatura

[1] L. Rezende, M. R. Lopez, J.P Rey-Lopez, V.K.R. Matsudo, O. do Carmo Luiz: Sedentary Behavior and Health Outcomes: An Overview of Systematic Reviews, Faculdade de Medicina da Universidade de Sao Paolo, Sao Paolo, Brasil, 2014.,

Preuzeto s: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4140795/> (18.3.2021.)

[2] K.K. Pettee Gabriel, J. R. Morrow Jr. A. L. T. Woosley: Framework for Physical activity as a complex and multidimensional behavior, J Phys Act Health, 2012., str. 11-18.

Preuzeto s: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jpah/9/s1/article-pS11.xml> (18.3.2021.)

[3] D. I. Galper, M. H. Trivedi, C. E. Barlow, A. L. Dunn, J. B. Kampert: Inverse Association between Physical Inactivity and Mental Health in Men and Women, University of Texas Southwestern Medical Center at Dallas, Dallas, TX; The Cooper Institute, Dallas, TX; The Cooper Institute, Denver, CO, 2006., str. 173-178.

Preuzeto s: <http://beauty-review.nl/wp-content/uploads/2015/03/Inverse-association-between-physical-inactivity-and-mental-health-in-men-and-women.pdf> (18.3.2021.)

[4] A. Sanchez-Villegas, I. Ara, F. Guillen-Grima, M. Bes-Rastrollo, J.J. Varo-Cenarruzabeitia, M. A. Martinez-Gonzalez: Physical Activity, Sedentary Index and Mental Disorders in the SUN Cohort Study, University of Las Palmas de Gran Canaria, Spain; University of Navarra-Clinica Universitaria, Pamplona, Spain; University of Zaragoza, Huesca, Spain; University of Navarra, Navarra, Spain; Harvard School of Public Health, Boston, MA, 2008., str. 827-834.

Preuzeto s:

[https://journals.lww.com/acsmmsse/Fulltext/2008/05000/Physical\\_Activity,\\_Sedentary\\_Index,\\_and\\_Mental.7.aspx](https://journals.lww.com/acsmmsse/Fulltext/2008/05000/Physical_Activity,_Sedentary_Index,_and_Mental.7.aspx) (18.3.2021.)

[5] T. Thai: The Influence of Exergaming on Heart Rate, Perceived Exertion, Motivation to Exercise and Time Spent Exercising, Honors Thesis, In the School of Sports & Movement Science, Salem State University, 2019.

Preuzeto s: [https://digitalcommons.salemstate.edu/honors\\_theses/247/](https://digitalcommons.salemstate.edu/honors_theses/247/) (19.3.2021.)

[6] S. Stewart Holland, B. Silvers: I think you're wrong (but I'm listening), Nelson Books, Nashville, Tennessee, 2019., str. 133.

Preuzeto s: <https://shorturl.at/lopHU> (19.3.2021.)

[7] R. Barić: Motivacija i prepreke za tjelesno vježbanje, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska, 2012., str. 47-58.

Preuzeto s: [https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=135809](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=135809)  
(21.3.2021.)

[8] Z. Milošević, N. Maksimović, N. Milošević, B. Obradović, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad; Tehnička škola „Mileva Marić Ajnštajn“, Novi Sad, Crnogorska sportska akademija „Sport Mont“, br. 23-24., str. 429-448.

Preuzeto s: [http://www.sportmont.ucg.ac.me/clanci/SportMont\\_Dec\\_2010\\_Milosevic\\_429-436.pdf](http://www.sportmont.ucg.ac.me/clanci/SportMont_Dec_2010_Milosevic_429-436.pdf) (21.3.2021.)

[9] E. M. Orsega-Smith, L.L.Payne, A. J. Powen, Ching-Hua Ho, G. C. Godbey: The Role of Social Support and Self-Efficacy in Shaping the Leisure Time Physical Activity of Older Adults, Journal of Leisure Research, 2007., str. 705-727.

Preuzeto s: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00222216.2007.11950129>  
(21.3.2021.)

[10] C. Burt: Having Fun, Working Out: Adaptive and Engaging Video Games for Exercise, Faculty of Graduate and Post-Doctoral Affairs, Carleton University, Ottawa, Ontario, 2014.

Preuzeto s: <https://curve.carleton.ca/5a18b479-8edf-45c4-83e3-3bbe542f5312> (21.3.2021.)

[11] J. Yim, T.C.N. Graham: Using Games to Increase Exercise Motivation, School of Computing, Queen's University, Kingston, ON, Canada, 2007.

Preuzeto s:  
[https://www.researchgate.net/publication/234818118\\_Using\\_Games\\_to\\_Increase\\_Exercise\\_Motivation](https://www.researchgate.net/publication/234818118_Using_Games_to_Increase_Exercise_Motivation) (22.3.2021.)

[12] T.G. Plante, A. Alridge, R. Bogden, C. Hanelin: Might virtual reality promote the mood benefits of exercise?, Department of Psychology, Santa Clara University, Santa Clara, USA, 2003.

Preuzeto s: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563202000742>  
(22.3.2021.)

[13] M. Perović: Habitualizacija na horor sadržaje u uvjetima virtualne stvarnosti, Odjel za psihologiju, Sveučilište u Zadru, završni rad, Zadar, 2016.

Preuzeto s: <https://zir.nsk.hr/en/islandora/object/unizd%3A639/datastream/PDF/view>  
(22.3.2021.)

[14] S. Finkelstein, A. Nickel, Z. Lipps, T. Barnes, Z. Wartell: Astrojumper: Motivating Exercise with an Immersive Virtual Reality Exergame, University of North Carolina, Department of Computer Science, Charlotte, North Carolina, Vol. 20, No 1, 2011., str. 78-92

Preuzeto s:

[https://www.researchgate.net/publication/220089647\\_Astrojumper\\_Motivating\\_Exercise\\_with\\_a\\_n\\_Immersive\\_Virtual\\_Reality\\_Exergame](https://www.researchgate.net/publication/220089647_Astrojumper_Motivating_Exercise_with_a_n_Immersive_Virtual_Reality_Exergame) (2.4.2021.)

[15] G. Godin: The Godin-Shephard Leisure-Time Physical Activity Questionnaire, Dr. Roy Shephard: A tribute to the dean of exercise and physical activity science, University of Laval, 2011.

Preuzeto s: <https://hfjc.library.ubc.ca/index.php/HFJC/article/view/82> (2.4.2021.)

[16] T. Kari: Can Exergaming Promote Physical Fitness and Physical Activity: A Systematic Review of Systemic Reviews, International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations, 2014. br. 6(4), str. 59-77

Preuzeto s:

[https://www.researchgate.net/publication/272486072\\_Can\\_Exergaming\\_Promote\\_Physical\\_Fitness\\_and\\_Physical\\_Activity\\_A\\_Systematic\\_Review\\_of\\_Systematic\\_Reviews](https://www.researchgate.net/publication/272486072_Can_Exergaming_Promote_Physical_Fitness_and_Physical_Activity_A_Systematic_Review_of_Systematic_Reviews) (15.4.2021.)

[17] J. Hamari, J. Koivisto, H. Sarsa: Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification, 47th Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii, USA, 2014.

Preuzeto s:

[https://www.researchgate.net/publication/256743509\\_Does\\_Gamification\\_Work\\_-\\_A\\_Literature\\_Review\\_of\\_Empirical\\_Studies\\_on\\_Gamification](https://www.researchgate.net/publication/256743509_Does_Gamification_Work_-_A_Literature_Review_of_Empirical_Studies_on_Gamification) (15.4.2021.)

[18] T. Kari, J. Piippo, L. Frank, M. Makkonen, P. Moilanen: To Gamify or Not to Gamify? Gamification in Exercise Applications and Its Role in Impacting Exercise Motivation, 29th Bled eConference, Digital Economy, Bled, Slovenia, 2016.

Preuzeto s:

[https://www.researchgate.net/publication/304899543\\_To\\_Gamify\\_or\\_Not\\_to\\_Gamify\\_Gamification\\_in\\_Exercise\\_Applications\\_and\\_Its\\_Role\\_in\\_Impacting\\_Exercise\\_Motivation](https://www.researchgate.net/publication/304899543_To_Gamify_or_Not_to_Gamify_Gamification_in_Exercise_Applications_and_Its_Role_in_Impacting_Exercise_Motivation) (15.4.2021.)

[19] M.D. Myers, M. Newman: The qualitative interview in IS research: Examining the craft, Department of Information Systems and Operations Management, University of Auckland, New Zealand, 2006.

Preuzeto s:

[https://www.pm.lth.se/fileadmin/migrated/content/uploads/5\\_Qual\\_Interview\\_Texto\\_Leitura\\_Atividade\\_2.pdf](https://www.pm.lth.se/fileadmin/migrated/content/uploads/5_Qual_Interview_Texto_Leitura_Atividade_2.pdf) (15.4.2021.)

[20] S.R. Sharar, W. Miller, A. Teeley, M. Soltani, H.G. Hoffman, M. P. Jensen, D. R. Patterson: Applications of virtual reality for pain management in burn-injured patients

Department of Anesthesiology, Harborview Medical Center Seattle, WA, USA, 2014., str. 1667 – 1674

Preuzeto s: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1586/14737175.8.11.1667> (17.4.2021.)

[21] D.A. Das, K.A. Grimmer, A. L. Sparnon, S. E. McRae, B. H. Thomas: The efficacy of playing a virtual reality game in modulating pain for children with acute burn injuries: A randomized controlled trial, Department of Computer and Information Science, University of South Australia, Adelaide, Australia, 2005.

Preuzeto s: <https://bmcpediatr.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1471-2431-5-1.pdf> (17.4.2021.)

[22] B. Van Twillert, M. Bremer, A. W. Faber: Computer – Generated Virtual Reality to Control Pain and Anxiety in Pediatric and Adult Burn Patients During Wound Dressing Changes, Journal of Burn Care & Research, Vol. 28. No 5., 2007., str. 694-702

Preuzeto s:

<https://academic.oup.com/jbcr/articleabstract/28/5/694/4636834?redirectedFrom=fulltext> (17.4.2021.)

[23] D.R. Patterson, H.G. Hoffman, A. Garcia Palacios, M.J. Jensen: Analgesic effects of posthypnotic suggestions and virtual reality distraction on thermal pain, Journal of Abnormal Psychology, 2016., str. 834-841

Preuzeto s: <https://content.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2F0021-843X.115.4.834> (17.4.2021)

[24] A. Szpak, S.C. Michalski, T. Loetscher: Exergaming with Beat Saber: An Investigation of Virtual Reality Aftereffects, University of South Australia, South Australia, vol 22., no 10., 2020.

Preuzeto s:

[https://www.researchgate.net/publication/346384669\\_Exergaming\\_With\\_Beat\\_Saber\\_An\\_Investigation\\_of\\_Virtual\\_Reality\\_Aftereffects](https://www.researchgate.net/publication/346384669_Exergaming_With_Beat_Saber_An_Investigation_of_Virtual_Reality_Aftereffects) (20.4.2021.)

[25] VR Institute of Health and Exercise: <https://vrhealth.institute/portfolio/beat-saber/> (20.4.2021.)

[26] J.H. Lin: „Just Dance“: The Effects of Exergame Feedback and Controller Use on Physical Activity and Psychological Outcomes, Games for Health Journal, vol. 4., no 3., 2015., str. 183-189

Preuzeto s: [https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/g4h.2014.0092?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub++0pubmed&](https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/g4h.2014.0092?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed&) (30.4.2021.)

[27] Američko udruženje za srce: <https://www.heart.org/en/healthy-living/fitness/fitness-basics/target-heart-rates> (2.5.2021.)

[28] S. A. Jackson, H.W. Marsh: Development and Validation of a Scale to Measure Optimal Experience: The Flow State Scale, University of Queensland, University of Western Sydney, Macarthur, Brisbane, Campbelltown, Australia

Preuzeto s: <https://ess22012.files.wordpress.com/2012/09/flow-state-scale004.pdf> (2.5.2021.)

[29] T. M. Porcino, E. Clua, D. Trevisan, C. N. Vasconcelos, L. Valente: Minimizing cyber sickness in head mounted display systems: design guidelines and applications, Fluminense Federal University, Institute of Computing, Brazil, 2017.

Preuzeto s:

[https://www.researchgate.net/publication/310610513\\_Minimizing\\_cyber\\_sickness\\_in\\_head\\_mounted\\_display\\_systems\\_design\\_guidelines\\_and\\_applications](https://www.researchgate.net/publication/310610513_Minimizing_cyber_sickness_in_head_mounted_display_systems_design_guidelines_and_applications) (2.5.2021.)

[30] J. Chen: Flow in Games (and Everything Else), Communications of the ACM, Vol. 50, No.4, 2007., str. 31-34

Preuzeto s: <https://dl.acm.org/doi/fullHtml/10.1145/1232743.1232769> (6.7.2021.)

[31] M. Marić: Zanesenost u učenju i postavljanje ciljeva, Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, diplomski rad, Zagreb, 2018.



# Prilozi

## UPITNIK

### Upitnik o utjecaju VR računalnih igara na fizičku aktivnost i motivaciju za vježbanjem uporabom VR tehnologije

Ispunjavanje upitnika sastoji se od dva dijela - prije igranja i poslije igranja VR igre Beat Saber. Svaki ispitnik ima svoj upitnik koji na kraju predaje odgovornoj osobi koja provodi istraživanje.

Ispunjavanje upitnika je anonimno, a samo istraživanje provodi se u sklopu diplomskog rada na temu "Utjecaj video igara na tjelesnu aktivnost i motivaciju za vježbanjem uporabom VR tehnologije".

**\*Obavezno**

#### PRIJE igranja VR računalne igre

Prije samog pristupanja računalnoj igri, molimo Vas da ispunite osnovne podatke o sebi i svojoj fizičkoj aktivnosti.

1. Dob \*

2. Spol \*

Označite samo jedan oval.

M  
 Ž

Slijedeća tri pitanja odnose se na vašu tjednu aktivnost - koliko puta na tjedan radite navedene vrste aktivnosti VIŠE OD 15 minuta.

3. Koliko puta tjedno vježbate naporno sa ZNAČAJNO UBRZANIM OTKUCAJIMA SRCA (npr. trčanje, nogomet, košarka, intenzivno plivanje, skejtanje, intenzivno bicikliranje, intenzivni ples...)? Ukoliko ne radite naporno vježbanje, odgovor može biti i nula. \*

4. Koliko puta tjedno vježbate BEZ ZNAČAJNOG UMARANJA (npr. brzo hodanje, lagano bicikliranje, lagano plivanje, lagano plesanje...)? Ukoliko ne vježbate umjereno, odgovor može biti i nula. \*

5. Koliko puta tjedno radite neke UOBIČAJENE AKTIVNOSTI poput joge, ribarenja, kuglanja, golfa, šetnje ili običnog hodanja? \*

6. Ukoliko se ne bavite fizičkom aktivnošću (koja ne uključuje uobičajene aktivnosti), odaberite razlog ili ga sami navedite. (Moguće je odabrati više odgovora). \*

Odaberite sve točne odgovore.

- Nedostatak vremena  
 Nedostatak motivacije  
 Ozljeda koja sprječava daljnje bavljenje bilo kakvom fizičkom aktivnošću  
 Nešto drugo \*

7. Imate li smisla za glazbu (sluh, ritam)?

Označite samo jedan oval.

Da  
 Ne  
 Ne u potpunosti  
 Ne znam

8. S obzirom na to koliko često igrate računalne igre (na računalu, mobitelu, tabletu, konzoli, itd.) zaokružite u koju kategoriju spadate. \*

Označite samo jedan oval.

- Osoba koja uopće ne igra video igre  
 Povremeni igrač  
 Umjereni igrač  
 Svakodnevni igrač

9. Jeste li ikada igrali VR računalnu igru? \*

Označite samo jedan oval.

- Da  
 Ne

10. Ukoliko ste već igrali VR računalnu igru, navedite koju. \*

\_\_\_\_\_

11. Kako se osjećate trenutno? (npr. osjećate li uznemirenost, ubrzano lupanje srca, neku fizičku bol.) Zašto? (npr. uzbuđenje zbog istraživanja) \*

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

KRAJ PRVOG DIJELA

### Igranje računalne igre Beat Saber

Slijedi glavni dio istraživanja, a to je igranje računalne igre Beat Saber uporabom VR naočala. Svaki sudionik prilikom ulaska u sobu za istraživanje doživa je predati upitnik na kojem će mu se zapisati brzina otkucaja srca (heart rate) postignuta tijekom igranja VR igre. Svaki sudionik igra istu razinu levela na istu pjesmu 15 minuta. Nakon odrađene igranja svaki sudionik treba ocijeniti svoju reakciju tijela i doživljaj na skali od 1 do 5 (1 - uopće se ne slažem, nimalo; 5 - u potpunosti se slažem, jako)

12. Zabilježena brzina otkucaja srca prije igranja.

\_\_\_\_\_

13. Zabilježena brzina otkucaja srca nakon igranja

\_\_\_\_\_

U sljedećim pitanjima označite odgovor koji se najbolje slaže s vašim iskustvom igranja igre Beat Saber: Ova pitanja tiču se vaših misli i osjećaja tijekom igranja igre. Razmisлите kako ste se osjećali i odgovorite na pitanja na način da označite broj koji se najbolje slaže s vašim iskustvom. (1 = u potpunosti se slažem; 2 = ne slažem se; 3 = niti se slažem, niti se ne slažem; 4 = slažem se; 5 = u potpunosti se slažem)

14. Igra je bila izazovna.

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Imao/la sam osjećaj kontrole nad svime što sam radio/la.

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. Točno sam znao/la što trebam napraviti u svakom momentu igranja igre.

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. Dobro sam znao/la koliko mi je dobro/loše igra išla.

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

18. Moja pozornost je u potpunosti bila na igru.

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. Imao/la sam osjećaj da je vrijeme brzo prošlo.

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. Svaki moj potez je bio automatski.

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. Nije mi bilo bitno kako izgledam dok igram.

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22. Izgubio/la sam pojam o vremenu.

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. Bio/la sam u potpunosti koncentriran/a.

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

24. Igrao/la sam igru spontano automatski bez razmišljanja o svakom koraku.

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

28. Ponovno bih igrao/la ovu igru zbog fizičke aktivnosti.

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

25. Nije mi bilo bitno što drugi misle o meni dok igram.

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

29. Smatram da je moje vrijeme na ovu igru dobro utrošeno.

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

26. U nekim momentima igranja činilo mi se je da vrijeme prolazi sporo.

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

30. Za vrijeme igranja nisam osjetio/la napor.

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

27. Uživao/la sam igrajući igru.

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

31. Nakon igranja se osjećam odlično.

Označite samo jedan oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

32. Ovakav način fizičke aktivnosti mi je privlačniji od klasičnog vježbanja.

Označite samo jedan oval.

1 2 3 4 5

36. Ponovno bih igrao/la ovu igru iz zabave.

Označite samo jedan oval.

1 2 3 4 5

33. Za vrijeme igranja igre mislio/la sam da ću odustati zbog prevelikog napora.

Označite samo jedan oval.

1 2 3 4 5

37. Sljedeće pitanje odnosi se na vaš doživljaj fizičkog napora tijekom igranja VR igre. Označite odgovor koji najbolje odgovara vašem osjećaju fizičkog napora od 1 do 3 (1 = uopće nije naporno; 2 = umjereno naporno; 3 = izrazito naporno)

Označite samo jedan oval.

1 2 3

34. Igra je bila dosadna.

Označite samo jedan oval.

1 2 3 4 5

38. Je li vam igra Beat Saber izazvala mučnine?

Označite samo jedan oval.

Da, za vrijeme igranja.

Da, nakon završetka igranja.

Da, i za vrijeme i nakon igranja.

Ne.

35. Svidjelo mi se je kako se osjećam igrajući igru i rado bih ponovio/la.

Označite samo jedan oval.

1 2 3 4 5

39. Je li vam igra Beat Saber izazvala glavobolje?

Označite samo jedan oval.

Da, za vrijeme igranja.

Da, nakon završetka igranja.

Da, i za vrijeme i nakon igranja.

Ne.

40. Jeste li imali potrebe odustati?

Označite samo jedan oval.

- Da, ali sam izdržao/la do kraja.  
 Da, i zato sam odustao/la.  
 Ne.

41. Vaš slobodan odgovor o cjelokupnom dojmu. Što vam se u igri sviđalo, što nije. Jeste li uglavnom bili zadovoljni igrom i zbog čega? Što biste promijenili u igri (npr. drugačije postavke, težinu igranja (je li bilo prelagano ili preteško za vas), biste li odabrali neku drugu pjesmu), jesu li vam smetale VR naočale, pa zbog toga niste mogli u potpunosti obaviti ili zadovoljiti zadatak, itd.

---

---

---

---

---

---

---

---

Google nije izradio niti podržava ovaj sadržaj.

Google Obrasci