



Universitatea
Transilvania
din Brașov



Universitatea
Transilvania
din Brașov
FACULTATEA DE EDUCAȚIE FIZICĂ
ȘI SPORTURI MONTANE

Memoriu științific

Subsemnatul prof. univ. dr. habil. Enoiu Răzvan Sandu, în calitate de conducător de doctorat al tezei intitulate „Cercetări privind îmbunătățirea performanțelor în schiul alpin prin simulare și analiză video a antrenamentelor”, elaborată sub coordonarea mea de către studenta doctorandă Cătană (Brus) Denisa, înmatriculată în Școala Doctorală, domeniul Știința Sportului și Educație Fizică din **IOSUD UNIVERSITATEA TRANSILVANIA DIN BRAȘOV**, numit în comisia de evaluare și susținere publică a tezei de doctorat sus menționate,

în baza Ordinului Rectorului cu nr. /

prezint următoarele aprecieri, observații și concluzii cu privire la conținutul, valoarea științifică și importanța contribuțiilor originale din teza în cauză:

1. Conținutul tezei a fost verificat cu programul de analiză a similitudinilor Turnitin, pus la dispoziția Școlii doctorale de UNIV. TRANSILVANIA DIN BRAȘOV; **Raportul de similitudine arată că nu sunt elemente care să susțină suspiciunea de plagiat;**
2. Aprecieri sintetice cu privire la structura tezei, obiectivele sale, programul de cercetare teoretică și /sau experimentală, principalele rezultate, concluzii și contribuții personale ale autoarei tezei:
Teza respectă indicațiile metodologice specifice domeniului de doctorat, fiind structurată pe trei părți. Prima parte a lucrării tratează fundamentarea teoretică a acesteia, pe baza referințelor bibliografice identificate și studiate.
In cea de a doua parte a tezei este abordată cercetarea preliminară, fiind prezentate premisele, obiectivele, scopul, sarcinile și ipotezele cercetării preliminare. In continuarea acestora, sunt tratate metodele de

cercetare utilizate, este prezentat conținutul experimental al cercetării preliminare, sunt prezentate, analizate și interpretate rezultatele preliminare obținute iar în finalul acestei a doua părți a tezei sunt formulate concluziile cercetării preliminare.

Partea a treia a tezei, conține demersul metodologic al cercetării finale, pornind de la premisele, obiectivele, scopul, sarcinile și ipotezele acesteia. Sunt prezentate perioada, locul, subiecții cercetării finale, precum și metodele de cercetare utilizate în experimentul final.

În cadrul acestei părți a lucrării s-a procedat la derularea activității de cercetare finală propusă în scopul îndeplinirii sarcinilor cercetării. La începutul perioadei finale s-a aplicat lotului de subiecți testarea inițială, necesară pentru a cunoaște nivelul indicilor obținuți la probele de control la începutul experimentului final. Testările experimentale inițiale și finale au cuprins un număr de 6 probe de control fără utilizarea aparaturii din domeniu și o probă de slalom uriaș ce a înglobat mai multe elemente de tehnologie actuală, specifică unui demers științific novativ și inovativ: utilizarea senzorilor XSensDOT, metoda analizei video și crearea și folosirea aplicației OptiPath. Pe parcursul lunilor ianuarie și februarie s-a procedat la aplicarea programului experimental final destinat pregătirii juniorilor schiori cu vârsta cuprinsă între 14-16 ani. Programul final a cuprins mijloace specifice schiului alpin selecționate în scopul realizării sarcinilor și obiectivelor propuse în cercetare. În cuprinsul acestei părți, se realizează prelucrarea, analiza atentă și exactă a rezultatelor cercetării experimentale finale, acestea fiind prezentate și interpretate detaliat. Lucrarea se finalizează cu prezentarea elementelor de originalitate și cu concluziile cercetării. Teza conține de asemenea, bibliografia de specialitate și anexele lucrării.

Cercetarea finală vizează ca obiective concrete în demersul experimental propus următoarele:

- determinarea modului în care utilizarea aplicației OptiPath influențează performanțele sportivilor;
- urmărirea modului în care datele biomecanice furnizate de senzorii XSensDOT pot contribui la îmbunătățirea tehnicii și a posturii sportivilor;
- identificarea corelațiilor între parametrii mășurați și performanțele obținute, facilitând astfel ajustări personalizate ale antrenamentului;
- realizarea unui plan de antrenament care să integreze utilizarea aplicației OptiPath și a senzorilor XSensDOT;
- îmbunătățirea metodologiilor de antrenament existente prin încorporarea tehnologiilor moderne;
- analiza posibilității de integrare a acestor tehnologii în antrenamentele zilnice și cum pot fi ele adaptate pentru diferite niveluri de abilitate și stiluri de învățare.

Astfel, evaluarea fizică a fost realizată prin intermediul a cinci probe sportive specifice: proba de alergare șerpuită printre fanioane, proba de menținere a poziției specifice pe placa de echilibru, proba de sărituri laterale peste obstacol, proba de slalom pe uscat și proba de menținere a echilibrului pe mingea Bossu cu deplasarea greutății. Cea de-a șasea probă a fost reprezentată de slalomul special, prin intermediul căruia s-a analizat pe baza datelor oferite de senzor, unghiurile dezvoltate de acesta, unghiurile de flexie ale genunchiului, iar prin intermediul înregistrării video s-a realizat analiza din punct de vedere vizual al parcurgerii traseului. Prin intermediul aplicației nou create – OptiPath s-a comparat trasa realizată de sportivi în cadrul probei de slalom uriaș cu trasa ideală pe care pe care ar fi putut s-o înregistreze aceștia. În urma analizării celor două componente au fost identificate greșelile de execuție și s-a procedat la corecția lor.

Pornind de la documentarea prealabilă reflectată în studiul teoretic s-a elaborat un chestionar pentru a cerceta semnificațiile utilizării de către antrenori a analizei video. Chestionarul a fost aplicat în mod individual asupra antrenorilor, fiind urmat de analiza calitativă a datelor, analiză focusată pe identificarea semnificației utilizării analizei video în antrenamente. Datele obținute au fost validate folosind testul Alfa –Cronbach. Pentru a identifica și a analiza semnificația utilizării analizei video în antrenamente, s-a impus utilizarea unui chestionar cu 15 întrebări cu variante de răspuns închise. Chestionarul a fost aplicat pe un număr de 90 de subiecți, antrenori de schi alpin.

Rezultatele cercetării. Pe baza competențelor obținute în urma absolvirii facultății de matematică- informatică, precum și a facultății de educație fizică și sporturi montane, doctoranda a realizat un experiment inovativ prin intermediul căruia a creat o aplicație absolut originală și inovativă denumită OptiPath, pe care a și utilizat-o de altfel în testare, cu scopul determinării trasei ideale a schiorilor alpini.

OptiPath este o aplicație desktop cu un set complet de funcționalități pentru a satisface nevoile utilizatorilor în domeniul schiului alpin. Este proiectată pentru a fi instalată și utilizată pe calculatoare personale, oferind o experiență intuitivă și eficientă. Mai mult, OptiPath vine cu o gamă largă de caracteristici și funcționalități, adaptate nevoilor utilizatorilor din schiul alpin. Este dezvoltată și concepută pentru a pune accent pe performanță, fiabilitate și ușurință în utilizare, oferind o interfață intuitivă și prietenoasă.

Indiferent dacă cel ce folosește noua aplicație este un utilizator individual sau un profesionist din schiul alpin, OptiPath oferă instrumentele și funcționalitățile necesare pentru a putea viziona trasa optimă într-un mod eficient și organizat. Cu ajutorul acestei aplicații se va putea experimenta o productivitate crescută și o gestionare mai bună a antrenamentelor, oferind posibilitatea antrenorilor, dar și schiorilor să se concentreze pe aspectele importante ale pregătirii.

Design-ul general al aplicației face interacțiunea utilizatorului cu aceasta mai ușoară, oferind facilitarea manipulării convenabile a ferestrelor, ceea ce reprezintă un avantaj pentru a efectua sarcinile dorite. OptiPath folosește ca

tehnologie de dezvoltare, arhitectura "Smart Client". Instrumentele de dezvoltare folosite pentru a scrie codul sunt de ultimă generație, oferind mai multe avantaje, precum:

- îmbunătățirea performanțelor;
- funcționalitate inovatoare;
- capacitate crescută de a personaliza aplicația în funcție de dorințele utilizatorului.

De asemenea, aplicația oferă o compatibilitate excelentă cu infrastructurile IT existente, precum și flexibilitate imbatabilă și ușurință în utilizare.

Obiectivul principal al acestei aplicații este acela de a compara trasa pe care a evoluat schiorul cu trasa ideală pe care acesta ar fi trebuit să o urmeze. Prin această comparație, împreună cu folosirea altor tehnologii moderne se reușește maximizarea performanțelor sportive ale schiorilor alpini.

Analizând rezultatele înregistrate la probele de control, putem observa faptul că mediile tuturor rezultatelor au suferit îmbunătățiri în urma testării finale față de testarea inițială. Mai mult, în cazul tuturor probelor s-a putut observa un trend pozitiv, astfel, în cazul probei de alergare șerpuită printre fanioane progresul înregistrat a fost de 1,30%, iar media de la testarea finală a scăzut cu 0,25 de secunde față de testarea inițială. La proba de menținere a poziției specifice pe placa de echilibru s-a înregistrat un progres de 1,64%, iar media de la testarea finală a crescut cu 0,34 de secunde. La proba de slalom pe uscat s-a înregistrat un progres de 2,09%, iar media de la testarea finală a scăzut cu 0,19 de secunde. Mai mult, în proba de sărituri laterale peste obstacol s-a înregistrat un progres de 13,04%, iar media de la testarea finală a crescut cu 5,2 repetări. La proba de menținere a echilibrului pe mingea Bossu cu deplasarea greutateii s-a înregistrat un progres de 9,09%, iar media de la testarea finală a crescut cu 7,46 de repetări.

Concluziile cercetării finale, formulate pe baza prelucrării, analizei și a interpretării rezultatelor experimentale, au validat ipotezele de la care s-a pornit în cercetare.

Ținând cont de progresul înregistrat în procesul de pregătire și la nivelul echipamentului destinat schiului alpin, s-a concluzionat faptul că îmbunătățirea performanțelor sportive poate fi făcută pe baza utilizării mai multor mijloace specifice schiului alpin. Mai mult, prin intermediul cercetărilor efectuate s-a arătat faptul că folosirea unei singure tehnici de monitorizare a modului de desfășurare a antrenamentelor nu poate conduce la rezultate satisfăcătoare. Din acest considerent s-a apelat la mai multe căi de monitorizare a antrenamentelor sportivilor concomitent cu cerințele adaptării antrenamentelor la noile tehnologii.

Contribuțiile personale ale autoarei sunt multiple, fiind reprezentate în esență de aplicarea tehnologiilor avansate în supravegherea și analiza atentă a antrenamentelor, ceea ce oferă posibilitatea de a obține feedback precis și imediat, facilitând astfel ajustarea și optimizarea tehnicilor de antrenament pentru a maximiza performanța

sportivilor. Această inițiativă reprezintă un pas important în integrarea tehnologiei în procesul de pregătire sportivă, contribuind la evoluția metodologiilor de antrenament și la obținerea unor rezultate superioare.

Aplicația OptiPath reprezintă o noutate absolută în schiul alpin. Inovativitatea constă în faptul că până în prezent, nu există în țara noastră o aplicație care să fie concepută pentru compararea trasei ideale cu trasa reală a schiorilor alpini. OptiPath conține elemente consacrate din domeniu integrate cu aspecte noi, sau asimilate din domenii conexe care să îndeplinească în totalitate obiectivele de cercetare propuse inițial.

Un alt element de inovativitate este reprezentat de modelul matematic conceput, ce permite anticiparea performanțelor sportivului atunci când acesta atinge valorile propuse.

Originalitatea tezei de doctorat constă în abordarea inovatoare a antrenamentului sportiv din schiul alpin prin utilizarea tehnologiei moderne, o metodă puțin explorată până în prezent. Conform cercetărilor realizate și analizei literaturii de specialitate, utilizarea senzorilor portabili în timpul sesiunilor de antrenament se află într-un stadiu incipient, această metodă fiind insuficient studiată și valorificată. În plus, aplicația OptiPath, reprezintă o premieră în România, oferind un element de noutate semnificativ în domeniul antrenamentului sportiv. Prin intermediul OptiPath, atât antrenorii, cât și sportivii pot identifica erorile comise în timpul unei manșe de schi, ceea ce permite o analiză detaliată a performanței. Mai mult, integrarea acestor tehnologii oferă sportivilor și antrenorilor informații precise despre greșelile care duc la pierderi de timp în timpul competițiilor și propune soluții concrete pentru îmbunătățirea performanțelor. Această combinație tehnologică avansată facilitează un feedback imediat și eficient, contribuind astfel la optimizarea procesului de antrenament și la atingerea unui nivel superior de performanță sportivă.

Originalitatea lucrării reiese și din abordarea inovatoare a sistemului de pregătire prin folosirea în timpul antrenamentelor a senzorilor Carv și XSensDot. Astfel, prin utilizarea senzorilor menționați anterior și pe baza datelor oferite de către aceștia s-au putut determina factorii ce sunt importanți în performanța din schiul alpin, precum și soluții pentru îmbunătățirea acestora.

Mezociclul experimental, compus din 8 microcicluri, constituie o parte esențială și unică a programului experimental, reprezentând un element de originalitate în cadrul cercetării. Acest program a fost conceput pentru a testa și valida eficiența aplicației OptiPath în îmbunătățirea performanței sportivilor din schiul alpin. În plus, combinația între antrenamentele clasice și utilizarea feedback-ului oferit de senzorii Carv și XSensDot, precum și filmarea probelor sportive, a permis o analiză detaliată (inclusiv video și stop cadru) și adaptativă a fiecărui sportiv, facilitând ajustări imediate și personalizate ale programului de antrenament. Originalitatea acestui mezociclu constă în integrarea sa ca instrument de evaluare a tehnologiei OptiPath, fiind un punct central al concluziilor cercetării și demonstrând impactul semnificativ al acestuia asupra metodologiilor moderne de antrenament sportiv.

3. Date cu privire la modul în care s-au valorificat rezultatele cercetării:

Rezultatele cercetării au fost valorificate prin implementarea practică a programului experimental în cadrul pregătirii schiorilor alpini care au alcătuit grupa de cercetare experimentală.

O altă valorificare este reprezentată de diseminarea rezultatelor cercetării prin prezentarea lor la conferințele științifice ale doctoranzilor, la conferințe științifice naționale și internaționale din domeniu și prin publicarea acestora în cadrul unor reviste indexate în fluxul bazelor de date internaționale.

Concluzii: Luând în considerare cele arătate anterior, consider că teza are valoarea științifică reală, cu mare aplicativitate practică, producând un impact esențial în procesul de instruire specifică sportivilor schiori alpini juniori, ceea ce mă determină să recomand susținerea acesteia în fața comisiei de specialitate, afirmând că sunt de acord cu acordarea titlului științific de doctor în domeniul Știința Sportului și Educație Fizică, doamnei Cătană (Brus) Denisa.

Data:

Prof. univ. dr. habil. Enoiu Răzvan Sandu

19. 06. 2025

C