



MINISTERUL EDUCAȚIEI



UNIVERSITATEA NAȚIONALĂ DE ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIE
POLITEHNICA BUCUREȘTI
CENTRUL UNIVERSITAR PITEȘTI
FACULTATEA DE ȘTIINȚE, EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI INFORMATICĂ
I.O.S.U.D.

Prof. Camenidis Carmen-Magdalena

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Îmbunătățirea funcției de propriocepție în dezvoltarea motricității copiilor

Coordonator științific:

Prof. univ. dr. habil. Pierre Joseph de Hillerin

2024

Decizia de susținere publică a tezei

CUPRINS	Teză	Rezumat
Lista figurilor	6	
Lista tabelelor	9	
Lista cu lucrările științifice publicate	12	
Glosar	15	6
Argument	19	
Mulțumiri	21	
PARTEA I	22	7
FUNDAMENTAREA TEORETICĂ PRIVIND TEZA DE CERCETARE	22	7
Introducere în problematica cercetării	22	7
Locul temei în cadrul problematicei domeniului	22	7
Motivarea alegerii temei	23	7
Importanța teoretică și practică a tezei	23	7
Capitolul 1. Delimitări conceptuale teoretice	25	7
1.1. Capacitatea motrică	25	
1.2. Talentul și geniul motric	32	
1.3. Particularități de dezvoltare a copiilor cu vârsta de 6 – 10/11 ani	35	
Capitolul 2. Conceptul de propriocepție	39	8
2.1. Rolul și importanța proprioceptorilor	40	8
2.2. Funcția de propriocepție	43	8
Capitolul 3. Concluzii	61	9
PARTEA A II-A	63	9
VERIFICAREA ECHIPAMENTELOR DE CERCETARE PENTRU MĂSURAREA ȘI APRECIEREA NIVELULUI DE PROPRIOCEPȚIE ȘI DE CONȘTIENTIZARE A ELEVILOR	63	9
Introducere	63	
Capitolul 4. Metodologia cercetării preliminare	64	9
4.1. Scop	64	9
4.2. Obiective și activități	64	10
4.3. Calendarul activităților	64	
4.4. Ipotezele cercetării	66	10
4.5. Metode de cercetare utilizate	66	10
4.6. Organizarea și desfășurarea cercetării	66	10
4.6.1. Subiecții cercetării	66	10
4.6.2. Etapizarea cercetării	67	10
4.6.3. Locațiile în care s-a desfășurat cercetarea	67	11
Capitolul 5. Protocoalele de testare a instrumentelor utilizate în cercetarea preliminară	68	11
5.1. Protocol de testare al echipamentului EMG Trigno Delsys	68	
5.2. Protocol de testare al instrumentului Scala Likert	69	
5.3. Protocoale de testare al echipamentului OptoJump Next	74	
5.3.1. Test „Hexagon” – Sărituri simultane pe două picioare	75	

5.3.2. Test „Hexagon” – Sărituri pe piciorul drept și pe piciorul stâng	76	
5.3.3. Test „Hexagon” – Sărituri în depărtat pe două picioare în plan frontal și sagital	76	
5.3.4. Test „Cerc” – Sărituri pe două picioare	77	
5.3.5. Test „Mers pe loc - MIP” (March in place)	78	
5.4. Protocoale de testare al echipamentului GyKo Microgate	79	
5.4.1. Test „Echilibru” din Programul Biometric	79	
5.4.2. Testul de echilibru „Flamingo” din bateria de teste Eurofit – test adaptat	80	
5.4.3. Testul de echilibru „Flamingo” din bateria de teste Eurofit	81	
5.4.4. Testul „Body Sway”	82	
Capitolul 6. Analiza și interpretarea rezultatelor cercetării preliminare	83	11
6.1. Rezultate și discuții – instrumentul Scala Likert	83	
6.2. Rezultate și discuții – echipamentul OptoJump Next	88	
6.2.1. Test „Hexagon” – Sărituri simultane pe două picioare	88	
6.2.2. Test „Hexagon” – Sărituri pe piciorul drept și pe piciorul stâng	91	
6.2.3. Test „Hexagon” – Sărituri în depărtat pe două picioare în plan frontal și sagital	95	
6.2.4. Test „Cerc” – Sărituri pe două picioare	97	
6.2.5. Analiza statistică comparativă pentru testul Hexagon și Cerc	98	
6.2.6. Test „Mers pe loc – MIP” (March in place)	103	
6.3. Rezultate și discuții – echipamentul GyKo Microgate	104	
6.3.1. Test „Echilibru” din Programul Biometric	104	
6.3.2. Testul de echilibru „Flamingo” din bateria de teste Eurofit – test adaptat	105	
6.3.3. Testul de echilibru „Flamingo” din bateria de teste Eurofit	107	
6.3.4. Testul „Body Sway”	108	
Capitolul 7. Concluzii desprinse în urma studiului preliminar	110	13
PARTEA A III-A	112	13
CONTRIBUTII PERSONALE LA ÎMBUNĂTĂȚIREA FUNCȚIEI DE PROPRIOCEPȚIE ÎN DEZVOLTAREA MOTRICITĂȚII COPIILOR	112	13
Introducere	112	
Capitolul 8. Demersul metodologic de cercetare	113	13
8.1. Scopul cercetării	113	13
8.2. Obiectivele și activitățile	113	13
8.2.1. Calendarul activităților – diagrama GANT	114	
8.3. Ipotezele cercetării	115	13
8.4. Metodele de cercetare utilizate	115	13
8.4.1. Metoda documentării	115	
8.4.2. Metoda experimentului pedagogic	116	
8.4.3. Metoda anchetei	116	
8.4.4. Metoda măsurării și aprecierii	118	
8.4.5. Metoda statistico-matematică	123	
8.5. Organizarea și desfășurarea cercetării	124	13

8.5.1. Subiecții cercetării	124	
8.5.2. Etapizarea cercetării	124	
8.5.3. Locul de desfășurare a cercetării	124	
Capitolul 9. Conținutul intervenției ameliorative propusă în experimentul pedagogic	125	14
9.1. Conținutul proiectării didactice globale propusă pentru grupa experiment	125	14
9.2. Operaționalizarea proiectării globale	129	14
Capitolul 10. Analiza și interpretarea rezultatelor cercetării	143	14
10.1. Nivelul capacității de propriocepție în debutul cercetării experimentale	144	14
10.1.1. Analiza și interpretarea rezultatelor intra-grup și inter-grupuri	145	
10.2. Nivelul capacității de propriocepție la finalul experimentului	162	16
10.2.1. Analiza și interpretarea rezultatelor intra-grup și inter-grupuri	162	
Capitolul 11. Concluziile tezei	179	19
11.1. Concluziile generale	179	
11.2. Concluziile cercetării experimentale	180	
Contribuții teoretice, metodologice și practice ale cercetării	182	19
Limitele cercetării	183	
Modalități de valorificare a rezultatelor cercetării	184	
REFERINȚE BIBLIOGRAFICE	185	19

VOLUMUL II. ANEXE

Anexa A. Protocol de testare și rezultatele testării cu echipamentul EMG Trigno Delsys – 21 copii	6
Anexa B. Chestionar Roata Conștientizării – Rezultate comparative între clasele a IV-a și a VII-a – 74 copii	18
Anexa C. Chestionar Roata Conștientizării – fișe scanate – 74 copii	20
Anexa D. Rezultate Test „Hexagon”	23
Anexa E. Rezultate Test „Cerc”	48
Anexa F. Rezultate statistice comparative între testele Hexagon și Cerc	51
Anexa G. Rezultate Test „Echilibru”, Test „Flamingo” adaptat, Test „Body Sway” Test „Flamingo” Eurofit, Test „Mers pe loc – MIP”	54
Anexa H. Senzorul inerțial GyKo Microgate – date tehnice	71
Anexa I. Chestionar Roata Conștientizării – Grupa Experiment – răspunsuri	72
Anexa Î. Chestionar Roata Conștientizării – Grupa de Control – răspunsuri	73
Anexa J. Chestionar Roata conștientizării – Grupa Experiment – fișe	74
Anexa K. Chestionar Roata conștientizării – Grupa de Control – fișe	79
Anexa L. Testele „Body Sway” și „Flamingo”: Rezultate și grafice individuale – Grupa Experiment	83
Anexa M. Testele „Body Sway” și „Flamingo”: Rezultate și grafice individuale – Grupa Control	94
Anexa N. Testul „Mers pe loc – MIP”: Rezultate și grafice individuale – Grupa Experiment	103
Anexa O. Testul „Mers pe loc – MIP”: Rezultate și grafice individuale – Grupa Control	160

Anexa P. Testul „Cerc”: Proiecții individuale ale aterizărilor în cele 4 cadrane – Grupa Experiment	184
Anexa R. Testul „Cerc”: Proiecții individuale ale aterizărilor în cele 4 cadrane – Grupa de Control	188
Anexa S. Planurile didactice nr.2-16 și 18-28	191
Anexa Ș. Rezultate statistice pentru grupa experiment și de control – cercetarea experimentală	329
Anexa T. Acordul părinților - model	373
Anexa Ț. Documente scanate conform cu Lista lucrărilor științifice	374

Glosar

Am simțit nevoie realizării unui glosar înaintea lucrării ca instrument ajutător pentru cititor. Dat fiind existența unor concepte mai puțin dezbătute în literatura academică de specialitate, am considerat necesar să folosesc acest instrument pentru a facilita cititorului înțelegerea acestor concepte și implicit o viziune critică în cunoștință de cauză asupra conținutului tezei.

PARTEA I

FUNDAMENTAREA TEORETICĂ PRIVIND TEZA DE CERCETARE

Introducere în problematica cercetării

Locul temei în cadrul problematicii domeniului

În partea de fundamentare teoretică, după studiul bibliografic am luat ca punct de plecare ideile din teza de doctorat ale lui Ehrlich Gerald (1942) dat fiind că acestea chiar emise la vremea respectivă, ele au rămas actuale.

Tema propusă în această teză încearcă să valorifice idei legate de componenta neuropsihică și calea sa de remodelare prin mișcare, construcție și reconstrucție la nivel proprioceptiv și senzorio-motor.

Motivarea alegerii temei

Un prim factor motivațional a rezultat din contradicția apărută între teoria legată de educația fizică în școală și experiența nemijlocită de profesor de educație fizică și sport.

În al doilea rând, experiența arată că dezvoltarea tehnologiilor moderne are și un impact negativ prin apariția unui nivel scăzut al motricității generale și apariția unui număr mare de deficiențe psihice și locomotorii.

Al treilea factor motivațional este legat de dorința de a dezvolta și implementa programe de exerciții pentru stimularea proprioceptorilor ca și căi de stimulare adaptativă a copiilor pe tot lanțul psiho-neuro-motor atât în sensul său descendent cât și în cel, foarte important, ascendent.

Importanța teoretică și practică a tezei

Având ca element principal orientarea către înțelegerea și stimularea propriocepției, în care actualitatea temei este evidențiată de următoarele elemente cu caracter de originalitate și inovație. Astfel, propunem pentru programa școlară de clasa a IV-a, o nouă competență și în susținerea acestui demers am folosit o metodologie de investigare pe care am adaptat-o necesităților demersului nostru. Suplimentar am abordat două elemente originale privitoare la motricitatea oculară și dezvoltarea/rafinarea schemei corporale individuale.

Capitolul 1. Delimitări conceptuale teoretice

În acest capitol am încercat o analiză critică a conceptelor de capacitate motrică, cu distincția între motricitate și mișcare, talent și geniu motric.

În același capitol am considerat necesar să urmăresc și particularitățile de dezvoltare ale copilului cu vârsta cuprinsă între 6-10/11 ani ca și context în care se desfășoară partea experimentală a tezei.

Capitolul 2. Conceptul de propriocepție

2.1. Rolul și importanța proprioceptorilor

Urmărind informațiile găsite într-un lung șir de referințe implicând autorii precum Sherrington, 1906; Secenov, 1955; Fleishman, 1963; Repciuc, 1966; Baciuc, 1972; Pickenhain, 1988; Pailhours, 1999; Robănescu, 2001; Nadin, 2003; Epuran, 2011; Cooper, 2012; Wolpert, 2013; Carter, 2019; Camenidis, 2020; International Feldenkrais Federation, 2021, rolul și importanța proprioceptorilor în dezvoltarea motricității copiilor sunt proiecții sinergice de plasticitatea neuronală, care poate fi construită și consolidată pe baza informațiilor provenite atât din mediul extern, cât și din mediul intern, cu efecte calitative în realizarea unei acțiuni motrice.

2.2. Funcția de propriocepție

Pentru acest subcapitol, rețin ca importante tabelul cu proprioceptorii și schema pe care am făcut-o.

Am creat un tabel (tabel 2.1), prin care am dorit să fie o imagine clară a localizărilor receptorilor nervoși din aparatul locomotor, dar și o imagine clară asupra relației dintre atenția asupra informațiilor primite și învățarea motrică (figura 2.1).

Tabel 2.1. Proprioceptorii din aparatul locomotor (după Repciuc, 1966, p.677)

Denumire	Fusul neuro-muscular	Terminații nervoase în buchet	Organele nervoase musculo-tendinoase Golgi	Terminații libere în ghem	Receptori liberi arborizați	Corpusculii Vater-Pacini	Corpusculii Golgi-Mazzoni	Corpusculii Ruffini	Corpusculii Krause	Corpusculii ovoidali Nicolaidini
Mușchii striati	✓	✓	✓		✓	✓				
Tendoane			✓			✓	✓			
Capsula articulară				✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Ligamente				✓	✓	✓	✓	✓		
Plica sinovială					✓					✓
Periost și pericondru						✓		✓		
În pereții vaselor oaselor					✓					

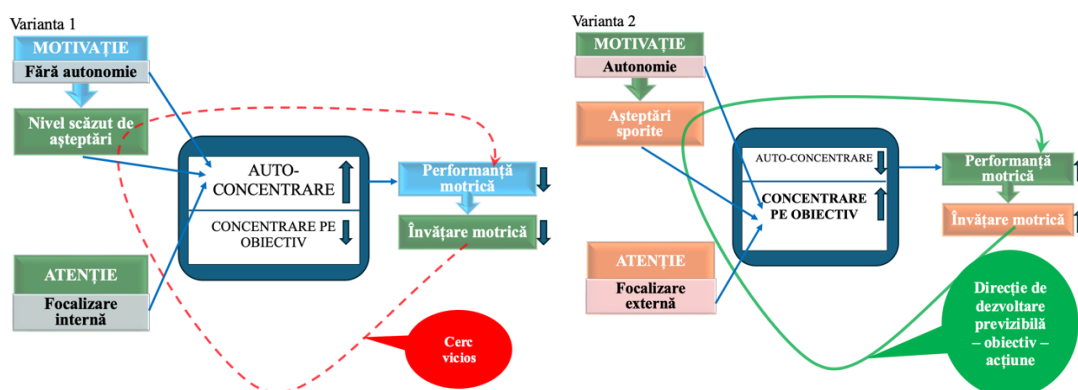


Fig. 2.1. Relația atenție – învățare motrică (sursa: activitatea de cercetare)

Capitolul 3. Concluzii

Rețin ca importanță din materialul parcurs anterior perspectiva abordării holistice de care vorbește Leonard (1923) precum și faptul că am realizat schema modelului de comparare.

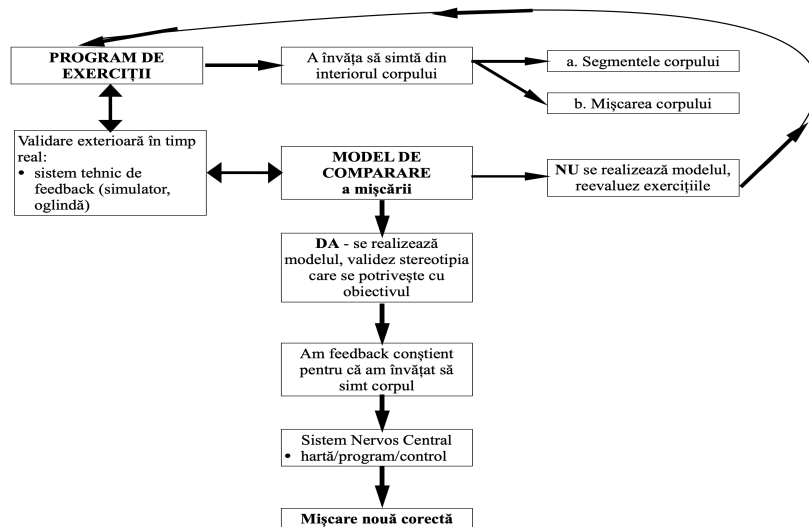


Fig. 3.1. Model de comparare (sursa: activitatea de cercetare)

Descrierea personală pentru figura 3.1. este următoarea:

- prin acest program de exerciții am putea să învățăm să exprimăm ceea ce simțim din interior vis-a-vis de segmentele corpului și mișcarea însăși.
- acest proces de învățare a controlului mișcării prin raportare la un model de comparare ar putea fi validat de un sistem tehnic de feedback în timp real chiar în timpul exersării.
- dacă mișcarea se realizează conform modelului de comparare, atunci feedback-ul va fi conștient în sensul că am învățat să simțim corpul în acțiune.
- acest tip de feedback, care va fi o informație senzorială nouă transmisă către sistemul nervos central, ar putea realiza o nouă hartă mentală care va genera un program motor, astfel încât vom putea spune că avem un control motor asupra mișcării.
- dacă nu se realizează mișcarea conform modelului de comparare, atunci corectarea se va putea face prin reevaluarea exercițiului raportat la același model de comparare.
- informațiile oferite de feedback-ul conștient ar putea fi furnizate de proprioceptori, din mediul extern (modelul de comparare), precum și de la imaginea internă învățată de elevi.

PARTEA A II-A

VERIFICAREA ECHIPAMENTELOR DE CERCETARE PENTRU MĂSURAREA ȘI APRECIEREA NIVELULUI DE PROPRIOCEȚIE ȘI DE CONȘTIENTIZARE A ELEVILOR

Capitolul 4. Metodologia cercetării preliminare

4.1. Scop

Studiul preliminar a avut ca scop verificarea instrumentelor de cercetare pentru măsurarea și aprecierea nivelului de propriocepție și de conștientizare a elevilor.

4.2. Obiective

- O.B.1: Identificarea și testarea unor instrumente, echipamente de măsurare;
- O.B.2: Identificarea subiecților și crearea unor protocoale de testare;
- O.B.3: Colectarea și prelucrarea datelor;
- O.B.4: Interpretarea rezultatelor și formularea concluziilor.

4.3. Ipotezele cercetării preliminare

I.1. Dacă identificăm echipamente, instrumente și metode de investigare care să răspundă cerințelor de evaluare a programelor de exerciții, atunci se vor putea evidenția elemente care pot proba gradul de influențare a calității propriocepției.

I.2. Prin aplicarea unui chestionar privind participarea activă și conștientă, se va putea evidenția și evalua nivelul de conștientizare al elevilor.

4.4. Metode de cercetare utilizate

Metodele de cercetare utilizate au fost următoarele:

- metoda observației;
- metoda studiului de caz;
- metoda anchetei;
- metoda măsurării și aprecierii;
- colectarea și prelucrarea datelor;
- metoda de analiză și interpretare a datelor.

4.5. Organizarea și desfășurarea cercetării preliminare

4.5.1. Subiecții cercetării

Un total de 107 subiecți au fost testați. În cercetarea preliminară, am avut 3 categorii de subiecți: 21 de subiecți (clasele IV – VII) la care am testat fiabilitatea echipamentului EMG Trigno Delsys¹, în contextul scopului cercetării; 74 de subiecți (clasele IV – VII) la care am scalat și testat instrumentul Scala Likert, pentru a măsura nivelul de conștientizare, în contextul scopului cercetării și 12 subiecți (clasa a IV-a) la care am testat fiabilitatea echipamentului OptoJump Next și a senzorului inerțial GyKo Microgate.

4.5.2. Etapizarea cercetării

- **Etapa I-a:** timpul de derulare a fost în lunile Aprilie – Mai 2020 și Mai 2021 pentru cei 21 subiecți;
- **Etapa a II-a:** timpul de derulare a fost între Octombrie 2022 – Mai 2023 pentru cei 86 subiecți;

Subiecții au participat la cercetare pe baza următoarelor criterii de includere/excludere:

- ✓ antecedente de disfuncții motorii sau neurologice;
- ✓ vârsta copiilor;
- ✓ practicanți/nepacticanți a unei ramuri sportive extracurriculare;
- ✓ acordul părintelui/tutore/reprezentant legal.

Înainte de a li se propune să participe la cercetare, subiecții au fost informați cu privire la caracteristicile studiului și au adus un document de consimțământ în scris, semnat de părinte.

¹ <https://delsys.com/trigno/> - accesat la data de 25.04.2020

4.5.3. Locațiile în care s-a desfășurat cercetarea

Pentru protocolul de lucru în care am testat echipamentul EMG Trigno Delsys, investigațiile au avut loc la Institutului Național de Cercetare pentru Sport din Bulevardul Basarabia nr. 41A, sector 2, București.

Pentru protocolul de lucru în care am testat echipamentul OptoJump Next și senzorul inerțial GyKo Microgate, investigațiile au avut loc la Școala Gimnazială „Ferdinand I”, Bulevardul Gării Obor, nr.16, sector 2, București (relocată în incinta Școlii Gimnaziale nr.25, Strada Silvia nr.54, sector 2, București).

Capitolul 5. Protocoalele de testare a instrumentelor utilizate în cercetarea preliminară

În realizarea scopului cercetării preliminare, am utilizat următoarele:

- ✓ Scala Likert, instrument pentru evaluarea chestionarului Roata Conștientizării, în care am scalat itemii acestuia pentru validarea răspunsurilor;
- ✓ OptoJump Next, echipament pentru sarcinile de lucru cu ochii închiși și cu ochii deschiși în evaluarea săriturilor din testul Hexagon și testul Cerc, precum și Testul Mers pe loc – MIP.
- ✓ GyKo Microgate, un senzor inerțial pentru sarcinile de lucru cu ochii închiși și cu ochii deschiși în evaluarea echilibrului din testul Echilibru din Programul Biomotric, testul Flamingo adaptat, testul Flamingo din bateria Eurofit, precum și testul Body Sway dedicat al echipamentului GyKo Microgate.

Capitolul 6. Analiza și interpretarea rezultatelor cercetării preliminare

Rezultatele obținute la chestionarul Roata Conștientizării, arată diferențe semnificative între clasa a IV-a și clasa a VII-a (figura 6.1).

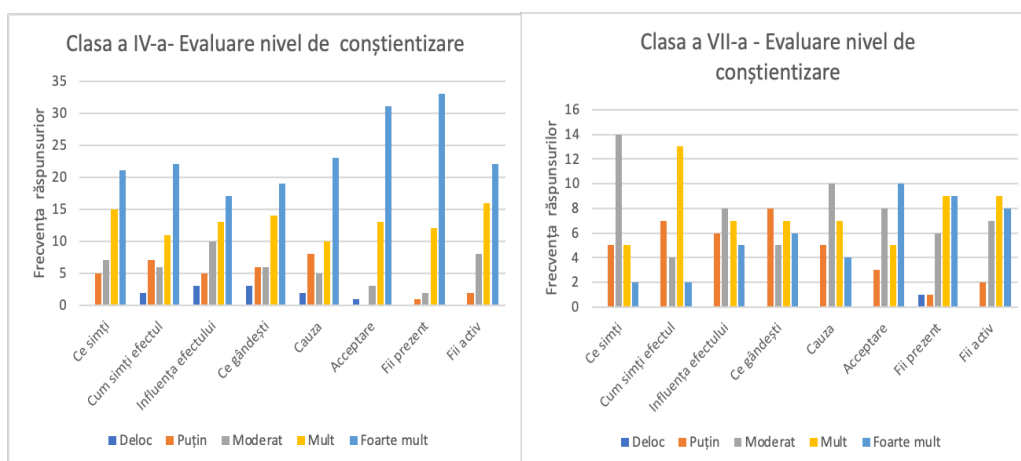


Fig. 6.1. Chestionar „Roata Conștientizării”

Prezintă un model (figura 6.2) prin care am măsurat cu echipamentul OptoJump Next distanțele săriturilor.

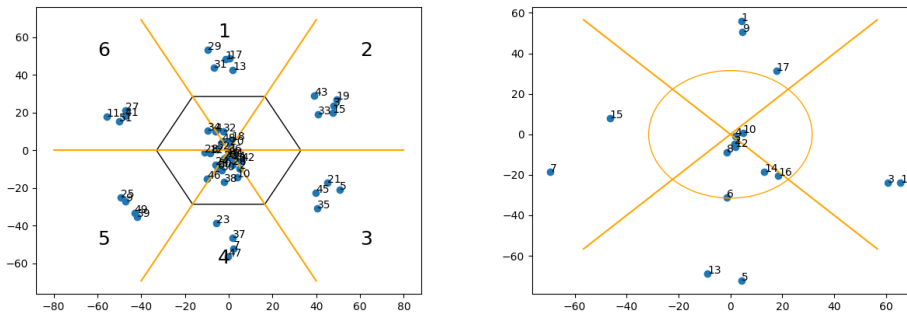


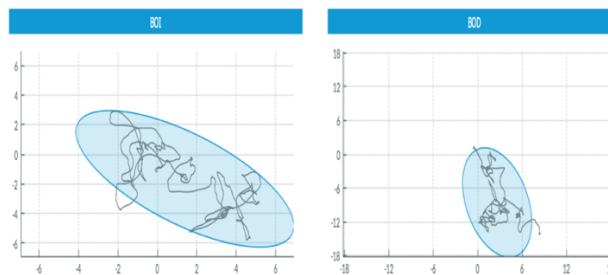
Fig. 6.2. Modele de măsurare a săriturilor

Rezultatele obținute nu pun în evidență o diferență semnificativă a modalității de testare prin testul „hexagon” versus testul „cerc”, cu toate că dificultățile de execuție sunt evident diferite (tabel 6.1). Datele sunt distribuite normal ($p > 0.05$) atât la testul Hexagon cât și la Cerc. Prin urmare, atunci când dorim să testăm capacitatea de propriocepție a subiecților putem aplica fie testul Hexagon fie testul Cerc și nu amândouă deodată.

Tabel 6.1. Testarea normalității distribuțiilor și alegerea testului statistic de comparație între rezultatele testelor „Hexagon” și „Cerc”

Măsurători	df	Statistic Kolmogorov-Smirnov	Sig. Kolg-Smirn.	Interpretare P	Rezultat/Starea distribuțiilor	Test statistic adecvat
Test Hexagon pe axa X	12	.155	.200	$p > 0.05$	Două distribuții normale	Independent samples T Test
Test Cerc pe axa X	12	.114	.200	$p > 0.05$		
Test Hexagon pe axa Y	12	.181	.200	$p > 0.05$	Două distribuții normale	Independent samples T Test
Test Cerc pe axa Y	12	.206	.168	$p > 0.05$		
Media distanței de aterizare – Test Hexagon	12	.176	.200	$p > 0.05$	Două distribuții normale	Independent samples T Test
Media distanței de aterizare – Test Cerc	12	.141	.200	$p > 0.05$		

Prezint un model (figura 6.3) prin care am măsurat cu senzorul inerțial GyKo Microgate echilibrul în cele două sarcini de lucru cu ochii închiși și cu ochii deschiși.



Legendă: BOD = Test „Body Sway” realizat cu ochii deschiși; BOI = Test „Body Sway” realizat cu ochii închiși.

Fig. 6.12. Proiecția senzorului inerțial pe sol în testul „Body Sway”

Capitolul 7. Concluzii desprinse în urma studiului preliminar

Prima ipoteză a fost confirmată, rezultatele evaluării componentei proprioceptive prin teste asemănătoare sunt aproximativ similare, cu diferențe nesemnificative statistic ($p > 0.05$), astfel că voi continua cercetarea experimentală cu OptoJump Next și GyKo Microgate.

A doua ipoteză a fost confirmată de rezultatele instrumentului de evaluare Scala Likert, astfel că voi aplica chestionarul Roata Conștientizării în cercetarea experimentală.

PARTEA A III-A

CONTRIBUTII PERSONALE LA ÎMBUNĂȚIREA FUNCȚIEI DE PROPRIOCEPȚIE ÎN DEZVOLTAREA MOTRICITĂȚII COPIILOR

Capitolul 8. Demersul metodologic de cercetare

8.1. Scopul cercetării

Cercetarea experimentală a avut ca scop stimularea propriocepției prin stabilirea unei competențe specifice pe această direcție și operaționalizarea ei pe baza unor unități de învățare specifice.

8.2. Obiectivele și activitățile

- ❖ **O1.** Identificarea competențelor specifice și a conținuturilor programei școlare pentru realizarea acestora în contextul temei tezei;
- ❖ **O2.** Formularea unei competențe specifice pentru stimularea funcției analizatorului vizual la subiecții cercetării;
- ❖ **O3.** Îmbunătățirea nivelului parametrilor unor componente ale capacității coordinative pe baza stimulării propriocepției.

8.3. Ipotezele cercetării

- ❖ **I.1.** Utilizarea unui program de exerciții pentru dezvoltarea musculaturii oculare/motricității oculare și a schemei corporale la vârsta de 9–10 ani determină îmbunătățirea nivelului propriocepției.
- ❖ **I.2.** Utilizarea unui program de exerciții pentru dezvoltarea coordonării și echilibrului la vârsta de 9–10 ani determină creșterea nivelului propriocepției.

8.4. Metodele de cercetare utilizate

Pentru realizarea cercetării experimentale am utilizat, în sistem, următoarele metode de cercetare:

- ❖ Metoda documentării;
- ❖ Metoda experimentului pedagogic;
- ❖ Metoda anchetei;
- ❖ Metoda măsurării și aprecierii;
- ❖ Metoda statistico-matematică.

8.5. Organizarea și desfășurarea cercetării

Cercetarea experimentală s-a desfășurat în perioada Octombrie 2022 – Martie 2023 în condiții similare pentru ambele grupe, la Școala Gimnazială Ferdinand I, sector 2, București și

la Clubul de Fotbal Lions, sector 4, București, cu un grup de 24 de elevi, băieți, de clasa a IV-a, care practică fotbal de performanță la Clubul de Fotbal Lions București.

Capitolul 9. Conținutul intervenției ameliorative din experimentul pedagogic

9.1. Conținutul proiectării didactice globale propusă pentru grupa experiment

Considerăm că, prin intervenția ameliorativă elaborată și implementată de noi la grupa experiment vom contribui prin conținutul Proiectului didactic global operațional (PDGOp) la îmbunătățirea motricității copiilor. În acest context, am formulat o competență specifică suplimentară – C.S.8, pe care am denumit-o astfel: *Valorificarea capacității de propriocepție în acte și acțiuni motrice pentru creșterea nivelului de conștientizare al elevilor și sporirea eficienței acestora (figura 9.1).*

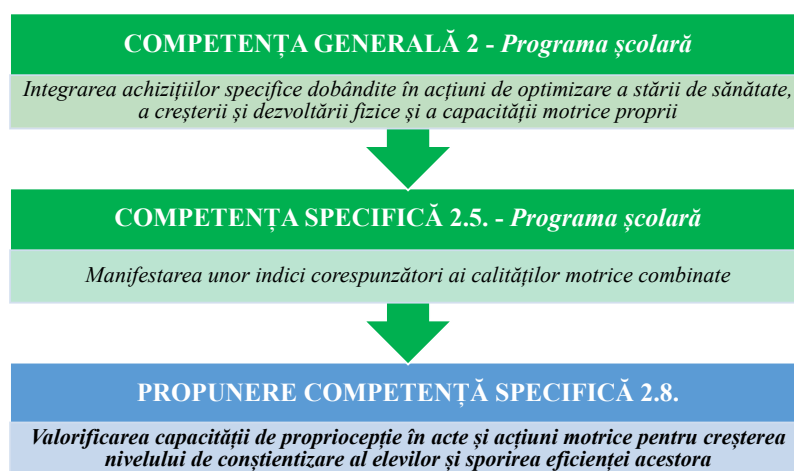


Fig. 9.1. Propunere competență specifică 2.8.

9.2. Operaționalizarea proiectării globale

Am ales să contribui la îmbunătățirea domeniului Educației Fizice și Sportului cu **două elemente originale** privind stimularea proprioceptorilor, deoarece optimizarea conținuturilor orientată către zona propriocepției contribuie la creșterea nivelului de conștientizare în lecția formală de educație fizică și sport a copiilor (Camenidis et al., 2024). Pentru **grupa experimentală**, am creat 28 de proiecte didactice în care am optimizat toate verigile lecției. Pentru **grupa de control**, s-a respectat planificarea specifică a antrenorului de fotbal.

Capitolul 10. Analiza și interpretarea rezultatelor cercetării experimentale

10.1. Nivelul capacității de propriocepție în debutul cercetării experimentale

În debutul cercetării experimentale, în urma prelucrării datelor din chestionarul Roata Conștientizării (figura 10.1), testele Body Sway ($p > 0.05$, în toate cele 4 comparații, tabel 10.1), Flamingo ($p > 0.05$, în toate cele 4 comparații, tabel 10.2), Mers pe loc – MIP ($p > 0.05$, în toate cele 7 comparații, tabel 10.3) și Cerc ($p > 0.05$, în 5 din 6 comparații, tabel 10.4), nu există diferențe semnificative statistic între cele două grupe, ceea ce validează continuarea cercetării cu două grupe experiment (G.E.) și de control (G.C.). Prin urmare, performanțele și/sau abilitățile inițiale ale subiecților cercetării sunt la debutul experimentului relativ asemănătoare.

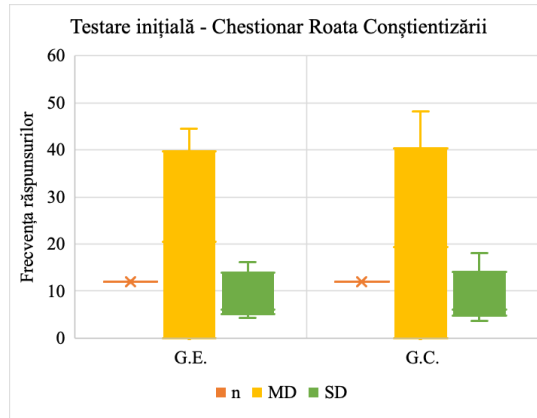


Fig. 10.1. Testare inițială – Chestionar Roata Conștientizării

Tabel 10.1. Testarea normalității distribuțiilor – experiment transversal – la debutul experimentului – test „Body Sway”

Măsurători	Statistic Kolmogorov-Smirnov	df	Sig. Kolg-Smirn.	p	Rezultat/Starea distribuțiilor	Test statistic
C_TI_OD_ML_MD	.216	12	.129	p>0.05	normal	Independent
E_TI_OD_ML_MD	.189	12	.200	p>0.05	normal	Sample t
C_TI_OI_ML_MD	.133	12	.200	p>0.05	normal	Independent
E_TI_OI_ML_MD	.172	12	.200	p>0.05	normal	Sample t
C_TI_OD_AP_MD	.178	12	.200	p>0.05	normal	Independent
E_TI_OD_AP_MD	.211	12	.146	p>0.05	normal	Sample t
C_TI_OI_AP_MD	.238	12	.059	p>0.05	normal	Independent
E_TI_OI_AP_MD	.177	12	.200	p>0.05	normal	Sample t

Legendă: C = grupa control; E = grupa experiment; TI = testare inițială; OD = ochii deschiși; OI = ochii închiși; ML_MD = media distanței în plan sagital; AP_MD = media distanței în plan frontal.

Tabel 10.2. Testarea normalității distribuțiilor – experiment transversal – la debutul experimentului – test „Flamingo”

Măsurători	Statistic Kolmogorov-Smirnov	df	Sig. Kolg-Smirn.	p	Rezultat/Starea distribuțiilor	Test statistic
C_TI_OD_ML_MD	.176	12	.200	p>0.05	normal	Independent
E_TI_OD_ML_MD	.153	12	.200	p>0.05	normal	Sample t
C_TI_OI_ML_MD	.135	12	.200	p>0.05	normal	Independent
E_TI_OI_ML_MD	.158	12	.200	p>0.05	normal	Sample t
C_TI_OD_AP_MD	.248	12	.041	p<0.05	abnormal	Mann Whitney U
E_TI_OD_AP_MD	.217	12	.122	p<0.05	abnormal	Mann Whitney U
C_TI_OI_AP_MD	.196	12	.200	p>0.05	normal	Mann Whitney U
E_TI_OI_AP_MD	.246	12	.044	p<0.05	abnormal	Mann Whitney U

Legendă: C = grupa control; E = grupa experiment; TI = testare inițială; OD = ochii deschiși; OI = ochii închiși; ML_MD = media distanței în plan sagital; AP_MD = media distanței în plan frontal.

Tabel 10.3. Testarea normalității distribuțiilor – experiment transversal – la debutul experimentului – test „Mers pe loc – MIP”

Măsurători	Statistic Kolmogorov-Smirnov	df	Sig. Kolg-Smirn.	p	Rezultat/Starea distribuțiilor	Test statistic
C_TI_OD_FB	.224	12	.099	p>0.05	normal	Independent
E_TI_OD_FB	.190	12	.200	p<0.05	normal	Sample t
C_TI_OI_FB	.191	12	.200*	p>0.05	normal	Independent
E_TI_OI_FB	.166	12	.200	p>0.05	normal	Sample t
C_TI_OD_LR	.152	12	.200	p>0.05	normal	Independent
E_TI_OD_LR	.135	12	.200	p>0.05	normal	Sample t
C_TI_OI_LR	.191	12	.200	p>0.05	normal	Independent
E_TI_OI_LR	.236	12	.065	p>0.05	normal	Sample t
C_TI_OD_DIST	.149	12	.200	p>0.05	normal	Independent
E_TI_OD_DIST	.233	12	.072	p>0.05	normal	Sample t
C_TI_OI_DIST	.137	12	.200	p>0.05	normal	Independent
E_TI_OI_DIST	.173	12	.200	p>0.05	normal	Sample t
C_TI_OD_ALPHA	.211	12	.145	p>0.05	normal	Independent
E_TI_OD_ALPHA	.164	12	.200	p>0.05	normal	Sample t
C_TI_OI_ALPHA	.321	12	.001	p<0.05	abnormal	Mann Whitney
E_TI_OI_ALPHA	.314	12	.002	p<0.05	abnormal	U

Legendă: C = grupa control; E = grupa experiment; TI = testare inițială; OD = ochii deschiși; OI = ochii închiși; FB = înainte-înapoi (deplasare în plan frontal); LR = stânga-dreapta (deplasare în plan sagital); DIST = distanța totală de deplasare a corpului între zona de început și de final a testului; ALPHA = unghiul format între poziția inițială și cea finală atunci când corpul s-a deplasat în timpul testului.

Tabel 10.4. Testarea similarității grupelor – la debutul experimentului – la distribuțiile normale (verificare prin Independent Sample t) – test „Cerc”

Măsurători Test t	N	Medie	Std. Deviation	t	df	Sig. (2 tailed)	p
C_TI_OD_X	12	1.51	6.044				
E_TI_OD_X	12	1.62	3.415	-.052	22	.959	p>0.05
C_TI_OI_X	12	1.26	7.559				
E_TI_OI_X	12	1.82	8.033	-.176	22	.862	p>0.05
C_TI_OD_Y	12	-4.01	8.792				
E_TI_OD_Y	12	-3.72	6.216	-.091	22	.928	p>0.05
C_TI_OI_Y	12	4.23	10.961				
E_TI_OI_Y	12	4.16	11.005	.015	22	.988	p>0.05
C_TI_OD_DIST	12	10.47	3.760				
E_TI_OD_DIST	12	6.68	4.425	2.262	22	.034	p<0.05
C_TI_OI_DIST	12	11.94	6.569				
E_TI_OI_DIST	12	12.51	6.112	-.222	22	.826	p>0.05

10.2. Nivelul capacității de propriocepție la finalul experimentului

La grupa experiment, am derulat o intervenție ameliorativă, pe o perioadă de 14 săptămâni și 28 de proiecte operaționale, pentru îmbunătățirea capacității de propriocepție. Grupa de control a urmat programele uzuale de pregătire ale antrenorului de fotbal. Menționez că ambele grupe au fost testate în aceleași condiții similare ale metodologiei experimentale aplicate. La finalul cercetării experimentale, am obținut următoarele diferențe semnificative statistic între cele două grupe:

Chestionarul Roata Conștientizării. Există diferențe majore între rezultatele subiecților din cele două grupe (G.E. 0,00±6,00, G.C. 12,50±0,25 la itemul „deloc”; G.E. 0,00±6,00, G.C. 39,93±13,97 la itemul „puțin”; G.E. 15,63±1,81, G.C. 30,56±9,28 la itemul „moderat”; G.E. 53,47±20,74, G.C. 15,63±1,81 la itemul „mult”; G.E. 30,90±9,45, G.C. 1,39±5,31 la itemul „foarte mult”), ceea ce arată că metoda anchetei prin chestionarul creat și implementat experimental este un instrument benefic în analiza nivelului de conștientizare în acțiunile motrice la copii (figura 10.2).

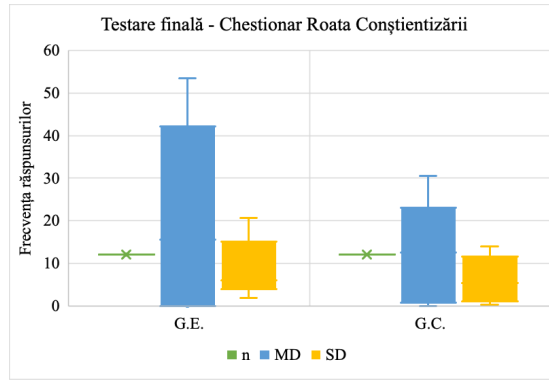


Fig. 10.2. Testare finală – Chestionar Roata Conștientizării

Testul Body Sway poate fi utilizat doar pentru varianta „ochii închiși” în care diferențele dintre cele două grupe pot fi puse în evidență ($p < 0.05$), chiar dacă au fost puse în evidență cu teste diferite (tabel 10.5).

Tabel 10.5. Testarea similarității grupelor – la finalul experimentului – la distribuțiile normale (verificare prin Independent Sample t) și anormale (verificare prin test Mann Whitney U) – test „Body Sway”

Măsurători Test t	N	Mean	Std. Deviation	t	df	Sig. (2 tailed)	p
C_TF_OD_ML_MD	12	1.33	.443	1.952	22	.064	$p > 0.05$
E_TF_OD_ML_MD	12	1.03	.306				
C_TF_OI_ML_MD	12	1.84	.346	13.300	22	.000	$p < 0.05$
E_TF_OI_ML_MD	12	.35	.177				
C_TF_OD_AP_MD	12	1.39	.342	.231	22	.819	$p > 0.05$
E_TF_OD_AP_MD	12	1.33	.778				

Măsurători Test U	N	Mean rank	sum of rank	U	Asymp Sig. (2 tailed)	p
C_TF_OI_AP_MD	12	18.50	222.00	.000	.000	$p < 0.05$
E_TF_OI_AP_MD	12	6.50	78.00			

Legendă: C = grupa control; E = grupa experiment; TF = testare finală; OI = ochii închiși; AP_MD = media distanței în plan frontal.

Testul Flamingo. La primele trei măsurători din tabelul 10.6 diferențele dintre grupe sunt semnificative statistic ($p < 0.05$), în timp ce la măsurătoarea a patra diferențele nu sunt semnificative statistic. Putem concluziona că măsurarea cu Testul Flamingo validează în general eficiența programei experimentale.

Tabel 10.6. Calculul diferențelor dintre grupe la finalul experimentului – la distribuțiile normale – test „Flamingo”

Măsurători Test t	N	Mean	Std. Deviation	t	df	Sig. (2 tailed)	p
C_TF_OD_ML_MD	12	3.25	1.199	-3.408	22	.003	$p < 0.05$
E_TF_OD_ML_MD	12	5.28	1.671				
C_TF_OI_ML_MD	12	4.14	1.621	2.122	22	.045	$p < 0.05$
E_TF_OI_ML_MD	12	3.07	.638				
C_TF_OD_AP_MD	12	2.66	1.217	-2.686	22	.014	$p < 0.05$
E_TF_OD_AP_MD	12	4.17	1.521				
C_TF_OI_AP_MD	12	3.01	1.396	.563	22	0.579	$p > 0.05$
E_TF_OI_AP_MD	12	2.71	1.130				

Legendă: C = grupa control; E = grupa experiment; TF = testare finală; OD = ochii deschiși; OI = ochii închiși; ML_MD = media distanței în plan sagital; AP_MD = media distanței în plan frontal.

Testul Mers pe loc – MIP. În toate evaluările (tabel 10.7), diferențele dintre grupe sunt ne semnificative statistic ($p > 0.05$). Putem concluziona că măsurarea cu *testul „Mers pe loc – MIP” nu validează eficiența programei experimentale*, toate diferențele dintre rezultatele grupei experimentale și ale grupei de control la finalul experimentului, fiind ne semnificative statistic ($p > 0.05$).

Tabel 10.7. Calculul diferențelor dintre grupe la finalul experimentului – la distribuțiile normale și anormale (verificare prin test Mann Whitney U)– test „Mers pe loc – MIP”

Măsurători Test t	N	Mean	Std. Deviation	t	df	Sig. (2 tailed)	P
C_TF_OI_FB	12	8.45	14.640	.294	22	.772	p>0.05
E_TF_OI_FB	12	4.73	41.442				
C_TF_OD_LR	12	1.69	7.388	1.303	22	.206	p>0.05
E_TF_OD_LR	12	-1.47	3.987				
C_TF_OI_LR	12	-1.16	10.464	.416	22	.681	p>0.05
E_TF_OI_LR	12	-2.91	10.142				
C_TF_OD_ALPHA	12	4.60	102.419	1.006	22	.325	p>0.05
E_TF_OD_ALPHA	12	-36.59	98.085				

Măsurători Test U	N	Mean rank	sum of rank	U	Asymp Sig. (2 tailed)	P
C_TF_OD_FB	12	11.42	137.00	59.000	.452	p>0.05
E_TF_OD_FB	12	13.58	163.00			
C_TF_OD_DIST	12	11.75	141.00	63.000	.603	p>0.05
E_TF_OD_DIST	12	13.25	159.00			
C_TF_OI_DIST	12	10.79	129.50	51.500	.236	p>0.05
E_TF_OI_DIST	12	14.21	170.50			
C_TF_OI_ALPHA	12	12.79	153.50	68.500	.840	p>0.05
E_TF_OI_ALPHA	12	12.21	146.50			

Legendă: C = grupa control; E = grupa experiment; TF = testare finală; OD = ochii deschiși; OI = ochii închiși; FB = înainte-înapoi (deplasare în plan frontal); DIST = distanța totală de deplasare a corpului între zona de început și de final a testului; ALPHA = unghiul format între poziția inițială și cea finală atunci când corpul s-a deplasat în timpul testului.

Testul Cerc este eficient pentru a testa propriocepția (tabel 10.8), este foarte bun pentru măsurarea distanțelor săriturilor atât pentru sarcina de lucru cu ochii deschiși cât și cu ochii închiși. Prin urmare, acest test este sugestiv în a demonstra, în moduri diferite, superioritatea eficienței programelor de exerciții experimentale.

Tabel 10.8. Calculul diferențelor dintre grupe la finalul experimentului – la distribuțiile normale – test „Cerc”

Măsurători Test t	N	Mean	Std. Deviation	t	df	Sig. (2 tailed)	P
C_TF_OD_X	12	-3.43	6.740	-1.831	22	.081	p>0.05
E_TF_OD_X	12	.18	1.147				
C_TF_OI_X	12	-9.80	17.214	-2.007	22	.057	p>0.05
E_TF_OI_X	12	.19	.968				
C_TF_OI_X	12	3.61	9.599	1.168	22	.255	p>0.05
E_TF_OD_Y	12	.32	1.817				
C_TF_OI_Y	12	5.39	18.392	.972	22	.342	p>0.05
E_TF_OI_Y	12	.22	.935				
C_TF_OD_DIST	12	11.31	5.026	6.387	22	.000	p<0.05
E_TF_OD_DIST	12	1.86	.992				
C_TF_OI_DIST	12	23.62	12.743	6.114	22	.000	p<0.05
E_TF_OI_DIST	12	1.09	.787				

Legendă: C = grupa control; E = grupa experiment; TF = testare finală; OD = ochii deschiși; OI = ochii închiși; X = axa x; Y = axa y; DIST = distanța totală a săriturii.

Capitolul 11. Concluziile tezei

Concluziile generale ale tezei sunt scrise în raport cu scopul acesteia și desprinse din context. Am luat ca punct de plecare ideile din teza de doctorat ale lui Ehrlich Gerald (1942) cu titlul „The relation between the learning of motor skill and measures of strength, motor ability, motor educability and motor capacity” (traducere personală: Relația dintre învățarea unei deprinderi motrice și evaluarea forței, a calității motrice, a educabilității motrice și a capacității motrice), dat fiind că acestea chiar emise la vremea respectivă, ele au rămas actuale.

Ipotezele de lucru au fost validate în 3 teste (Flamingo – trei din patru măsurători au $p < 0.05$; Body Sway – $p < 0.05$ și Cerc – $p < 0.05$), care sunt sugestive în a demonstra, în moduri diferite, superioritatea eficienței programelor de exerciții experimentale, deoarece sunt mai fine și decodifică informații în evaluarea propriocepției. Testul „Mers pe loc – MIP” testul este irelevant pentru testarea unor diferențe ($p > 0.05$) deoarece se perturbă propriocepția atât la testarea cu ochii deschiși cât și la cea cu ochii închiși

Contribuții teoretice, metodologice și practice ale cercetării

Am reușit să aducem un plus de valoare la îmbunătățirea domeniului Știința Sportului și Educației Fizice prin:

- propunerea introducerii unei noi competențe specifice (C.S.2.8) în programa școlară de clasa a IV-a;
- operaționalizarea proiectului global și al proiectelor didactice în toate cele 7 verigi ale lecției de educație fizică;
- scalarea chestionarului Roata Conștientizării este un instrument benefic în analiza nivelului de conștientizare și feedback după efectuarea acțiunilor motrice la copii.
- prin designul creat și aplicat în cercetare, testul Cerc este o metodă inovatoare pentru măsurarea propriocepției.
- utilizarea echipamentelor digitale OptoJump Next și GyKo Microgate sunt necesare în școală pentru evaluarea obiectivă și de finețe a calității achizițiilor psiho-neuro-motrice.

Referințe bibliografice

1. BACIU, C.C. (1972). *Anatomia funcțională a aparatului locomotor*. Ediția a II-a, Editura Stadion, București
2. CAMENIDIS, C.-M., HILLERIN, P.J., GEANTĂ, V.A., ROȘU, D. (2024). *Evaluating and measuring proprioception levels to optimize motor skills in 10-year-old children*. Journal of Physical Education and Sport, 24(2), pp.390-396, online ISSN: 2247-806X; p-ISSN: 2247-8051, DOI:10.7752/jpes.2024.02047
3. CAMENIDIS, C.-M., BĂIȚEL, I., OATU, A., AMZULESCU, O., BIDIUGAN, R. (2020). Determination of Neuromuscular Control of the Upper Limbs in Children - Case Study. BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience, 11(4Sup1), 46-61. <https://doi.org/10.18662/brain/11.4Sup1/155> - accesat la data de 11.01.2021
4. CARTER, Rita, ALDRIDGE, Susan, PAGE, M., PARKER, S. (2019). *The Human Brain Book. An Illustrated Guide to Its Structure, Function, and Disorders*. Third Edition, Dorling Kindersley Limited Publishing, New York, USA, ISBN 978-1-4654-7954-9
5. EHRLICH, G. (1942). The relation between the learning of a motor skill and measures of strength, motor ability, motor educability and motor capacity. Thesis (Ph.D.) in the School of Education of New York University, Shelf list 73-8534, A84392 - <https://1lib.eu/book/3415311/682fb0> - accesat la data de 02.06.2020

6. EPURAN, M. (2011). Motricitate și psihism în activitățile corporale, volumul 1. ISBN 978-973-87886-6-8, Editura FEST, București
7. FLEISHMAN, A.E., RICH, S. (1963). Role of kinesthetic and spatial-visual abilities in perceptual-motor learning. *Journal of Experimental Psychology* 1963, Vol. 66. No. 1, 6-11 - <https://booksc.org/book/60929242/58b2cb> - accesat la data de 02.06.2020
8. INTERNATIONAL FELDENKRAIS FEDERATION (2021). *Metoda Feldenkrais*. <https://feldenkrais-method.org/archive/moshe-feldenkrais/> - accesat la data de 31.08.2021
9. LEONARD, F.E. (1923). *A guide to the history of physical education*. Lea & Febiger, Philadelphia and New York. <https://archive.org/details/guidetohistoryof00leon/page/n15/mode/2up> - accesat la data de 26.06.2022
10. NADIN, M. (2003). *Not Everything We Know We Learned*. In: Butz M.V., Sigaud O., Gérard P. (eds) *Anticipatory Behavior in Adaptive Learning Systems*. Lecture Notes in Computer Science, vol. 2684. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-45002-3_3 - accesat la data de 08.03.2021
11. PAILHOURS, J., BONNARD, Mireille (1999). *Programme moteur ; Mouvement : Les mouvements volontaires*. În *Grand Dictionnaire de la Psychologie*, Paris, Larousse
12. PICKENHAIN, L. (1988). *A neuroscientist's view on theories of complex movement behavior*, chapter 19 în *Complex Movement Behavior 'The' Motor-action controversy by Meijer, O.G. & Roth, K.*, Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland), ISBN: 0-444-70389-6 - [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)62569-8](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)62569-8) - accesat la data de 05.01.2020
13. REPCIUC, E. (1966). *Anatomie. Angiologia, glandele endocrine, sistemul nervos și organele de simț*. Editura Didactică și Pedagogică, București, p.672, 673, 674-677, <https://b-ok.xyz/book/5649593/fdfba4> - accesat la data de 05.08.2020.
14. ROBĂNESCU, N. (2001). *Reeducare neuro-motorie. Recuperare funcțională și readaptare*. Ediția a III-a, Editura Medicală, București
15. SECENOV, I.M., PAVLOV, I.P., VVEDENSKI, N.E. (1955). *Fiziologia sistemului nervos*. Volum 2, Editura Medicală, <https://b-ok.xyz/book/5649035/55f3e0> - accesat la data de 17.06.2022
16. SHERRINGTON, C.S. (1906). *The integrative action of the nervous system*. New Haven: Yale University Press, <https://archive.org/details/integrativeactio00sheruoft/page/n13/mode/2up> - accesat la data de 16.06.2022
17. WOLPERT, D.M., PEARSON, K.G., GHEZ, C.P.J (2013). În capitolul 33 - *The Organization and Planning of Movement* din cartea *Principles of Neural Science*, KANDEL, E.R., SCHWARTZ, J.H., JESSELL, T.M., SIEGELBAUM, S.A., HUDSPETH, A.J. (2013), 5th ed. New York: McGraw-Hill Medical, biblioteca electronică <https://1lib.eu/book/2477222/4a05ed> - accesat la data de 26.04.2020
18. <https://delsys.com/trigno/> - accesat la data de 25.04.2020