

# Poduka alpskih skijaša upotrebom multimedijalne tehnologije

---

**Tadić, Tomas**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Kinesiology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:265:447841>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-28**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Kinesiology Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Kineziološki fakultet Osijek  
Diplomski sveučilišni studij Kineziološka edukacija

Tomas Tadić

**PODUKA ALPSKIH SKIJAŠA UPOTREBOM  
MULTIMEDIJALNE TEHNOLOGIJE**

Diplomski rad

Osijek, 2022.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Kineziološki fakultet Osijek  
Diplomski sveučilišni studij Kineziološka edukacija

Tomas Tadić

**PODUKA ALPSKIH SKIJAŠA UPOTREBOM  
MULTIMEDIJALNE TEHNOLOGIJE**

Diplomski rad

JMBAG: 0267038441

e-mail: [ttadic@kifos.hr](mailto:ttadic@kifos.hr)

Mentorica: doc. dr. sc. Danijela Kuna

Sumentor: Marin Marinović, mag. cin.

Osijek, 2022.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Kinesiology Osijek  
University graduate study of Kinesiology

Tomas Tadić

**INSTRUCTION OF ALPINE SKIERS BY USING  
MULTIMEDIA TECHNOLOGY**

Master's Thesis

Osijek, 2022.

## IZJAVA

### O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI, SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Kineziološkog fakulteta Osijek, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju „Narodne novine“ broj 123/03., 198/03., 105/04., 174/04., 2/07.-Odluka USRH, 46/07., 63/11., 94/13., 139/13., 101/14.-Odluka USRH, 60/15.-Odluka USRH i 131/17.).
3. Izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

**Ime i prezime studenta/studentice:** Tomas Tadić

**JMBAG:** 0267038441

**Službeni e-mail:** ttadic@kifos.hr

**Naziv studija:** Sveučilišni diplomski studij kineziologije – Kineziološka edukacija

**Naslov rada:** Poduka alpskih skijaša upotrebom multimedijalne tehnologije

**Mentor/mentorica završnog / diplomskog rada:** doc. dr. sc. Danijela Kuna

U Osijeku 2022. godine

Potpis



## **Poduka alpskih skijaša upotrebom multimedijalne tehnologije**

### **SAŽETAK**

Tehnološki razvoj suvremenog doba omogućio je upotrebu različite video tehnologije u brojnim segmentima. Svaki sport, bilo da je to individualni ili grupni sport, velikim dijelom koristi video tehnologiju. Alpsko skijanje spada među najpopularnije oblike rekreativnog i natjecateljskog tjelesnog vježbanja na snijegu. Ovaj rad proveden je s ciljem ispitivanja različitih multimedijalnih video prikaza elemenata osnovne škole skijanja u poduci studentske populacije ispitanika. Napravit će se usporedba uređenog 2D prikaza s uređenim 3D prikazom te ispitati kvaliteta doprinosa prilikom usvajanja strukturalne analize tri temeljna elementa osnovne škole skijanja. U istraživanju će se koristiti dva načina prikupljanja video zapisa skijaških elemenata. Prvi način provest će se tako da snimatelj na skijaškoj stazi snima instruktorovu izvedbu, a drugi način da instruktor pridržavajući na posebnom predviđenom štapu za Gopromax 360 kameru, snimi izvedbu skijaških elemenata. Prvi način podrazumijeva tradicionalni način, a drugi moderni. Istraživanje će se provesti na studentima i studenticama Kineziološkog fakulteta Osijek koji se do trenutka provedbe istraživanja nisu susreli s osnovama alpskog skijanja, odnosno nemaju prethodna skijaška znanja. Rezultatima istraživanja prikazat će se veličina doprinosa različitih video prikaza, težina ispita, te razina koncentracije ispitanika prilikom usvajanja nekih elemenata osnovne škole skijanja.

**Ključne riječi:** alpsko skijanje, studenti, podučavanje, multimedija, 3D tehnologija

## **Instruction of alpine skiers by using multimedia technology**

### **ABSTRACT**

The technological development of the modern era has enabled the use of different video technology in numerous segments. Every sport, whether it is an individual or group sport, largely uses video technology. Alpine skiing is among the most popular forms of recreational and competitive physical exercise on snow. The name has been retained to this day, but it also exists in other parts of the world and on other continents. This work was carried out with the aim of examining various multimedia video presentations of the elements of elementary school skiing in the teaching of the student population of respondents. A comparison of the edited 2D view with the edited 3D view will be made, and the quality of the contribution will be examined when adopting the structural analysis of the three basic elements of the elementary ski school. The research will use two ways of collecting videos of skiing elements. The first method will be carried out so that the videographer on the ski track records the instructor's performance, and the second method is for the instructor to record the performance of ski elements by holding on to a special stick provided for the Gopromax 360 camera. The first way implies the traditional way, and the second the modern way. The research will be conducted on male and female students of the Osijek Faculty of Kinesiology who, until the time of the research, had not encountered the basics of alpine skiing, and had no previous skiing knowledge. The results of the research will show the size of the contribution of different video presentations, the difficulty of the exam, and the level of concentration of the examinees when adopting some elements of elementary skiing school.

**Keywords:** alpine skiing, students, teaching, multimedia, 3D technology

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA</b> .....	<b>3</b>
2.1. Dosadašnja istraživanja vezana uz poduku alpskih skijaša .....	3
2.2. Dosadašnja istraživanja vezana uz korištenje video tehnologije .....	4
<b>3. ANTROPOLOŠKE KARAKTERISTIKE</b> .....	<b>6</b>
<b>4. BIOMEHANIČKE KARAKTERISTIKE NEKIH SKIJAŠKIH ELEMENATA</b> .....	<b>8</b>
<b>5. MOTORIČKA ZNANJA</b> .....	<b>10</b>
5.1. Metode poučavanja u alpskom skijanju .....	11
5.2. Faze motoričkog učenja u alpskom skijanju .....	12
<b>6. ELEMENTI OSNOVNE ŠKOLE SKIJANJA</b> .....	<b>14</b>
6.1. Plužni zavoj .....	14
6.2. Spust koso i otklizavanje .....	16
6.3. Plužno paralelni zavoj .....	17
6.4. Zavoj k brijegu (1. varijanta).....	18
6.5. Osnovni paralelni zavoj .....	19
6.6. Zavoj k brijegu (2. varijanta).....	20
6.7. Napredni paralelni zavoj .....	20
<b>7. METODE RADA</b> .....	<b>21</b>
7.1. Uzorak ispitanika.....	21
7.2. Mjerni instrumenti .....	21
7.3. Uzorak varijabli.....	22
7.4. Prikupljanje podataka.....	22
7.6. Rezultati .....	25
<b>8. RASPRAVA</b> .....	<b>28</b>
<b>9. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>30</b>
<b>10. LITERATURA</b> .....	<b>31</b>



## 1. UVOD

Alpsko skijanje je motorička aktivnost tijekom koje skijaš svladava strminu koristeći se pritom različitim tehnikama zavoja (Matković i sur., 2004). Alpsko skijanje po klasifikaciji sportskih grana pripada u drugu skupinu monostrukturnih sportskih aktivnosti koju čine aciklične monostrukturne sportske aktivnosti u čijoj su osnovi složenije strukture kretanja poluotvorenog i otvorenog tipa koje se sastoje od više faza (Milanović, 2013). Pod pojmom "faza" odnosno vrsta specifičnih kretnih struktura skijanje se, osim spuštanja niz snježne padine upotrebom različitih skijaških tehnika, sastoji od specifičnih kretnih struktura na snijegu poput penjanja, klizanja, kočenja, pripreme za ulazak na lift i sl. (Dobrinić, 2018).

"Proces obuke i usavršavanja skijaške tehnike zasniva se prvenstveno na načelu postupnosti. Skijaš početnik savladava najprije jednostavne, a zatim sve složenije elemente skijaške tehnike, prilagođavajući se zahtjevnostima i uvjetima na skijaškoj stazi" (Matković i sur., 2004, str. 26). Specifičnosti škole skijanja vezane su uz mnoge endogene i egzogene čimbenike. Osnovna škola skijanja odvija se na planini na kojoj se skijaš početnik susreće s nizom novih situacija i uvjeta. Različiti vremenski uvjeti, gužve na skijaškim stazama, kvaliteta snijega i terenskih uvjeta samo su neki od čimbenika koji osnovnu školu skijanja čine specifičnom i na osnovu toga može se reći da uvjeti nisu kontrolirani. Za što uspješnije i lakše svladavanje skijaških tehnika osnovne škole skijanja poželjno je da skijaš početnik nema preveliki strah od nepoznatih situacija koje ga čekaju na padini (Matković i sur., 2004).

Učitelj skijanja igra važnu ulogu u cijelom procesu učenja alpskih skijaških tehnika iz razloga što će sve njegove gestikulacije, savjeti, demonstracije skijaških elemenata, povratne informacije prema skijašu početniku i direktno utjecati pozitivno ili negativno na skijaša početnika i njegovu usvojenost skijaških elemenata. Učitelj skijanja ujedno mora biti i vrstan psiholog, ali i pedagog. Mora znati prepoznati različite profile ljudi s kojima radi i sukladno tome, prema svakome imati individualiziran pristup kako bi iz njih mogao izvući maksimum. Sve gore navedeno zavisi hoće li skijaš početnik uspješno savladati osnovnu školu skijanja (Matković i sur., 2004).

Široki spektar bazičnih motoričkih znanja pomoći će alpskom skijašu lakše i kvalitetnije usvojiti specifična motorička znanja koja će mu dobro doći pri savladavanju skijaških elemenata. "Drugim riječima, osobe koje imaju bogatu kinetičku memoriju – imaju pohranjenu veću količinu kvalitetnih "izvedbenih" programa o najrazličitijim motoričkim znanjima. Ovakve će osobe puno kvalitetnije i lakše usavršavati sva nova motorička znanja pa tako i

znanja iz područja općih kinezioloških znanja – kada za to dođe vrijeme” (Sekulić i Metikoš, 2007, str. 68).

”Za najveći broj ljudi je primaran vizualni način prijema informacija i najviše se i koristi. Postoje razni načini vizualnih prijenosa informacija od tzv. žive demonstracije, grafičkih, foto, i drugih sredstava do videotehnologija. Videotehnologija omogućuje snimanje vježbe i usporevanje u emitiranju. Na taj način postoji mogućnost podcrtavanja bitnih i ”težih” dijelova nekog motoričkog gibanja koje je nemoguće kod ”žive” demonstracije” (Prskalo, 2004, str. 105). U svijetu alpskog skijanja skijaška terminologija se često mijenja iako su skijaški elementi gotovo identični. U ovom radu koristit će se terminologija hrvatske škole skijanja koja se koristi u školama, ali i na studentskoj populaciji kinezioloških fakulteta.

Hrvatska škola skijanja se sastoji od tri cjeline, a to su upoznavanje sa skijaškom opremom, elementi prilagodbe i elementi skijaške tehnike (Dobrinić i sur., 2018). Važnost video tehnologije u poduci alpskih skijaša je u tome što pruža alpskim skijašima novi način analize i usvajanja svih detalja pojedinog skijaškog elementa u kontroliranim uvjetima. U ovom radu ispitat će se doprinos upotrebe različite video tehnologije prilikom teorijskih usvajanja nekih osnovnih elemenata skijaške tehnike, odnosno osnovnih skijaških znanja. Istraživanje će se provoditi na studentima Kineziološkog fakulteta u Osijeku, a mjerni instrumenti biti će dva različita video uređaja.

## **2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA**

### **2.1. Dosadašnja istraživanja vezana uz poduku alpskih skijaša**

Kuna i suradnici (2016) proveli su istraživanje s ciljem utvrđivanja najučinkovitijih metodičkih vježbi u poduci brzog vijuganja u osnovnoj školi skijanja. Uzorak ispitanika sastojao se od 20 državnih demonstratora, članova demo tima iz Hrvatske, Slovenije i Bosne i Hercegovine. Ispitanici su se temeljem ekspertnog znanja i iskustva usuglasili i definirali model od 13 najvažnijih metodičkih vježbi za poduku brzog vijuganja, a potom su pomoću online ankete odabrali i po važnosti rangirali 5 najvažnijih metodičkih vježbi za poduku brzog vijuganja. Ekspertni model od 5 najvažnijih metodičkih vježbi za poduku brzog vijuganja su činili: paralelni zavoj od brijega u brzo vijuganje, brzo vijuganje koso na nizbrdici, ruke na kukovima prilikom izvođenja elementa, imitacija antene i brzo vijuganje sa skokovima.

Kuna i suradnici (2018) su proveli istraživanje s ciljem rangiranja najvažnijih metodičkih vježbi za poduku skijaškog osnovnog zavoja. Najprije je definiran ekspertni model od 6 najvažnijih metodičkih vježbi za poduku osnovnog zavoja od strane 20 najbolje rangiranih skijaških eksperata, odnosno demonstratora skijanja, a potom je provedeno istraživanje na uzorku od 307 učitelja skijanja različite razine skijaške izobrazbe. Ispitanici su u online anketnom upitniku pregledom video zapisa snimki 6 metodičkih vježbi za poduku osnovnog zavoja, na skali od 1 do 6 rangirali najvažnije. Pomoću Kruskal-Wallis testa utvrđene su statistički značajne razlike između vrijednosti rangiranja metodičkih vježbi za učenje osnovnog skijaškog zavoja ( $H=138,62$ ;  $p<0,001$ ). Dobivenim rezultatima utvrđen je hijerarhijski ekspertni model najvažnijih metodičkih vježbi za poduku osnovnog skijaškog zavoja. Ovom studijom su postavljeni znanstveni temelji i smjernice budućim istraživanjima vezanim uz konstruiranje i praktičnu primjenu metodičkog modela poduke osnovnog zavoja.

Cigrovski i suradnici (2014) utvrdili su postojanje povezanosti između stava prema alpskom skijanju i usvojenosti skijaških elemenata u osnovnoj školi alpskog skijanja. Istraživanje je provedeno na 112 skijaša početnika (33 žene i 79 muškaraca), prosječne dobi???. Anketnim upitnikom istraživači su ispitali stav ispitanika prema alpskom skijanju neposredno prije početka poduke elemenata osnovne škole skijanja. Nakon završene poduke elemenata osnovne škole skijanja, ispitanicu su ponovno ispunjavali anketni upitnik. Rezultati istraživanja pokazali su značajnu povezanost između stava prema alpskom skijanju i usvojenosti skijaških elemenata u osnovnoj školi alpskog skijanja, odnosno ispitanici koji su imali pozitivan stav prema alpskom skijanju u prosjeku su imali i bolje rezultate u usvojenosti skijaških elemenata.

Cigrovski i suradnici (2010) istražili su utjecaj poduke plužne tehnike u osnovnoj školi skijanja. Istraživanje je provedeno na uzorku od 126 ispitanika koji prije nisu pohađali alpsku školu skijanja. Ispitanici su podijeljeni u dvije grupe. Jedna grupa u svojoj osnovnoj školi alpskog skijanja podučavana je elementima plužne i paralelne tehnike skijanja. Druga grupa u svojoj poduci osnovne škole skijanja podučavana je samo elementima paralelne skijaške tehnike. Nakon podučavanja skijaških tehnika, ispitanici su izvodili pet odabranih skijaških elemenata koje je ocjenjivalo pet nezavisnih ocjenjivača. Skijaški elementi koji su ocjenjivani bili su: spust koso, zavoj k brijegu, osnovni zavoj, vijuganje te paralelni zavoj od brijega. Rezultatima istraživanja utvrdili su se prosječno bolji rezultati u usvojenosti elemenata osnovne škole skijanja kod ispitanika čija poduka se temeljila na usvajanju plužnih skijaških tehnika, u odnosu na one ispitanike koji su u svojoj poduci podučavani samo elementima paralelne tehnike.

Sekulić i Rausavljević (2006) istražili su utjecaj vizualizacije prilikom učenja alpskoga skijanja kod početnika. Cilj istraživanja bio je utvrditi pomaže li metodička vježba vizualizacije prilikom izvođenja skijaškog elementa osnovnog vijuganja. Istraživanje je provedeno na studentima kineziologije koji su podijeljeni u dvije grupe i koji se prethodno nisu susreli s alpskim skijanjem. Jedna grupa prije izvođenja skijaškog elementa odredila je mjesto na koje će prilikom započinjanja zavoja ubosti štap te nakon toga izvodila 15 ponavljanja uboda skijaškim štapom, dok druga grupa nije izvodila istu vježbu. Rezultati su pokazali kako primjena jednostavne metodičke vježbe prilikom usavršavanja osnovnog vijuganja može dovesti do značajnog napretka i razine usvojenosti.

## **2.2. Dosadašnja istraživanja vezana uz korištenje video tehnologije**

Ma (2021) proučavao je korištenje video tehnologije kod usavršavanja tehnike plivanja kod plivača. Na ispitivanju je sudjelovalo 168 studenta koji su podijeljeni u kontrolnu i eksperimentalnu grupu. Istraživanje je provedeno na sportskom odjeljenu Fakulteta za financije i ekonomiju u Guizhou (Kina). Cilj istraživanja bio je utvrditi pomaže li korištenje video tehnologije u usavršavanju tehnike plivanja kod studenata. Jedna grupa prilikom usavršavanja tehnike plivanja primala je povratne informacije samo od svog profesora. Druga grupa primala je informacije od profesora, ali je koristila i povratne informacije video tehnologije. Istraživanjem je utvrđeno da korištenje video tehnologije prilikom učenja i usavršavanja tehnika plivanja dodatno poboljšava tehniku izvedbe i vještinu studenata u odnosu na

tradicionalno učenje i usavršavanje tehnika plivanja. Anketom koju su popunjavali profesori utvrđeno je da je porasla i sama kvaliteta poučavanja tehnika plivanja.

Wu i suradnici (2020) istražili su poboljšava li VR tehnologija izvođenje skijaških elemenata u alpskom skijanju. Istraživanje je provedeno na 14 ispitanika od čega 5 ispitanika nema skijaškog iskustva, 5 ispitanika izjasnilo se kao rekreativni skijaši i 4 ispitanika se izjasnilo kao napredni skijaši. Istraživanje je provedeno na skijaškom simulatoru koji koristi VR sustav simulacije. Za simulaciju skijaškog treninga Wu i suradnici su zabilježili pokrete profesionalnih skijaša prilikom savladavanja skijaške padine. Zadatak ispitanika je bio pratiti putanju i izvoditi pokrete profesionalnih skijaša prilikom savladavanja skijaške padine. Cilj istraživanja bio je utvrditi mogu li ispitanici korištenjem VR tehnologije naučiti skijaške pokrete profesionalnih skijaša. Elementi evaluacije u istraživanju bili su praćenje rotacije zglobnih struktura i lateralni pokreti prilikom simulacije te anketni upitnik koji su ispitanici popunjavali nakon VR simulacije. Rezultati istraživanja su pokazali da imitacija pokreta profesionalnih skijaša korištenjem VR simulacije poboljšava tehničku izvedbu skijaških elemenata više nego kog tradicionalnog učenja skijaških elemenata kada alpski skijaš prati učitelja skijanja na skijaškoj padini.

Hebbel-Seeger (2017) proveo je istraživanje s ciljem utvrđivanja utjecaja VR tehnologije na psihičke aspekte tijekom sportske aktivnosti. Istraživanje je provedeno na 24 ispitanika jednog fitness centra u Hamburgu. Ispitanici su podijeljeni u dvije grupe. Grupe su podijeljene na rekreativne sportaše i intenzivne sportaše. Rekreativni sportaši imali su dva treninga tjedno dok su intenzivni sportaši imali tri ili više treninga tjedno. Istraživanje je provedeno na biclističkom ergometru, a VR simulacija simulirala je vožnju kroz gradski park. Rezultati istraživanja su pokazali da upotreba VR tehnologije kod rekreativnih sportaša doprinosi povećanju motivacije za samim treningom. S druge strane, upotreba iste VR tehnologije kod intenzivnih sportaša dovela je do ometanja i smanjenja učinka na treningu.

Schaff i suradnici (1993) utvrdili su da upotreba sinkroniziranih 3D video kamera (SVHS video sustav za analizu) može s visokim stupnjem pouzdanosti i valjanosti detektirati nepravilne biomehaničke obrasce kretanja koji narušavaju izvedbu skijaških elemenata i povećavaju rizik od nastanka ozljeda. Uzorak ispitanika bila su tri alpska skijaša koji su izvodila različite skijaške tehnike, a sve je bilježeno s tri sinkronizirane 3D video kamere. Video kamere pomogle su uvidjeti riskantne pokrete koljena prilikom izvođenja određenih skijaških tehnika i dobivene su informacije koje se mogu iskoristiti u daljnjoj prevenciji ozljeda kao i ispravljanju i usavršavanju tehničke izvedbe.

### 3. ANTROPOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Prema Milanoviću (2013) motoričke sposobnosti omogućavaju snažno, brzo, dugotrajno, precizno i koordinirano izvođenje različitih motoričkih zadataka. Sekulić i Metikoš (2007) motoričke sposobnosti dijele na dvije skupine:

- a) sposobnosti regulacije kretanja: koordinacijske sposobnosti i agilnost, brzinu, ravnotežu, preciznost i fleksibilnost;
- b) sposobnosti energetske regulacije: repetitivna snaga, eksplozivna snaga i sila te statička snaga.

U jednadžbi specifikacije u sportu utvrđeno je da izražena tjelesna visina kod skijaša početnika negativno utječe na ravnotežu i koordinaciju prilikom savladavanja skijaških elemenata. Suprotno tome, tjelesna masa u određenoj mjeri djeluje pozitivno na skijaše početnike u smislu savladavanja novih skijaških znanja. Pojašnjenje ovog podataka leži u činjenici da u izvedbi određenog elementa mora biti kontinuiran pritisak tijela skijaša na podlogu (Vuković 2018., prema Petroviću i sur., 1984).

Maleš i suradnici (2013) su utvrdili kako su agilnost i eksplozivna snaga preduvjet za kvalitetnu izvedbu naprednih i natjecateljskih tehnika u alpskom skijanju. Dobro razvijene koordinacijske sposobnosti i agilnost zajedno s eksplozivnom snagom dominantno određuju specifičnu motoričku efikasnost u sportu. Dolenc i Žvan (2001) također su utvrdili kako je agilnost značajno povezana s rezultatom natjecatelja u alpskom skijanju. Rezultati njihovog istraživanja pokazali su da je agilnost povezana s procesom usvajanja skijaških znanja. Lešnik i Žvan (1998) u svom istraživanju utvrdili su kako je eksplozivna snaga direktno povezana s uspješnosti izvođenja skijaških elemenata, bilo da se radi o alpskim skijašima mlađeg uzrasta ili alpskim skijašima odrasle dobi.

Benefiti koordinacijskih sposobnosti pogotovo dolaze do izražaja kod skijaša početnika jer im omogućuju brzo savladavanje novih jednostavnijih i usavršavanja složenijih kretnih struktura, što posljedično utječe na višu razinu motivacije i zainteresiranosti za daljnjim napredovanjem i usavršavanjem (Vuković, 2018). Cigrovski i suradnici (2012) utvrdili su da je agilnost najvažnija motorička sposobnost kod početnika prilikom učenja skijanja. Matković i suradnici (2004) naveli su kako je vijuganje kontinuirano povezivanje kratkih, nedovršenih, paralelnih zavoja, a alpski skijaš će najbrže usavršiti navedeni skijaški element ukoliko ima dobro razvijenu agilnost.

Kostelić (2005) navodi da je ravnoteža sposobnost koja u najvećoj mjeri pridonosi što bržem učenju skijaških elemenata. Također, valja napomenuti kako je utvrđena povezanost između ravnoteže skijaša, mjerene u situacijskim uvjetima i sprječavanja ozljeda u ovome sportu (Ružić i sur., 2008). Cigrovski (2009) je u svom istraživanju utvrdio da ispitanici koji s ostvarenim duljim vremenom zadržavanja vodoravnog ravnotežnog položaja na platformi ujedno imaju i bolju predispoziciju za usvajanje elemenata skijaške tehnike.

#### 4. BIOMEHANIČKE KARAKTERISTIKE NEKIH SKIJAŠKIH ELEMENATA

"Biomehanika skijanja utvrđuje sile koje djeluju na skijaša za vrijeme trajanja izvođenja bilo koje skijaške tehnike: kako one djeluju, kako ih se primjenjuje i kakvi su njihovi učinci, a shvaćanje mehanike skijanja omogućit će izvedbu pravilnih i djelotvornih pokreta pri izvođenju elemenata u tehnici skijanja" (Dobrinić i sur., 2018, str. 39).

Kada se govori o silama koje djeluju na skijaša prilikom spusta niz padinu, tada valja spomenuti: silu gravitacije ili silu teže, silu otpora zraka, silu trenja, silu otpora snježne podloge te sile koje se javljaju u pojedinim zavojima, a to su centripetalna i centrifugalna sila koje svojim silama formiraju kružno gibanje skijaša pri izvođenju zavoja (Matković i sur., 2004).

U alpskom skijanju razlikuju se: bočna gibanja, kružna gibanja i gibanja koja imaju za posljedicu pomicanje projekcije centra težišta prema naprijed ili nazad u odnosu na središnje opterećenje skija. Bočna gibanja koriste se radi postavljanja skija na rubnike i radi odupiranja centrifugalnim silama. Kružna gibanja imaju zadatak aktivnog vođenja skija kroz zavoj. Gibanja koja imaju za posljedicu pomicanje projekcije centra težišta prema naprijed ili nazad u odnosu na središnje opterećenje skija koriste se radi zadržavanja centralnog opterećenja na skijama i radi ubravanja skija kroz zavoj (Zadravec, 2016., prema HZUTS 2004).

Kada skijaš želi zakočiti ili zaustaviti se, to će napraviti tako što će stvoriti veliki kut između svog rubnika skije i podloge, a to se zove rubni kut. Uspješnost njegova zaustavljanja ovisi o veličini kuta između njegovih skija i padine. Što je kut između skija i padine veći, to će zaustavljanje biti izraženije. Na velikim i strmim padinama neće biti moguće zaustaviti se pluzenjem tako da se u takvim situacijama primjenjuje druga skijaška tehnika, npr. zavoj k brijegu (Alikalfić i sur., 2008).

"Kod pluzenja ravno, pri konstantnoj brzini, skije su simetrično postavljene na unutrašnje rubnike, repovi su razmaknuti, a obje su skije jednako opterećene, te se ukupna sila na svakoj skiji putem nogu prenosi do težišta tijela, čija projekcija se nalazi u sredini, između skija." (Alikalfić i sur., 2008, str. 56). Premjesti li skijaš svoju težinu ka desnoj skiji tada započinje pluzni zavoj. Djelovanje težišta tijela skupa s potiskom koljena prema naprijed i prema unutra uvjetuje unutrašnje rubljenje skije i skretanje u lijevu stranu (Alikalfić i sur., 2008).

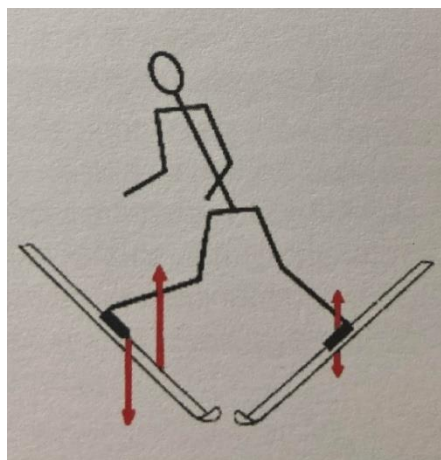
Kod paralelnog zavoja alpski skijaš će bočnim gibanjima nogu i tijela staviti skije na rubnike, a tijelo će približiti središtu zavoja kako bi pružio otpor centrifugalnoj sili (Dobrinić i sur., 2018).



"Kada skijaš dođe do kritične točke u zavoju, a to je trenutak kada se skije nalaze paralelno s padnom linijom, sistem vanjskih sila ubrzava gibanje skijaša, ali ga ujedno pokušava "izbaciti" iz zavoja skijašu je narušena ravnoteža i dolazi do otklizavanja. Skijaš, da ne bi došlo do otklizavanja a time i gubljenja na brzini kretanja u zavoju, kompenzatornim otklonom tijela povećava rubljenje, a samim tim i povećava opterećenje na vanjskoj skiji. Na taj način skijaš vodi skiju u zavoj i smanjuje otklizavanje nastojeći napraviti zavoj što pravilnijeg luka." (Dobrinić i sur., 2018, str. 41).

### Slika 1

*Djelovanje sila prilikom izvođenja plućnog zavoja (Dobrinić i sur., 2018)*



### Slika 2

*Djelovanje sila prilikom izvođenja paralelnog zavoja (Dobrinić i sur., 2018)*



## 5. MOTORIČKA ZNANJA

“Opća kineziološka motorička znanja nastala su zbog potrebe da se pronađu kretne strukture koje će maksimalno djelovati na razvoj pojedinih antropoloških osobina i sposobnosti, odnosno predstavljaju najučinkovitije vježbe za razvoj pojedinih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti i morfoloških osobina” (Sekulić i sur., 2007, str. 67).

Motorička znanja se odnose na razvoj preciznog, točnog i kontroliranog izvođenja bazičnih ili specifičnih pokreta (Kuna, 2013., prema Gallahue i sur., 2003) , a prema Findak i suradnici (2000) ljudska motorička znanja možemo podijeliti u dvije osnovne skupine: biotička i socijalna. Biotička motorička znanja su genetski uvjetovana potreba čovjeka, a koja imaju funkciju steći i usavršiti ona motorička znanja koja su nužna za rješavanje svakodnevnih motoričkih zadataka, te osigurati optimalan razvoj najvećeg broja antropoloških obilježja. Socijalna motorička znanja nastala su kao znanja u funkciji obavljanja neke profesije, znanja u funkciji športa i znanja koja su prije svega u funkciji razvoja određenih antropoloških obilježja pojedinca.

“Pod pojmom motoričkih informacija ili motoričkih znanja podrazumijevaju se formirani „algoritmi naredbi“, smješteni u odgovarajućim motoričkim zonama CNS-a koji omogućavaju ostvarivanje svrhovitih motoričkih struktura gibanja. „Algoritam naredbi“ odgovoran je za aktiviranje i deaktiviranje različitih mišićnih skupina s obzirom na redoslijed, intenzitet i trajanje nekoga rada, što rezultira izvođenjem određene motoričke operacije (Vlahović, 2012 prema Findak i sur., 2000).

Predmet istraživanja u kineziologiji su najčešće bazična motorička znanja i specifična motorička znanja. Bazična motorička znanja uključuju kombinaciju kretnih struktura dva ili više dijelova tijela, a obuhvaćaju lokomotorna, manipulativna i znanja stabilnosti, dok se specifična motorička znanja smatraju kombinacijom bazičnih znanja primijenjenih na izvođenje specifične sportske aktivnosti (Kuna, 2013 prema Burton i Miller, 1998, Karabournitios i sur., 2002).

“Motorička znanja u međuodnosu su s morfološkim karakteristikama, motoričkim i funkcionalnim sposobnostima. Konkretno, na primjeru razvoja brzine kao motoričke sposobnosti, prije razvoja brzine potrebno je dobro usavršiti i kvalitetno izvoditi tehniku trčanja (motoričko znanje) nakon čega slijedi razvoj bazične aerobne izdržljivosti (funkcionalna sposobnost) te eksplozivne snage tipa sprinta (motorička sposobnost) koja sa sobom povlači morfološke promjene u aktivnim mišićima” (Šimek, 2018, str. 8).

“Pod pojmom motoričkih informacija ili motoričkih znanja podrazumijevaju se formirani „algoritmi naredbi“, smješteni u odgovarajućim motoričkim zonama CNS-a koji omogućavaju ostvarivanje svrhovitih motoričkih struktura gibanja. „Algoritam naredbi“ odgovoran je za aktiviranje i deaktiviranje različitih mišićnih skupina s obzirom na redoslijed, intenzitet i trajanje nekoga rada, što rezultira izvođenjem određene motoričke operacije (Vlahović, 2012 prema Findak i sur., 2000).

## **5.1. Metode poučavanja u alpskom skijanju**

Postoji više različitih metoda pomoću kojih se proces usvajanja i usavršavanja skijaških znanja provodi. Ovisno o stupnju složenosti pojedinog motoričkog zadatka, odnosno specifičnog skijaškog znanja primjenjuje se različita metoda poučavanja. Neke skijaške elemente jako je teško savladati u cjelini, druge skijaške elemente je pak teško usvojiti raščlanjeno.

Prskalo (2004) tvrdi da je sintetička metoda učenja najprirodnija jer se pokret uči u cjelini, odnosno onako kako se vidi i kako će se primjenjivati. Nakon što učitelj skijanja element demonstrira u cijelosti, skijaš početnik vizualizira demonstraciju i nakon toga pokušava izvesti isti element. Prednost ovog načina učenja je u tome što alpski skijaš ima jasno zacrtan cilj, sliku izvođenja elementa pa je motivacija prilikom učenja veća. Nedostatak ove metode je otežano usvajanje zahtjevnijih elemenata tehnike, a posebno kada ih je u kratkom vremenskom periodu potrebno ponovno izvesti (Cigrovski i sur., 2019., prema Neljak 2013).

Druga metoda poučavanja naziva se analitička metoda. “Analitička metoda učenja sastoji se u učenju pokreta po dijelovima. Pokret se raščlanjuje, zatim se svaki dio uči posebno i kada su dijelovi usvojeni, prelazi se na njihovo povezivanje u cjelinu” (Prskalo, 2004., str. 72). Na primjer, kod skijaškog elementa pluzni zavoj usavršava se samo potisak koljenom prema unutra i prema naprijed. Nakon što je jedan određeni dio usvojen, prelazi se na sljedeći dio skijaškog elementa. Treba napomenuti da u analitičkoj metodi postoji redoslijed usvajanja i usavršavanja određenih dijelova skijaškog elementa. Kada su usvojeni manji dijelovi određenog elementa, oni se spajaju u veće cjeline. Zatim se te veće cjeline ponovno usvajaju i tako redom sve dok se ne dođe do konačne verzije, odnosno izvođenja cijelog skijaškog elementa.

Sljedeća metoda poučavanja naziva se situacijska metoda. “Za ovu je metodu karakteristično da se primjenjuje kada je sadržaj organizacijskog oblika rada identičan s ciljem

natjecanja, ili još točnije, kada se rad odvija u uvjetima koji su slični ili jednaki natjecateljskim odnosno realnim uvjetima odvijanja neke športske igre" (Prskalo, 2004, str. 70). Specifičnost situacijske metode jesu sami situacijski uvjeti koji se u tom trenutku nalaze na stazi, npr. loši vremenski uvjeti, kvaliteta skijaške staze, popunjenost skijaške staze itd. Nedostatak ove metode učenja je izostanak koncentracije na bitne dijelove skijaškog elementa jer je sva pažnja usmjerena k izvođenju elementa u trenutnim uvjetima na stazi (Cigrovski i sur., 2019 prema Neljak 2013).

Posljednja metoda naziva se ideomotorička metoda. Sastoji se od toga da alpski skijaš u svojim mislima reproducira izvođenje motoričkog zadatka. Prilikom te kognitivne aktivnosti alpski skijaš stvorit će sliku motoričkog zadatka te će povezivati zamišljene i izvedene pokrete. Usvajanje ideomotoričke metode bit će moguća kada se misaona aktivnost izvede veći broj puta, kako na skijaškoj stazi, tako i u svojoj svijesti. Drugim riječima, alpski skijaš treba pokušati ponoviti u svojoj "glavi" one motoričke zadatke koje je taj dan usavršavao na skijaškoj stazi (Neljak, 2013).

### **Slika 3**

*Prikaz poučavanja u alpskom skijanju (Dobrinić i sur., 2018)*



## **5.2. Faze motoričkog učenja u alpskom skijanju**

"Motoričko učenje je skup procesa povezano s vježbanjem ili iskustvom koje dovodi do relativno trajnih promjena u sposobnosti vještine kretanja" (Schmidt i sur., str. 410).

Neljak (2013) je učenje motoričkih znanja definirao kao proces koji se sastoji od pet faza u kojima osoba periodično usvaja i usavršava motoričke aktivnosti ili gibanja po određenoj strukturi. Završni cilj ovog procesa je efikasna izvedba u različitim situacijama.

Prva faza, faza usvajanja, se sastoji od najave skijaškog elementa, njegovog opisa i demonstracije skijaškog elementa. U ovoj fazi normalno je za očekivati nekoordinirane pokrete prilikom izvođenja skijaškog elementa. Iz tog razloga je potrebno skijašu dati određeno vrijeme kako bi savladao određeni element. Pastuović (1999) također navodi kako se u ovoj fazi ne ispravljaju greške, već se samo ističu najbitnije točke motoričkog aktivnosti, odnosno skijaškog elementa radi njegove što brže uspostave. Nakon što je skijaški element usvojen, prelazi se na početnu fazu usavršavanja gdje se stječe povezanost između prostornih značajki pokreta. Prve dvije faze namijenjene su isticanju temeljnih i osnovnih značajki elementa te se iz tog razloga trebaju odraditi bez žurbe. Treća faza je faza naprednog usavršavanja u kojoj je skijašu cilj ostvariti napredniju povezanost između vremena i prostora značajki pokreta, učestalim ponavljanjem pokreta usavršava se pokret i stvara se željena struktura pokreta. U ovoj se fazi počinju naglašavati pogreške koje skijaš nastoji ispraviti ponavljanjem elementa. Kada skijaš dođe do sve sigurnijeg izvođenja učenog skijaškog elementa nalazi se u fazi stabilizacije. Pokreti alpskog skijaša su povezaniji te ima sve manje i manje pogrešaka tijekom izvedbe elementa. Njegov cilj je učvrstiti prostorno i vremensko izvođenje skijaškog elementa. Posljednja faza naziva se faza automatizacije, skijašu je cilj završno učvrstiti značajke skijaškog elementa. Ova faza zahtjeva transformaciju motoričkog gibanja iz kratkotrajnog pamćenja u dugotrajno (Neljak, 2013).

Prema Donovanu i Radosevichu (1999) jedno od najznačajnijih načela motoričkog učenja je ponavljanje i vježbanje. Razlikuju se dvije vrste vježbanja, masovno vježbanje s malo odmora ili nimalo odmora i distribuirano vježbanje s razdobljem odmora. Autori tvrde da je učinkovitije distribuirano vježbanje pri čemu se osoba odmara u intervalima te na taj način doprinosi motoričkom učenju.

## 6. ELEMENTI OSNOVNE ŠKOLE SKIJANJA

U osnovnoj školi skijanja savladavaju se bazični, osnovni i najjednostavniji elementi skijaških tehnika (Matković i sur., 2004). "Programom škole skijanja omogućava se i ubrzava proces savladavanja skijaških znanja, a osnova je programa omogućiti postupnost u učenju skijanja, pri čemu svaki novonaučeni element postaje logična osnova za daljnju nadogradnju" (Dobrinić i sur., str 53).

"Elementi skijaške tehnike osnovne škole skijanja su: pluzni zavoj, spust koso i otklizavanje, pluzno paralelni zavoj, zavoj k brijegu (1. varijanta), osnovni paralelni zavoj, zavoj k brijegu (2. varijanta), napredni paralelni zavoj" (Dobrinić i sur., str. 69).

### Slika 4

*Prikaz različitih skijaških stavova u osnovnoj školi skijanja (Matković i sur., 2004)*



### 6.1. Pluzni zavoj

Pluzni položaj skija karakteriziraju široko razdvojeni zadnji dijelovi (repovi) skija, s blago spojenim prednjim dijelovima (vrhovima) što početniku omogućuje stabilnost, kontrolu brzine a samim tim i sigurnost na snijegu." (Kuna, 2013 prema Žvan i sur., 1998; Matković i sur., 2004). Skijaš će u pluznom stavu prenijeti težinu na jednu ili drugu skiju ovisno o tome u koji zavoj želi ići. Na taj način skija će sama početi skretati sve dok skijaš ne vrati svoje težište u neutralan položaj. Bitno je napomenuti da skijaš mora voditi skiju potiskom iz koljena. Alpski skijaš će znati dobro napraviti pluzni zavoj ako prilikom izvođenja samog elementa ostavlja za sobom pravilnu putanju skije i ako prilikom izvođenja elementa ne otklizuje sa skijama.

Također, alpski skijaš tijekom cijelog plućnog zavoja mora biti u mogućnosti kontrolirati svoju brzinu. Pogreške na koje treba obratiti pozornost prilikom izvođenja plućnog luka jesu: noga ne smije biti opružena prilikom izvođenja elementa, potisak iz koljena nije dovoljan, pozicija gornjeg dijela trupa nije odgovarajuća. Usljed navedenih grešaka posljedice će biti: skija će otklizavati bočno, gubitak kontrole brzine i nepravilan luk zavoja i na kraju bit će narušena ravnoteža alpskog skijaša prilikom izvođenja plućnog zavoja (Dobrinić i sur., 2018).

Kuna (2013) je u svome istraživanju proučavajući važnost primjene pojedinih metodičkih vježbi za poduku plućnog zavoja utvrdila kako metodička vježba "imitacija aviona" ima najveću važnost. Navedena metodička vježba izvodi se bez upotrebe skijaških štapova tako da skijaš nakon plućenja ravno s rukama u odručenju postepeno vrši opterećenje na buduću vanjsku skiju, te uz istovremene kružne pokrete obaju koljena, vanjsku ruku spušta prema vanjskom koljenu, a unutarnju podiže u odručenje. Nakon prolaska preko padne linije i završetka zavoja skijaš prebacuje tjelesnu težinu na unutarnju, buduću vanjsku skiju, te uz jednako odručenje obju ruku u širini ramena isti zadatak ponavlja na drugu stranu. Ostale metodičke vježbe koje će pomoći u poduci plućnog zavoja su: potiskivanje šakama koljena, zadani smjer kretanja, ptić plućnog zavoja, postavljanje obju šaka na vanjsko koljeno (Kuna, 2013).

## Slika 5

*Prikaz skijaškog elementa plućni zavoj (Dobrinić i sur., 2018)*



## 6.2. Spust koso i otklizavanje

“Spust koso i otklizavanje izuzetno su korisni metodički elementi u učenju paralelnih skijaških tehnika, posebno u korekciji nedostataka analitičkim pristupom” (Dobrinić i sur., 2018, str. 74). Kod spusta koso alpski skijaš je u identičnom položaju kao i u osnovnom skijaškom stavu. Razlika je što se skijaš nalazi poprečno na padnu liniju (Dobrinić i sur., 2018). Kako bi ostao u ravnotežnom položaju, alpski skijaš mora se oslanjati na donju skiju. To će uspjeti ako gornju nogu povije više nego donju, odnosno ako uskladi svoj stav s nagibom padine. Skije se nalaze naglašeno na rubnicima. Trag iza skija mora biti jasno vidljiv (Dobrinić i sur., 2018).

Najčešće pogreške su nedovoljan potisak koljena i kukova k brijegu i neadekvatan otklon trupa. To će rezultirati nedostatnim rubljenjem skija, odnosno skija će bočno otklizavati i alpskom skijašu će biti narušena ravnoteža (Matković i sur., 2004).

“Otklizavanje je kretanje pod kutom na dugu osovinu skija. Nastaje kad se namjerno ili zbog pogreške koljena nedovoljno potisnu prema brijegu ili prema centru zavoja, pa količina rubljenja nije dovoljna da bi se suprostavila djelovanju centrifugalne sile” (Matković i sur., 2004, str. 75). Skijaš može započeti otklizavanje s mjesta ili iz kretanja u spustu koso. Otklizavanje će alpski skijaš uspjeti napraviti ukoliko smanji količinu rubljenja skija tako što će odmaknuti koljena od brijega, a istovremeno ostavi ostatak svog dijela u poziciji u kojoj je bio i u spustu koso. Zbog smanjenja rubljenja alpski skijaš će naglašeno prijeći iz visokog stava u niski stav te istovremeno odmaknuti koljena od brijega, potisnuti naprijed te ih fiksirati u toj poziciji.

Najčešće pogreške koje alpski skijaš radi kod otklizavanja su da tijekom otklizavanja naruši svoju poziciju spusta koso. Na taj način je narušena ravnoteža te nije moguće kontrolirano savladati teren. Druga najčešća pogreška je da koljeno nije dovoljno fiksirano, a ta radnja uvjetuje pravilno otklizavanje skije (Matković i sur., 2004). Metodičke vježbe kod spusta koso su: skijanje po rubniku donje skije dok je gornja u zraku, podizanje gornje skije te prestupanje u viši trak. Metodičke vježbe kod usavršavanja otklizavanja su: naizmjenično otklizavati i voziti spust koso, otklizavati bočno, koso u smjeru spusta koso, koso natrag (Dobrinić i sur., 2018).



## Slika 6

Prikaz skijaškog elementa spusta koso (preuzeto s: <https://alpskischool.blogspot.com/>)



### 6.3. Plužno paralelni zavoj

Nakon što se uspješno usvojio plužni zavoj, prelazi se na usvajanje plužno paralelnog zavoja. Kako se povećava brzina kretanja tako u zavoju unutarnja skija počinje sama prelaziti u paralelni položaj. "Osnovna skijaška gibanja primjenjuju se kao i kod plužnog zavoja, s tom razlikom da unutarnja skija prijeđe u paralelni položaj u trenutku kada je ravnoteža uspostavljena na vanjskoj skiji" (Dobrinić i sur., 2018, str. 76). Plužno paralelni zavoj alpski skijaš će izvesti tako što će element započeti iz nižeg skijaškog stava. Zatim će istovremeno rasplužiti s obje skije i podići se u visoki skijaški stav. Alpski skijaš će izvesti plužni zavoj s pasivnim priključivanjem obje skije u paralelni položaj.

Pogreške koje alpski skijaš radi kod ovog elementa slične su pogreškama kod plužnog zavoja, no treba dodati kako kod ovog elementa alpski skijaši u početnoj fazi učenja pokušavaju skije dovesti u paralelni položaj "na silu". Skijaški učitelj u tom slučaju treba objasniti alpskom skijašu kako će ispraviti tu pogrešku tako što će mu savjetovati da uspostavi ravnotežu na vanjskoj skiji, a unutarnja skija će zatim sama prijeći u paralelni položaj (Dobrinić i sur., 2018).

Najvažnija metodička vježba kod učenja i usavršavanja plužno paralelnog zavoja prema Kuna (2013) je "spust koso pluženje koso". Ona se izvodi na način da skijaš naizmjenično izvodi spust koso i pluženje koso, prvo u jednu, a zatim u drugu stranu. Na taj način skijaš u isto vrijeme uči kombinaciju izvedbe spusta koso i pluženja koso, kao dvije glavne komponente plužnog paralelnog zavoja. "Ptić plužno paralelnog zavoja" druga je motorička vježba u kojem skijaš imitacijom ptice skijaški lik izvodi na način tijekom spusta koso ruke drži u odručenju u

širini ramena, nakon čega početkom plužnog zavoja i promjenom smjera kretanja, obje ruke spušta prema vanjskim dijelovima panceric, te završetkom plužnog zavoja ruke ponovo podiže u zrak u odručenje, te prelazi u spust koso. Daljnje motoričke vježbe koji pomažu usavršavanju plužno paralelnog zavoja su: "šake iz odručenja na koljena", "štapovi u predručenju", "spust koso gibanje gore – dolje sa štapovima u predručenju" (Kuna, 2013).

### **Slika 7**

*Prikaz skijaških elemenata plužno paralelnog zavoja (Dobrinić i sur., 2018)*



#### **6.4. Zavoј k brijegu (1. varijanta)**

Skijaš će u zavoј k brijegu krenuti iz spusta koso i to u trenutku kad osjeti potrebu za smanjenjem brzine kretanja. Spuštanjem prema dolje, a time i rasterećenjem, te kontinuiranim potiskom koljena prema naprijed i unutra, kružnim gibanjem, započet će vođenje skija u zavoј (Matković i sur., 2004). Na početku gibanja skijaš će naglasiti opterećenje donje skije. Tako će potisnuti koljena prema naprijed i k brijegu i ujedno voditi skije k brijegu. Nakon toga, težinu treba ravnomjerno rasporediti na skije te nastaviti voditi skije potiskom koljena i završiti u najnižoj mogućoj poziciji s vrhovima skija okrenutima prema brijegu. Ukoliko je zavoј k brijegu izveden pravilno, vrhovi skija će biti okrenuti prema vrhu padine (Matković i sur., 2004).

Predvježbe koje se preporučuju alpskom skijašu prilikom izvođenja zavoja k brijegu su: postupno povećavati strminu na početku vježbe od blagog spusta koso pa sve do spusta ravno; nakon pluženja ravno, napraviti zavoј k brijegu u jednu ili drugu stranu; kombinirati spust koso i zavoј k brijegu, zavoј k brijegu izvoditi samo na vanjskoj skiji, zavoј k brijegu izvoditi s rukama na kukovima, zavoј k brijegu izvoditi držeći štapove u predručenju, zavoј k brijegu izvoditi s rukama u odručenju (Dobrinić i sur., 2018).

Prilikom izvođenja zavoja k brijegu najčešće pogreške su da alpski skijaš radi nedovoljno kružno kretanje skijama potiskom koljena naprijed i unutra te da čini nedovoljan otklon tijela prema sredini zavoja. Posljedice tih dviju pogrešaka su da alpski skijaš nije u mogućnosti upravljati svojim skijama, a onda i zavojem, nije u mogućnosti zadržati svoju ravnotežu (Dobrinić i sur., 2018).

## **6.5. Osnovni paralelni zavoj**

Kod ovog elementa alpski skijaš treba obratiti pažnju na sunožna kružna gibanja nogu jer ona omogućavaju kontrolu zavoja. Bočna gibanja imaju zadatak održavanja ravnoteže na vanjskoj skiji, a gibanja uzduž skija imaju važnost pri samom ulasku u zavoj. Razlog je taj što skijaš u početku zavoja mora biti pretežno na prednjem dijelu stopala jer će jedino tako moći skrenuti sa skijama prema padnoj liniji (Dobrinić i sur., 2018). "Osnovni paralelni zavoj izvodi se iz nižeg skijaškog stava u položaju spusta koso. Zavoj započinje podizanjem skijaša u viši skijaški stav (otpuštanje rubnika) i sunožnim kružnim gibanjima nogu pri čemu se izvodi zavoj k brijegu" (Dobrinić i sur., 2018, str. 80).

Pogreška koju alpski skijaši često rade je da uslijed povećanja brzine, s obzirom na prethodne skijaške elemente, ostanu u stražnjem položaju te tako narušavaju kontrolu vođenja skija. Rješenje za to je da učitelj skijanja konstantno alpskom skijašu skreće pozornost na stajanje na prednjim dijelovima stopala kada želi započeti novi zavoj. U početku zavoja skijaš treba stajati na prednjim dijelovima stopala te s tijelom nagnutim prema smjeru nadolazećeg zavoja kako bi mogao iskontrolirati ubrzanje skija po padnoj liniji (Dobrinić i sur., 2018).

Najučinkovitija metodička vježba koja će pomoći pri usavršavanju osnovno paralelnog zavoja je izvoditi osnovni zavoj pokraj učitelja. Druga vježba po učinkovitosti korekcije pogrešaka je "vjenčić osnovnog zavoja". Ostale metodičke vježbe su: "naizmjenični odrazi u raspluženje" i "osnovni zavoj podizanjem unutarnje skije" (Kuna, 2013).

## Slika 8

Prikaz osnovni paralelni zavoj (preuzeto s : <https://alpskischool.blogspot.com/>)



### 6.6. Zavoj k brijegu (2. varijanta)

U ovoj varijanti zavoja k brijegu skijaš će naglašeno koristiti konstrukcije osobine skija, točnije "strukiranost" skije uz naglašeno bočno gibanje. Skijaški element započinje u visokom skijaškom stavu, izrazito aktivnim bočnim gibanjem nogu, kao i cijelog tijela, skijaš postavlja skije naglašeno na rubnike (Dobrinić i sur., 2018).

Metodičke vježbe koje će skijašu pomoći usavršiti ovu varijantu zavoja k brijegu su da iz spusta ravno prijestupi na vanjsku skiju: priključi buduću unutarnju skiju i izvede skijaški element, priključi vrh skije dok rep iste skije ostane u zraku i izvede skijaški element ili unutarnju skiju priključi, ali je zadrži u zraku, a zavoj k brijegu izvede isključivo na jednoj skiji (Kuna, 2013).

### 6.7. Napredni paralelni zavoj

Skijaški element kod kojega će alpski skijaš cijelo vrijeme imati skije u paralelnom položaju. Alpski skijaš napredni paralelni zavoj izvesti će tako što će iz izrazito niskog stava, ubodom štapa, najaviti podizanje u visoki stav. Nakon što je došao u visoki stav, alpski skijaš postavlja skije na rubnike, a tijelo pomiče ka središtu zavoja opirući se centrifugalnoj sili. Kružnim gibanjima izvodi zavoj k brijegu. Završetak jednog zavoja znači započinjanje novog zavoja.

Prva pogreška koju alpski skijaš može činiti jest da nema gibanja po vertikali prilikom izvođenja skijaškog elementa što će za posljedicu imati nemogućnost kontrole upravljanja skija. Druga pogreška je neusklađenost gibanja po vertikali s ubadanjem štapova što će rezultirati nemogućnošću potpunog izvođenja osnovnog vijuganja (Matković i sur., 2004, Dobrinić i sur., 2018). Metodičke vježbe korisne kod usavršavanja napredno paralelnog zavoja su: "ubodi štapa u spustu koso i zavoj" i "paralelni zavoj od brijega pored učitelja skijanja" (Kuna, 2013).

## **7. METODE RADA**

U ovom istraživanju ispitan je utjecaj upotrebe različite multimedijalne tehnologije prilikom usvajanja tri elementa osnovne škole skijanja. Provela se usporedba uređenog 2D video prikaza s uređenim 3D video prikazom te se ispitala kvaliteta njihova doprinosa prilikom usvajanja strukturalne analize plužnog zavoja, plužnog luka i zavoja k brijegu. Tradicionalni 2D način snimanja se izvodio na način da je snimatelj stajao na sredini skijaške padine i snimao instruktora dok je izvodio skijaške elemente. Moderni ili 3D način snimanja izvodio se na način da je instruktor na prilagođenom štapu imao ugrađenu video kameru i snimao izvedbe skijaških elemenata tijekom spusta niz padinu.

### **7.1. Uzorak ispitanika**

Uzorak ispitanika u ovom radu je činio 151 student Kineziološkog fakulteta Osijek, od čega je bilo 107 muškog i 44 ženskog spola. Ispitanici uključeni u ovo istraživanje nisu imali prethodnu razinu skijaških znanja, niti se susreli s usvajanjem skijaških tehnika. Ispitanici su dali dobrovoljni pristanak za sudjelovanje u istraživanju. Istraživanje je bilo anonimno te je provedeno sukladno aktualnoj Helsinškoj deklaraciji.

### **7.2. Mjerni instrumenti**

U ovom istraživanju korištena su dva video uređaja. Za prikupljanje video materijala na tradicionalni način, korištena je Panasonic Lumix FZ1000 kamera. Rezolucija snimanja video materijala na tradicionalni način iznosila je 1920\_x\_1080 pixela s 50 sličica u sekundi. GoPro 360 max korišten je za prikupljanje video materijala na moderan način. Rezolucija snimanja bila je postavljena na 3840\_x\_2160 s 50 sličica u sekundi te je kamera prilikom prikupljanja video materijal bila postavljena na štap.

### **7.3. Uzorak varijabli**

Uzorak varijabli u ovom istraživanju sastojao se od dobivenih bodova na ispitu te subjektivnoj procjeni ispitanika o koristi različitih načina video materijala prilikom usvajanja skijaških znanja. Ispit se sastojao od pitanja o strukturalnoj analizi izvedbe plužnog zavoja, plužnog luka i zavoja k brijegu. Sva tri skijaška elementa pripadaju skupini elemenata osnovne škole skijanja te su sastavni dio terenske nastave iz skijanja.

### **7.4. Prikupljanje podataka**

U jednakim zimskim uvjetima i na istim skijaškim padinama, napravljene su snimke demonstracije izvedbi za sva tri skijaška elementa tradicionalnim i modernim načinom. Demonstraciju skijaških elemenata izvodila je demonstratorica i učiteljica skijanja s dugogodišnjim skijaškim iskustvom. Tradicionalni način snimanja izvodio se na način da je snimatelj stajao na sredini skijaške padine te snimao demonstratoricu koja je izvodila jedan po jedan skijaški element. Moderni način snimanja izvodio se na način da je demonstratorica prilikom izvedbe skijaških elemenata držala prilagođen štap na kojem je bila GoPro 360 max kamera. Glavna razlika između ova dva načina snimanja je to što se kod tradicionalnog načina snimanja demonstratorica kretala prema statičnoj kameri, dok se kod modernog načina snimanja kamera kretala s demonstratoricom.

Nakon završenog snimanja, svi video materijali prebačeni su na Lenovo IdeaPad L340 (intel core i5 9300H procesor, 8 GB RAM-a te 1920\_x\_1080 rezolucijom zaslona). Zbog obrada video materijala s visokim rezolucijama, korišten je vanjski monitor Philips 345E2AE/00 s rezolucijom 3400\_x\_1440. Video materijali snimljeni s Gopro 360 max uređeni su u Gopro player-u koji je službeni program za uređivanje video materijala prikupljenih s tom kamerom. Nakon definiranja željenog dijela videa i obrade istog, video materijali su spremljeni u mp4 formatu. Video materijali dobiveni na oba načina, naknadno su obrađeni u Kinovea (verzija 0.9.5.) i Da Vinci resolve (verzija 17.4.6.) programima pomoću kojih se brzina reprodukcije video materijala usporila. Također, video materijali svakog elementa su obrađeni na način da imaju isti broj zavoja te vrijeme trajanja. Na slici 1. prikazan je uređeni video materijal snimljen na tradicionalni način, dok je na slici 2. prikazan uređeni video materijal snimljen na moderan način.

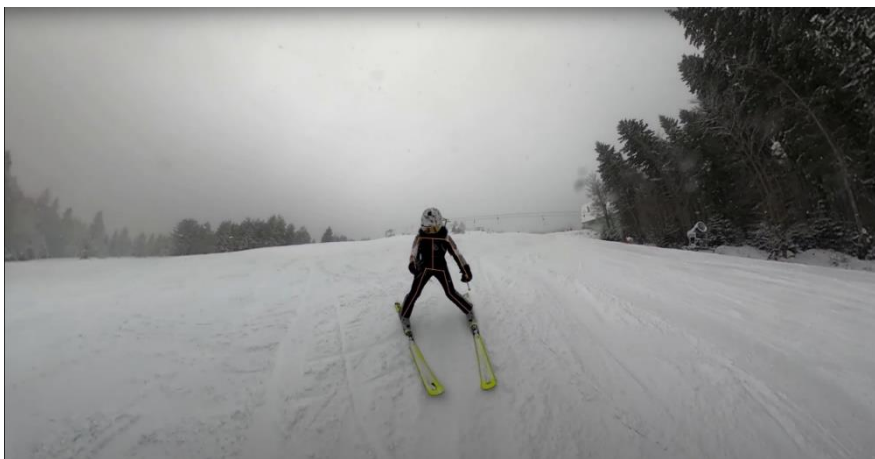
### **Slika 9**

*Prikaz uređenog video materijala snimljenog na tradicionalni način*



### **Slika 10**

*Prikaz uređenog video materijala snimljenog na moderan način*

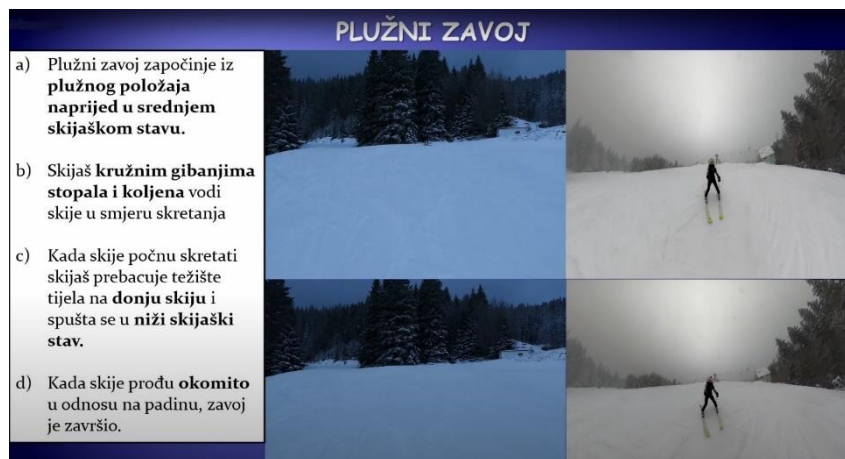


Nakon uređivanja video materijala, test za procjenu usvojenosti skijaških znanja s video materijalima, detaljnim i kroz četiri faze strukturalnim opisom za sva tri skijaška elemente, unesen je u MS teams web obrazac. Studenti su e-mailom dobili poziv za sudjelovanje u istraživanju, raspoređeni su po grupama te zamoljeni da dođu na Kineziološki fakultet Osijek i ponesu svoje osobno računalo. Svakoj grupi je putem e-maila poslana poveznica za pristup testu, nakon čega su usmenim putem slijedile kratke upute za rješavanje testa. Na početku ispita studenti su poslušali snimljeno predavanje koje se sastojalo od audio i vizualnog dijela s prezentacijom i opisom strukturalne analize skijaških elemenata. Snimljeno predavanje se sastojalo od tekstualnog i auditivnog opisa strukturalne analize skijaških elemenata te video materijalima uređenih i neuređenih video materijala snimljenih s obje kamere. Na slici 3. nalazi

se prikaz prezentacije. Nakon završetka predavanja, slijedio je ispit od 12 pitanja (4 pitanja po skijaškom elementu). Prilikom rješavanja ispita, studenti su imali mogućnost korištenja video materijala koji su im bili dostupni. Nakon završetka ispita, studenti su prema svojoj subjektivnoj procjeni ocijenili korisnost video materijala, težinu ispita, razinu svoje koncentracije prilikom rješavanja ispita te korisnost video materijala u edukaciji skijaša početnika.

## Slika 11

*Prikaz snimljenog predavanja s opisom strukturalne analize skijaških elemenata*



## 7.5. Obrada podataka

Za potrebe testiranja korišten je Tibco Statistica Enterprise (verzija 14.0.0.15.). Svi rezultati prikupljeni putem MS teams web obrasca prebačeni su u excel tablicu. Shapiro-Wilk testom utvrđeno je da distribucija nije u skladu s normalnom distribucijom zbog čega se za obradu podataka koristila neparametrijska statistika. Osnovni deskriptivni parametri su aritmetička sredina (M), standardna devijacija (SD), minimalna vrijednost (Min) i maksimalna vrijednost (Max), za svaki skijaški element s pripadajućim brojem bodova dobivenih na ispitu, subjektivnoj procjeni težine ispita, važnosti video materijala u edukaciji te razini koncentracije prilikom rješavanja ispita svih ispitanika zajedno i po spolu, prikazani su u tablici 1 u postotnim vrijednostima. Ocjena za težinu ispita kretala se od ocjene 1 (ispit je bio jako težak) do ocjene 5 (ispit je bio jako lagan). Ocjene važnosti primjene video materijala u edukaciji osnovnih skijaških elemenata kretale su se od ocjene 1 (smatram da primjena video materijala nije bitna u edukaciji) do ocjene 5 (smatram da je primjena video materijala jako bitna u edukaciji). Svoju koncentraciju tijekom ispunjavanja ispita, ispitanici su ocijenili ocjenom 0 ako se uopće nisu mogli skoncentrirati prilikom rješavanja ispita do ocjene 3 ako su se mogli skoncentrirati



prilikom rješavanja cijelog ispita. Za utvrđivanje razlika između spolova korišten je Mann Whitney U test, dok je za utvrđivanje razlika između modernog i tradicionalnog načina prikupljanja video materijala korišten Wilcoxon matched pairs test. Za utvrđivanje razlika između preddiplomskog i diplomskog studija korišten je Mann Whitney U test. Razina statističke značajnosti postavljena je na  $p < 0.05$ .

## **7.6. Rezultati**

Velika većina studenata je, nakon prezentacije i uz korištenje video materijala, ostvarila prolaznu ocjenu na ispitu. Najveći postotak točnih odgovora bio je vezan za skijaški element zavoje k brijegu, dok je najmanje točnih odgovora bilo vezano za skijaški element plužni luk. Studenti su većinom uspjeli održati koncentraciju prilikom rješavanja ispita za koji su smatrali da je srednje težine. Svi studenti smatraju da je korištenje video materijala korisno prilikom poučavanja osnovnih skijaških elemenata. Većina studenata smatra video materijale izuzetno važnim za poučavanje. Nije bilo statistički značajne razlike između spolova između ostvarenih bodova na ispitu, ostvarenih bodova za svaki skijaški element, težini ispita, koncentraciji ni važnosti vide u poduci skijaša.

**Tablica 1**

*Deskriptivni parametri varijabli ispita za procjenu razine usvojenosti skijaških znanja*

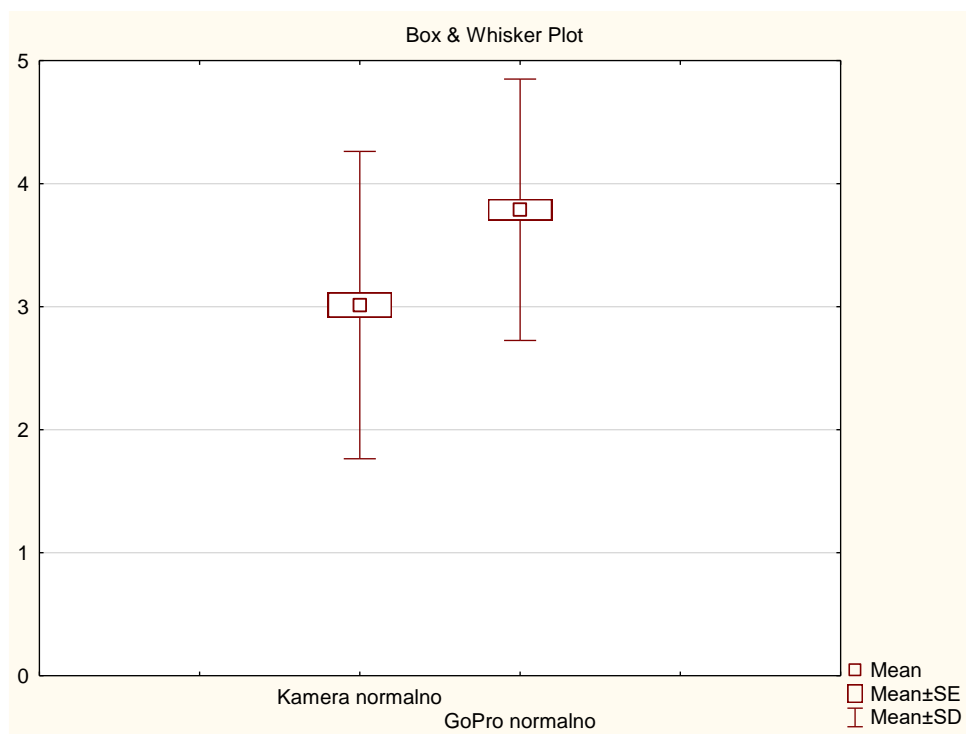
Varijable	Svi zajedno N=151	Studenti N=107	Studentice N=44	Preddiplomsk i studij N=117	Diplomski studij N=34
	M±SD (Min-Max)	M±SD (Min-Max)	M±SD (Min-Max)	M±SD (Min-Max)	M±SD (Min-Max)
Postotak riješenog ispita	74,12±20,57 (16,67-100,00)	72,90±21,63 (16,67-100,00)	77,08±17,62 (25,00-100,00)	73,15±20,50 (16,67-100,00)	77,45±20,77 (16,67-100,00)
Ostvareni bodovi s ispita	8,89±2,47 (2,00-12,00)	8,75±2,60 (2,00-12,00)	9,25±2,11 (3,00-12,00)	8,78±2,46 (2,00-12,00)	9,29±2,49 (2,00-12,00)
Postotak točnih odgovora PZ	72,68±26,98 (0,00-100,00)	71,96±26,98 (0,00-100,00)	74,43±27,22 (25,00-100,00)	70,94±27,06 (0,00-100,00)	78,68±26,21 (25,00-100,00)
Postotak točnih odgovora PL	71,36±28,49 (0,00-100,00)	70,79±29,64 (0,00-100,00)	72,73±25,75 (25,00-100,00)	71,15±28,55 (0,00-100,00)	72,06±28,71 (25,00-100,00)
Postotak točnih odgovora ZKB	78,31±25,61 (0,00-100,00)	75,93±25,91 (0,00-100,00)	84,09±24,17 (0,00-100,00)	77,35±25,84 (0,00-100,00)	81,62±24,85 (0,00-100,00)
Težina ispita	3,21±0,95 (1,00-5,00)	3,22±0,98 (1,00-5,00)	3,18±0,87 (1,00-5,00)	3,26±0,98 (1,00-5,00)	3,06±0,85 (1,00-5,00)
Ocjena koncentracije	2,09±1,07 (0,00-3,00)	2,14±1,06 (0,00-3,00)	1,98±1,11 (0,00-3,00)	2,08±1,09 (0,00-3,00)	2,15±1,02 (0,00-3,00)
Važnost video materijala	4,54±0,72 (2,00-5,00)	4,50±0,77 (2,00-5,00)	4,61±0,58 (3,00-5,00)	4,52±0,75 (2,00-5,00)	4,59±0,61 (3,00-5,00)

**Legenda:** *M* (aritmetička sredina), *SD* (standardna devijacija), *Min* (minimalna vrijednost), *Max* (maksimalna vrijednost), *PZ* (plužni zavoj), *PL* (plužni luk), *ZKB* (zavoj k brijegu)

U usporedbi tradicionalnog i modernog načina snimanja prilikom usvajanja skijaških znanja, studenti su moderni način snimanja smatrali korisnijim ( $p=0,00$ ). Također, statistički značajno korisniji video materijali utvrđeni su kod moderno uređenog načina snimanja razlike ( $p=0,00$ ). Slika 12. prikazuje razlike između subjektivne procjene korisnosti tradicionalnog i modernog načina snimanja u poduci skijaša, dok je na tablici 2. prikazana usporedba usporenog tradicionalnog i modernog načina snimanja u poduci skijaša.

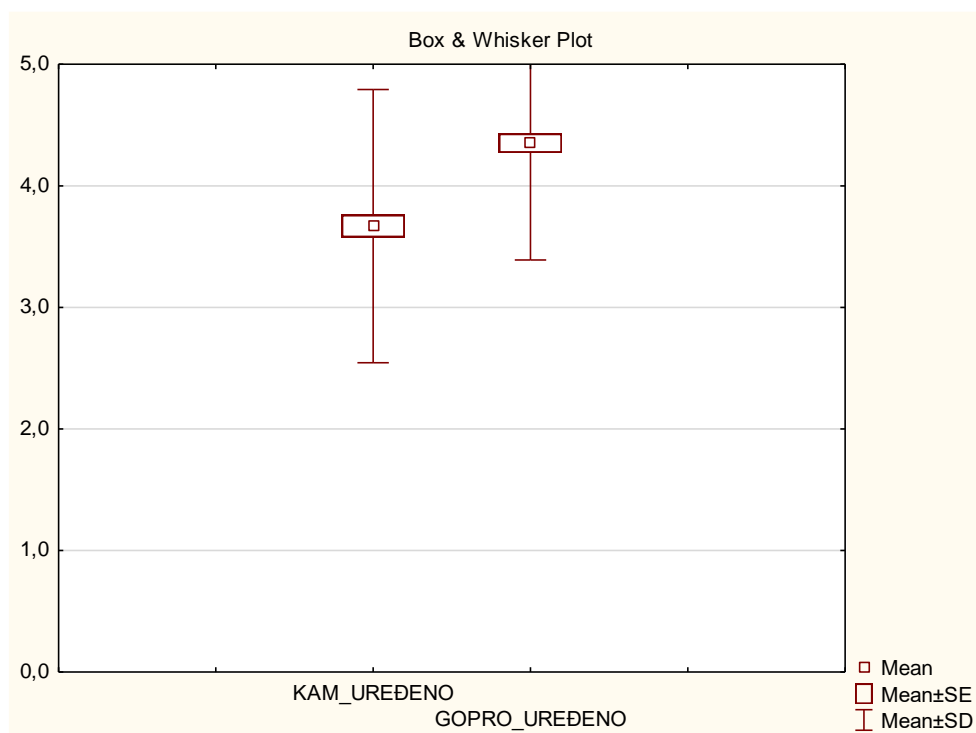
### Slika 12

Razlike između subjektivne procjene korisnosti tradicionalnog i modernog načina snimanja u poduci skijaša bez uređivanja video materijala,



### Slika 13

Razlike između subjektivne procjene korisnosti tradicionalnog i modernog načina snimanja u poduci skijaša s uređivanjem video materijala,



Veću korisnost modernog načina snimanja utvrđene su i kod muških ( $p=0,00$ ) i kod ženskih ( $p=0,00$ ) ispitanika. Nije utvrđena statistička značajnost subjektivne procjene korisnosti tradicionalnog ( $p=0,35$ ) i modernog ( $p=0,28$ ) načina snimanja video materijala između preddiplomskog i diplomskog studija. Prilikom usporedbe uspoređenih video materijala, nije utvrđena statistička značajnost subjektivne procjene korisnosti uređenog tradicionalnog ( $p=0,56$ ) i modernog ( $p=0,39$ ) načina i obrade video materijala između muških i ženskih ispitanika niti između preddiplomskog i diplomskog studija ( $p=0,36$  za tradicionalni,  $p=0,42$  za moderni način).

## 8. RASPRAVA

Ovim istraživanjem utvrđeno je da upotreba multimedijalne 3D tehnologije pomaže studentima pri usvajanju i usavršavanju skijaških elemenata osnovne škole alpskog skijanja. Prema ostvarenim bodovima u provedenom ispitu utvrđeno je da su studentice imale bolje rezultate od studenata. Ispit je sadržavao ukupno 12 bodova. Studentice su u prosjeku imale 9,25 ostvarenih bodova na ispitu dok su studenti u prosjeku imali 8,75 bodova. Uspoređujući rezultate u ostvarenim bodovima s provedenog ispita između studenata preddiplomskog i diplomskog studija može se zaključiti kako su studenti diplomskog studija imali u prosjeku bolje rezultate od studenata preddiplomskog studija. Studenti diplomskog studija u prosjeku su ostvarili 9,29 bodova što čini 77,45 % riješenog ispita, dok su studenti preddiplomskog studija ostvarili 8,78 bodova što čini 73,15 % riješenog ispita. Analizirajući postotke točnih odgovora kod skijaških elemenata studenti su najveći postotak točnih odgovora imali kod skijaškog elementa zavoj k brijegu (ZKB) gdje je rezultat bio 78,31 % točnih odgovora, a najmanji postotak odgovora imali su kod skijaškog elementa pluzni luk (PL) gdje je rezultat bio 71,36 % točnih odgovora. Studenti su tijekom rješavanja ispita uspjeli zadržati koncentraciju što doprinosi preciznijem analiziranju motoričkih gibanja skijaških elemenata. Drugo, usporedbom tradicionalnog i modernog načina snimanja skijaških elemenata, studenti su moderni način snimanja smatrali korisnijim od tradicionalnog načina snimanja.

Istraživanje koje je proveo Ma (2021) za cilj je imao ispitati utjecaj video tehnologije kod usavršavanja tehnike plivanja. Dobiveni rezultati u tom istraživanju pokazali su kako korištenje video tehnologije doprinosi tradicionalnom poučavanju te usvajanju i usavršavanju

tehnike plivanja kod studenata. Razlog tome je što studenti u kontroliranim uvjetima mogu analizirati svoju tehniku plivanja, ispraviti pogreške, odnosno usvojene mehanizme motoričkih gibanja. Iako su ova dva istraživanja provedena u različitim sportskim granama, poveznica leži u činjenici da se u oba slučaja video tehnologija pokazala kao koristan dodatak tradicionalnom poučavanju. Druga poveznica je ta da su studenti u oba istraživanja moderni način poučavanja ocijenili korisnijim nego tradicionalni način poučavanja. Schaff i suradnici (1993) proveli su istraživanje gdje su koristili 3D multimedijalnu tehnologiju. Korištenje video tehnologije u tom istraživanju potvrdilo je hipotezu, odnosno Schaff i suradnici uspjeli su dokazati da korištenje video tehnologije pomaže prilikom prevencije ozljeda alpskih skijaša. U istraživanju kojeg su proveli Schaff i suradnici nastojalo se detektirati pogrešne biomehaničke kretnje na temelju kojih bi se moglo utjecati na prevenciju ozljeda dok su se u ovom diplomskom radu studenti bazirali na ispravnom usvajanju i usavršavanju tih motoričkih kretnji ispunjavanjem testova i analiziranjem video materijala. Istraživanje koje su proveli Wu i suradnici (2020) pokazalo je da korištenje VR tehnologije prilikom usvajanja i usavršavanja skijaških elemenata značajno doprinosi motoričkom učenju skijaša početnika u odnosu na tradicionalno poučavanje. Objašnjenje tog podatka leži u tome što su ispitanici simulirali skijaške pokrete profesionalnih skijaša te su na temelju tih pokreta mogli imitirati profesionalne skijaše i posljedično efektivnije usavršiti skijaški element. Wu i suradnici u svom su istraživanju imali manje ispitanika te su neki od ispitanika imali prethodna iskustva u alpskom skijanju dok je istraživanje u ovom diplomskom radu provedeno na studentima koji se prethodno nisu susreli s alpskim skijanjem.

Pregledom ostalih istraživanja u ovom radu nedvojbeno se može zaključiti da upotreba video tehnologije ima veliki doprinos prilikom usvajanja novih motoričkih znanja i usavršavanja specifičnih motoričkih vještina. Primjena video tehnologije u svrhu poučavanja je vrlo korisna te pomaže kako ispitanicima tako i učiteljima skijanja, stoga se preporučuje njezina implementacija u tradicionalnim načinima poučavanja. Isto tako može poslužiti kao nadogradnja na sve vrste podučavanja, didaktička pomagala i rekvizite kojima se učitelji skijanja služe. Pritom se ne sugerira izbacivanje tradicionalnog načina poučavanja alpskog skijanja, već nadogradnja tog poučavanja korištenjem novih metoda poučavanja.

## 9. ZAKLJUČAK

Svrha ovog diplomskog rada bila je utvrditi pomaže li multimedijalna tehnologija kod poučavanja određenih skijaških elemenata u osnovnoj školi alpskog skijanja. U istraživanju su korišteni video uređaji različite vrste, a sudjelovali su studenti i studentice Kineziološkog fakulteta Osijek. Provedenim istraživanjem je zaključeno kako upotreba multimedijalne tehnologije znatno pomaže u poučavanju skijaških elemenata te uvelike poboljšava kvalitetu tradicionalnog poučavanja. Upotrebom video tehnologije alpski skijaš može napraviti analizu skijaškog elementa u kontroliranim uvjetima, bez brojnih distraktora. Upravo iz tog razloga, što svaki skijaš početnik na neki način traži individualizirani pristup, ovo istraživanje nastojalo je ponuditi još jedno moguće rješenje kojim bi učitelj skijanja mogao unaprijediti svoje poučavanje i obaviti ga što kvalitetnije, a to je educirati svoje polaznike i osposobiti ih za samostalno skijanje. Time bi polaznici mogli što kvalitetnije i u što kraćem vremenu savladati određeni skijaški element ili skijašku tehniku i na kraju kako bi nakon osnovne škole skijanja imali usvojene pravilne automatizme alpskog skijanja i ostatak svojih života provodili u uživanju u alpskom skijanju i usavršavanju svojih skijaških tehnika. Rezultat istraživanja pokazao je kako većina studenata smatra video materijale izuzetno važnim za poučavanje što pokazuje koliko je multimedijalna tehnologija izuzetno važan faktor u unaprjeđenju i nadograđivanju poučavanja alpskog skijanja u budućnosti.

## 10. LITERATURA

- Alikalfić, V., Blašković, D., Cigrovski, V., Franjko, I., Ilić, T., Kasović, M., Modrić, D., Nadjaković, M., Neljak, B., Petljak, B., Rađenović, B., Ružić, L. i Tudor, A. (2008). *Alpsko skijanje*. Priručnik za učitelje i trenere sportova na snijegu, Zagreb, HZUTS.
- Cigrovski, V. i, Matković, B., (2019)., *Sportovi na snijegu*., Zagreb., Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Cigrovski, V., Božić, I., i Prlenda, N. (2014). How through understanding of alpine ski novices' attitudes towards alpine skiing make the alpine ski school more efficacious. *SportLogia*, 10(2), 116-121.
- Cigrovski, V., Božić, I., i Prlenda, N. (2012). Influence of motor abilities on learning of alpine ski technique. *SportLogia*, 8(2), 108-115.
- Cigrovski, V., Matković, B., i Matković, B. (2010). Can we make the alpine ski learning more efficient by omitting the snow-plough technique. *SportLogia* 6 (2010) 2: 51-57.
- Cigrovski, V., Matković, B., i Prlenda, N. (2009). Povezanost ravnoteže s procesom usvajanja skijaškog znanja. *Hrvatski sportsko-medicinski vjesnik*. 24(1). 25-29.
- Dobrinić, L., Jardas, F., Kecerin, I., Oreb, I., Petljak, B., Puhak, D., Tudor, F., Vučinić, A. M. i Vučinić, I. (2018). *Alpsko skijanje*. Priručnik za učitelje i trenere sportova na snijegu. Zagreb. HZUTS Zagreb.
- Dolenec, M., i Žvan, M. (2001). Competitive success of junior female alpine skiers in light of certain chosen tests of co-ordination. *Kinesiologia Slovenica*, 7(1-2), 19-22.
- Donovan, J. J., Radosevich, D. J. (1999). A meta-analytic review of the distribution of practice effect: Now you see it, now you don't. *Journal of Applied Psychology*, 84(5), 795–805.
- Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M., Neljak, B. i Prot, F. (2000.) *Motorička znanja*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
- Hebbel-Seeger, A. (2017). 360 Degrees Video and VR for Training and Marketing within Sports. *Athens Journal of Sports*, 4(4), 243-262.
- Kostelić, A. (2005). *Prikaz i analiza kondicijske pripreme Ivica i Janice Kostelić tijekom sportfiske karijere (razvoj i rezultati)*. Zagreb. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

- Kuna, D., Brymer, E., Davids, K. & Marinkovic, D. (2018). Task constraints patterns in acquisition of the basic turn as implemented by international expert ski coaches. *Kinesiologia Slovenica*, 24 (1), 28–34.
- Kuna, D., i Džajić, S. (2018). Hierarchical classification methodical model for teaching basic ski turn. *Book of Summaries 6th International Conference on "Sports Science and Health* (pp. 69-70).
- Kuna, D., Džajić, S., i Mastelić, M. (2016). Expert model of the most important methodical exercises for fast skiing turns teaching. *EXERCISE AND QUALITY OF LIFE*, 8(2), 15.
- Kuna, D., (2013.)., *Ekspertni model usvajanja skijaških znanja*, (Doktorska disertacija). Split. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu.
- Kuna, D. (2012.). Metodički model za poduku osnovnog skijaškog zavoja, *CRNOGORSKA SPORTSKA AKADEMIJA*, „Sport Mont“ časopis br. 37,38,39.
- Lešnik, B., & Žvan, M. (1998). Assessing the morphologic, motoric and psychologic status of young boys in alpine skiing based on expert modelling. *Kinesiologia Slovenica*, 4(1), 27-35.
- Ma, J. (2021). Teaching Mode of Sports Swimming Video in Colleges and Universities Based on Artificial Intelligence. *Mathematical Problems in Engineering*, 2021, 1–9.
- Matković, B., Ferenčak, S. i Žvan, M. (2004). *Skijajmo zajedno*. Zagreb. Europapress holding d.o.o.
- Maleš, B., Franjko, I. i Kuna, D. (2013). Relations of Biomotor Structures and Performance of Technical Elements of Alpine Skiing in Croatian Ski Instructors. *Collegium antropologicum*, 37 supplement 2 (2), 77-82.
- Milanović, D. (2013). *Teorija treninga*. Zagreb. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Neljak, B. (2013). *Kineziološka metodika u osnovnom i srednjem školstvu*. Zagreb. Gopal d.o.o.
- Neljak, B. (2013). *Opća kineziološka metodika*. Zagreb. Gopal d.o.o.
- Pastuović, N. (1999). *Edukologija : integrativna znanost o sustavu cjeloživotnog obrazovanja i odgoja*. Zagreb. Znamen.
- Prskalo, I. (2004). *Osnove kineziologije*. Petrinja. Visoka učiteljska škola u Petrinji.



- Ružić, L., Rađenović, O. i Tudor, A. (2008). The predictive power of balance board: tests for «on-the-skis» balance performance. *In Proceedings of 5th International Scientific conference on Kinesiology*, 196-200.
- Schaaf, P. i, Hauser, W., (1993). 3-D Video motion analysis on the slope – a practical way to analyze motion patterns in alpine skiing., *Skiing trauma and safety: ninth International symposium.*, *ASTM STP 1182*, Robert J. Johnson, C. D. Mote, Jr., and John Zelcer, Eds., American society for testing and materials, Philadelphia, 169-176.
- Schmidt, R., Lee, T., Winstein, C., Wulf, G. i Zelaznik, H. (2019). *Motor Control And Learning: A Behavioral Emphasis*. Sixth edition. Champaign, IL
- Sekulić, D. i Metikoš, D. (2007). *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji*. Split. Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije Sveučilišta u Splitu.
- Sekulić, D. i Rausavljević, N. (2006). Analiza metodičkog postupka specifične vizualizacije u obuci skijanja. *Proceedings of the 1 st International Conference Contemporary Kinesiology*, 174-7.
- Šimek, T. (2018). *Temeljna motorička znanja učenika u tjelesnom i zdravstvenom području*. Zagreb. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Vlahović, L. (2012). *Vrednovanje motoričkih znanja kod učenika petih razreda osnovne škole*, (Doktorska disertacija). Split. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu.
- Vuković, M. (2018). *Utjecaj motoričkih sposobnosti na učinkovitost učenja te na uspješnost natjecanja u alpskom skijanju*. Zagreb. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Wu, E., Nozawa, T., Perteneder, F., i Koike, H. (2020). Vr alpine ski training augmentation using visual cues of leading skier. *In Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops* (pp. 878-879).
- Zadavec, M. (2016). *Povezanost kinematičkih parametara slalom zavoja kod vrhunskih alpskih skijaša*. Zagreb, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.