

## **THEORETICAL AND EXPERIMENTAL ARGUMENTATION OF THE MACRO-METHODS TO LEARN THE EXERCISES OF WOMEN'S ARTISTIC GYMNASTICS DURING THE BASIC SPECIALIZATION STAGE**

Potop Vladimir<sup>1\*</sup>

Boloban Victor<sup>2</sup>

Ulareanu Marius Viorel<sup>3</sup>

Timnea Olivia Carmen<sup>4</sup>

<sup>1, 3, 4</sup>Ecological University of Bucharest, *Str. Vasile Milea nr.1G, 061341, Romania*

<sup>2</sup>National University of Physical Education and Sport from Ukraine

**Keywords:** *biomechanics, didactics, gymnastics, transfer, performance.*

### **Abstract**

The purpose of the paper is the processing and the theoretical and experimental argumentation of the macro-methods to learn the exercises of women's artistic gymnastics in the basic specialization stage. This scientific approach led to the organization of a pedagogical experiment with a group of 14 gymnasts of 12 to 15 years old, members of the junior team of Romania from the Olympic Training Center in Izvorani. The study was conducted from June 2012 to October 2014, the argumentation stage of a post-doctoral research. The following methods were used throughout this research: method of bibliographic study; method of pedagogical observation; method of pedagogical experiment; method of tests; method of experts; video computerized method of biomechanical analysis and the statistical-mathematical method. The theoretical and experimental argumentation of the component elements of the macro-methods for learning the exercises of women's artistic gymnastics during the basic specialization stage can serve as a methodical guide for coaches – teachers specialized in women's artistic gymnastics.

### **1. Introduction**

Artistic gymnastics has made remarkable progresses, by developing in accordance with the trends of performance sport, but it has preserved its particularities. We refer here to the increase in sports artistry, the development and rivalry of competitive programs complexity, the processing of new, complex routines, the sports artistry improved to the level of virtuosity, the improvement of the training elements for highly placed female gymnasts (Vieru, 1997; Arkaev, Suchilin, 2004; Potop, 2014).

According to this reality, the coaches are required to start preparing the

---

\* *E-mail:* vladimir\_potop@yahoo.com, tel.0040721 324 867

female gymnasts from an early age so that at the beginning of puberty the gymnasts master both movement and basic level exercises school and the exercises of high and increased difficulty, namely the execution of exercises included in the difficulty groups table of the International Code of Points of the International Federation of Gymnastics – "D", "E" or even "F". For mastering these technical elements at this level it often happens that the coach requires, using children's native physical qualities during junior gymnasts' training, the exercises multiple repetition with intensity under the conditions of gymnasts' fear of performing the difficult exercise, which leads to negative(serious) consequences, namely to injuries throughout training sessions and competitions.

The analysis of junior gymnasts' training shows that coaches, in their „rush" for sports results, favor the rapid learning of exercises even if the motor skills are not yet completed (Grigore, 2001, p.81); the individual style of sports technique is developed on the background of avoiding the execution mistakes. Thus, the coach forces the passage to the next period of training, so that such an imperfect construction of the preparation in training sessions and competitions, meant to achieve immediate sports performance, is inherent in the basic stages of the sports training in many countries worldwide.

In the opinion of professor Potop, V. and professor Boloban, V. (2013), it is considered that the elements of macro-methods that form the dynamic system of gymnastics exercises learning in the stage of basic specialization in women's artistic gymnastics are the following ones:

1. Tendencies of women's artistic gymnastics development; specific features of women's polyathlon events; requirements and rules processed by specialists working at the basic specialization stage.
2. Age individual particularities of junior gymnasts; level and dynamics of the special physical and technical-sports training; duration of training basic specialization.
3. Exercises of structural groups of varying difficulty in handspring vaults, uneven bars, beam and floor, which form the freely chosen program of competitive compositions.
4. Biomechanical parameters of sports technique key elements of the exercises during the training basic specialization stage in women's artistic gymnastics events.
5. Structure, content and methods of activation of the learning process of the gymnastics exercises in the basic specialization stage in women's artistic gymnastics.
6. Stages (phases) of instruction of gymnastics exercises: pedagogical technologies of creation of the motor representations of the exercise to be learnt; thorough learning; further strengthening and improving the elements of the competitive programs; long-term programs of learning the gymnastics exercises with different complex coordination.
7. Technology of transfer (vertical and horizontal) of gymnastics exercises learning of different structural groups of gymnastic polyathlon events.

8. Functional pedagogical equation as modern technology of achievement of the didactic elements in the learning process of the gymnastic exercises with different complex coordination.
9. Linear-branched programming of the instructional material; algorithmization of the content of knowledge, abilities and motor skills in the learning process of gymnastics exercises with different complex coordination.
10. Sensory-motor coordination as the basis of technical training and of junior gymnasts' preparation level.
11. Elements of regulation, control and correction of the learning process of gymnastics exercises in conformity with biofeedback; results of learning and participating in competitions.

*The purpose of this paper* is the processing and the theoretical-experimental argumentation of the macro-methods of women's artistic gymnastics exercises learning in the stage of basic specialization.

## **2. Material and methods**

This scientific approach has led to the organization of a pedagogical experiment, conducted with a group of 14 gymnasts, aged from 12 to 15 years, members of the Junior team of Romania located in the Olympic Training Center of Izvorani. The study was carried out from June 2012 to October 2014, the argumentation stage of the post-doctoral research of the first author. This study is included in the research plan on Physical Education and Sport field conducted in Ukraine for the period 2011-2015, with registration number: 0111U001726, index UDK: 796.012.2.

*Hypothesis of the paper.* We considered that the theoretical and experimental argumentation of the elements of the macro-methods for learning the exercises in women's artistic gymnastics can serve as a methodical guide for coaches – teachers specialized in women's artistic gymnastics.

The following methods were used during this research: theoretical and methodical analysis of the specialized literature; evaluation of sports technique by using the algorithmic analysis of movement and the method of movement postural orientation (Boloban, 2013); video method for gymnastics exercises recording (Panasonic, MiniDV and JVS); video-computerized analysis (Pinnacle Studio, Kinovea, Physics ToolKit); pedagogical observation; method of experts; ascertaining and formative pedagogic experiment, with the technique of a single experimental group; method of fitness tests and trials; didactic principles specific to gymnastics sports branches requirements; methods of learning; linear-branched method of programmed learning and the statistical method (KyPlot).

Regarding the researches of the pedagogic experiment, the conception and preparation of the dissertation, there are three stages to be highlighted, namely:

*1<sup>st</sup> stage* – period 2012 -2013, solution of the tasks no. 1 and no. 2 of the thesis; analysis of the specialized literature and of the coaches' practical experience; measurement and assessment of the (preliminary) results of the research in terms of sensory-motor coordination, level of specific motor skills, level of basic technical training and personality traits of the junior gymnasts.

- assessment and identification of the biomechanical indicators of the key elements of sports technique in the exercises of junior gymnasts aged 12 to 15, stage of basic specialization under competitive conditions; recording of the results achieved by the junior gymnasts in three national competitions of Romania in women's artistic gymnastics during the period 2012 – 2013;

- assessment and measurement of the technical training in workouts and competitive conditions in 120 training sessions (10 training sessions / week).

The ascertaining experiment was attended by 19 gymnasts, while the formative, transformation experiment was attended by 14 gymnasts of 12 to 15 years old, members of the Junior Olympic team of Romania. In 2012 the researches were conducted in the Olympic training center of Deva town.

**2<sup>nd</sup> stage** – period 2013 – 2014, solution of the tasks no. 3 and no. 4 of the thesis; further analysis of the specialized literature, of coaches' practical experience, of the results achieved in competitions by the gymnasts-subjects of research; making of the pedagogic experiment. The researches in 2013-2014 were carried out in the Olympic training center of Izvorani town.

- learning and identification of the kinematic and dynamic indicators of the key elements of sports technique in the development and improvement process of the phasic structure of the basic exercises on the apparatus of women's artistic gymnastics, performed by the junior gymnasts under training and competitions conditions;

- thorough processing of the macro-methods elements to learn the exercises of the training basic specialization stage and during pedagogic experiments (laboratory conditions), also under conditions of sports competitions, verification of the quality of gymnastics exercises learning and effectiveness of the improvement of technical-sports mastery under the influence of macro-methods as a system.

The pedagogical experiment was conducted with the technique of a single group and it will have comparative and consecutive references, because the subjects have a high individual level of technical and sports training.

- recording of the results obtained by the junior gymnasts in four national competitions.

**3<sup>rd</sup> stage** – period 2015, preparation of the monograph based on the research results and on the issued publications, in parallel with the dissertation, to be approved and defended in the specialized committee of the National University of Physical Education and Sport of Ukraine from Kiev city.

### **3. Results and Discussions**

The results of the researches will be summarized with informative content, because some of them were published in conferences and journals, with the purpose to make a theoretical and scientific argumentation of the paper.

Table no. 1 shows the results of the anthropometric measurements statistical indicators and of the development of the sensory-motor coordination in the case of junior gymnasts aged 12 to 15 years during initial and final testing.

**Table 1 Anthropometric results and sensory-motor coordination development results (n= 14)**

Statistical indicators	Weight , (kg)		Arms up height ( cm)		Test 1 (bridge)		Test 2 (sec)		Test 3 (cm)	
	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final
Mean	33.16	33.99	183.66	184.7	9.28	9.46	15.29	19.11	25	21.64
S.E.M.	0.84	0.92	1.81	1.84	0.03	0.02	0.91	0.81	0.35	0.44
t, PCM*	3.97, < 0.01		5.37, < 0.001		5.96, 0.001		5.24, 0.001		3.50, 0.01	

Note: PCM\* - Paired Comparison for Means

**Table 2 Results of physical training (n=14)**

Statist. Indic.	Test no. 1 (sec)		Test no. 2 (NR-30'')		Test no. 3 (NR-30'')		Test no. 4 (cm)		Test no. 5 (cm)		Test no. 6 (NR)		Test no. 7 (sec)	
	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final
Mean	187	192.2	31.43	33.71	15.59	11.81	19.28	20.39	33.57	35.07	13.43	15.0	45.28	50.93
S.E.M.	2.46	2.19	0.78	0.71	0.82	0.54	0.35	0.25	0.39	0.19	0.92	0.68	6.57	5.26
t, < P	10.56, < 0.001		9.36, <0.001		8.14, <0.001		5.82, <0.001		5.51, <0.001		2.44, <0.05		3.43, <0.01	

Table no. 2 shows the results of the physical training by assessment of power of arms, abdomen and back muscles strength, of the explosive force (spring), combined force and balance sense during initial and final testing.

**Table 3 Anthropometric and biomechanical indicators of junior gymnasts aged 12 to 15 years**

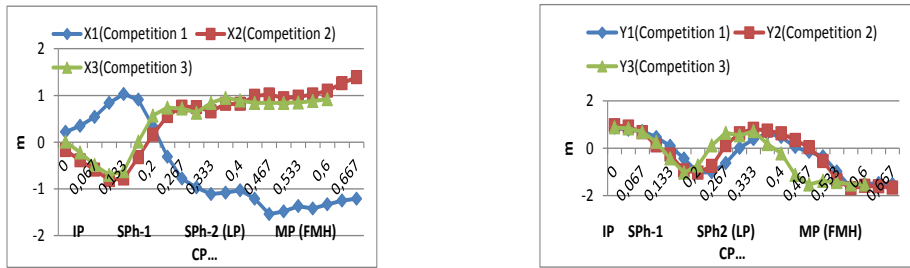
Full name	Dismount			Weight, (kg)			Height with arms up, (m)			R.I., (kgm <sup>2</sup> )		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
I.A.	PDS	TDS360°		31.9	32.1	32.2	1.77	1.77	1.78	99.94	100.57	102.2

**Table 4 Biomechanical parameters (continuation of table no. 1)**

Full name	Radius of movement, (m)											
	GCG			Toes			Shoulders			Arms		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
I.A.	1.31	1.21	1.14	1.74	1.62	1.54	1.08	1.02	0.95	0.87	0.88	0.81

Note:C1 – competition no. 1, 2012, C2 – competition no. 2, 2013, C3 – competition no. 3, 2014, PDS- pike double somersault, TDS360° - tucked double somersault with 360° ( first somersault) – R.I.- rotational inertia; R.M.- radius of movement; GCG –general centre of gravity; SEM – standard error means; SD – standard deviations.

Tables no. 3 and 4 presented the anthropometric and biomechanical indicators necessary for the biomechanical analysis of the dismounts with back double somersault off uneven bars performed by the gymnast I.A. in the three national competitions. There are also presented the type of dismount, the biomechanical indicators in terms of body rotational inertia, radius of GCG, toes, shoulder and arms segments.



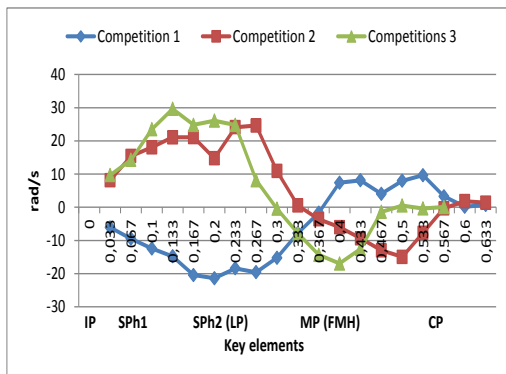
a) Horizontal displacement of GCG (Hip) - X(m)

b) Vertical displacement of GCG (Hip) - Y(m)

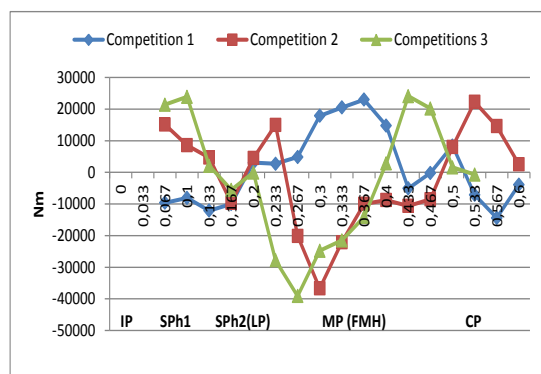
**Figure 1.** Spatial characteristics of the key elements of the pike back double somersault dismount (competition no.1) and tucked with 360° twist (first somersault) – competition no. 2 and 3 off uneven bars, gymnast (I.A.)

Note: IP- initial posture, SPh1 – sub-phase 1 – passage over lower bar; SPh2 – L.P. – sub-phase 2 – launching posture of body (release of bar); BP – basic phase, MP – ÎMZ – multiplication of body posture – flight maximum height (GCG); FP – final phase, CP – concluding posture of body (dismount) - CP.

Figure no. 1 shows the comparative spatial characteristics of GCG displacement of the key elements in the back pike double somersault (competition no. 1) and back tucked double somersault with 360° twist (first somersault) (competitions no. 2 and 3) off uneven bars, executed by the gymnast I.A., during the three national competitions carried out in the period 2012, 2013 and 2014, highlighting the preparatory launching posture from handstand (IP), formed of two sub-phases: SPh1 – passage toes over lower bar, SPh2 launching posture (LP) – release of bar; multiplication of body posture in pike and tucked somersault with 360° twist at the maximum height of GCG and the concluding posture (CP) – landing.



**Fig.2.** Kinematic characteristics of GCG angular velocity during back double somersault dismount off uneven bars, gymnast (I.A.).



**Fig. 3.** Dynamic characteristics of force momentum of GCG during back double somersault dismount off uneven bars (I.A.)

Figure no. 2 highlights the kinematic characteristics of GCG angular velocity during the back pike double somersault dismount in competition no. 1 and back

tucked double somersault with 360° twist (first somersault) off uneven bars in the competitions no. 2 and 3; in figure no. 3 are shown the dynamic characteristics of GCG force momentum at the dismount with back pike double somersault in competition no. 1 and back tucked double somersault with 360° twist (first somersault) in the competitions no. 2 and 3 at uneven bars; in both cases the dismounts are executed by the gymnast I.A.

**Table 3.** Results of sports performances achieved in competitions by junior gymnasts aged 12-15 years in the period 2012

Apparatus	C1 - JNTC Constanta, 2012 N=18			C2 – JNIC Deva, 2012 N=14			C3 - MNC Onești, 2012 N=15		
	D	E	FS	D	E	FS	D	E	FS
S.S.	4.41	8.88	12.44	4.29	8.76	13.04	4.52	8.77	13.25
P.I.	4.33	8.41	12.73	4.67	8.18	12.86	4.3	7.65	11.95
B.	5.21	8.08	13.31	5.3	7.96	13.24	5.22	8.18	13.38
S	4.91	8.99	13.88	5.2	8.88	14.05	5.08	8.36	13.45

**Table 4.** Results of sports performances achieved in competitions by junior gymnasts aged 12-15 years in the period 2013 and 2014

Apparatus	C4- JNTC Onești, 2013 N=8			C5 –MNC Bucharest, 2013 N=13				C6 - JNIC Onești, 2013 N= 9			C7 - MNC Bucharest, 2014 N=7
	D	E	FS	D	E	Pen.	FS	D	E	FS	FS
H.V.	4.55	8.97	13.52	4.63	9.09	0.10	13.68	4.71	8.83	13.54	13.56
U.B.	4.65	7.23	11.88	4.83	7.85		12.79	5.18	7.62	12.80	12.38
B.	5.6	8.63	14.38	5.36	8.71	0.10	14.06	5.8	8.53	14.33	13.83
F.	5.23	8.82	14.03	5.2	8.9		14.10	5.16	8.95	14.07	13.74

Note: table 1; HV – handspring vaults, UB- uneven bars, B- beam, S – floor; C1-7 – competition number; N- number of gymnasts; JNTC – Junior National Team Championship; JNIC – Junior National Individual Championship; MNC – Master National Championship; D – difficulty; E – execution; Pen.- penalty; FS – final score.

The didactic structure of the curriculum was developed taking into account the following elements: physical and technical training level of the gymnasts; difficulty of the exercises necessary for instruction; interdependence and adequacy of the main and concrete goals, the learning tasks; specific didactic principles, methods, means, elements of regulation, control and correction process; results of learning by using the inverse biological afferentation (visual-motor, verbal-motor, visual-verbal, vestibular-motor).

#### 4. Conclusions

The results of the research highlight the development of the sensory-motor coordination in terms of spatial-temporal orientation, balance and vestibular coordination; basic physical and technical training; kinematic and dynamic analysis of sports technique key elements; there are also presented the results achieved in competition regarding the score D, E and final score on competition apparatus.

The theoretical and experimental argumentation of the component elements

of the macro-methods for learning the exercises of women's artistic gymnastics during the basic specialization stage highlighted the scientific novelty and the practical significance of the results, which can serve as a methodical guide for coaches – teachers specialized in women's artistic gymnastics.

## References

1. ARKAEV, L.JA, SUCHILIN, N.G. (2004). *Kak gotovit' chempionov, Teoriya i tehnologija podgotovki gimnastov vyshej kvalifikacii*, Fizkul'tura i sport, Moskva, pp. 22-236;
2. BOLOBAN, V.N. (2013). *Regulation of athlete's body posture*. Kiev: Olympic Literature, pp. 168-208;
3. GAVERDOVSKIJ, JU.K. (2010). *Sovershenstvovanie tehniki dvizhenij i special'noj tehnichej podgotovki kak osnova vysshih dostizhenij v sovremennoj sportivnoj gimnastike*, Nauka v olimpijskom sporte, Kiev, (1), pp. 7-26;
4. GRIGORE, V. (2001). *Artistic gymnastics: theoretical foundations of sports training*, Bucharest, "Semne" Publishing House, p. 81;
5. OMEL'JANCHIK, O.A. (2003). *Postroenie proizvol'nyh kompozicionnyh programm gimnasticheskih uprazhnenij na brevne: avtoref. diss. kand. nauk po fiz. vospitaniju i sportu.*, pp. 20;
6. POTOP, V. (2014). *Theory and practice in artistic gymnastics*. Bucharest: "Discobolul" Publishing House, pp.11-23;
7. SMOLEVSKIJ, V.M., GOVERDOVSKIJ, J.K. (1999). *Sports Gymnastics*. Kiev: Olympic Literature, pp. 260;
8. VIERU, N. (1997). *Manual of Sports Gymnastics*. Bucharest, "Driada" Publishing House, pp. 31-166, 238.

## ARGUMENTAREA TEORETICO-EXPERIMENTALĂ A MACROMETODICII ÎNVĂȚĂRII EXERCIȚIILOR DIN GIMNASTICA ARTIȘTICĂ FEMININĂ LA ETAPA SPECIALIZĂRII DE BAZĂ

Potop Vladimir<sup>1</sup>

Boloban Victor<sup>2</sup>

Ulăreanu Marius Viorel<sup>3</sup>

Timnea Olivia Carmen<sup>4</sup>

<sup>1, 3, 4</sup>Universitatea Ecologică din București, Str. Vasile Milea nr. 1G, 061341, Romania

<sup>2</sup>Universitatea Națională de Educație Fizică și Sport a Ucrainei

**Cuvinte cheie:** biomecanică, didactică, gimnastică, transfer, performanță.

## Rezumat

Scopul lucrării este prelucrarea și argumentarea teoretico-experimentală a macrometodicii învățării exercițiilor din gimnastica artistică feminină la etapa specializării de bază. Acest demers științific a condus la organizarea unui experiment pedagogic, pe un grup de 14 gimnaste, cu vârsta cuprinsă între 12-15 ani, componente ale lotului de junioare al



României, aflate în Centrul Olimpic de Pregătire de la Izvorani. Studiul s-a desfășurat în perioada iunie 2012 - octombrie 2014, stadiul de argumentare a cercetării post-doctorale. În cursul acestei cercetări au fost folosite următoarele metode: metoda studiului bibliografic; metoda observației pedagogice; metoda experimentului pedagogic; metoda testelor; metoda experților; metoda video computerizată a analizei biomecanice și metoda statistico-matematică. Argumentarea teoretico-experimentală a elementelor componente ale macrometodicii învățării exercițiilor din gimnastica artistică feminină la etapa specializării de bază poate servi ca îndrumar metodic pentru antrenorii –profesori specialiști în gimnastică artistică feminină.

## 1. Introducere

Gimnastica artistică a înregistrat în prezent progrese remarcabile, evidențiind faptul că ea se dezvoltă în concordanță cu tendințele sportului de performanță, numai că are și particularitățile sale specifice, cum ar fi: creșterea măiestriei sportive, creșterea și concurența complexității programelor competiționale, prelucrarea exercițiilor complexe noi, atingerea măiestriei sportive duse până la virtuozitate; îmbunătățirea componentelor de asigurare a pregătirii gimnastelor de clasificare înaltă (Vieru, 1997; Arkaev & Suchilin, 2004; Potop, 2014).

În concordanță cu acestea, antrenorii sunt obligați să înceapă pregătirea sportivă cu gimnastele la vârstă timpurie, pentru ca la începutul perioadei pubertare să stăpânească atât școala mișcării și exercițiilor nivelului de bază, dar și exerciții de dificultate mare și ridicată, adică executarea exercițiilor din tabelul grupelor de dificultate al codului de punctaj internațional al Federației Internaționale de Gimnastică – ”D”, ”E” și chiar ”F”. Deseori se întâmplă ca, în pregătirea gimnastelor junioare, antrenorul, urmărind stăpânirea elementelor tehnice de acest nivel, prin exploatarea calităților fizice native ale copiilor, să solicite repetarea multiplă a exercițiilor, cu intensitate, în condițiile sentimentului de frică al gimnastelor la efectuarea exercițiului dificil, ceea ce conduce la urmări negative (grave), adică la accidentări, în timpul efectuării antrenamentelor și competițiilor.

Analiza pregătirii gimnastelor junioare arată că antrenorii, în condițiile ”goanei” după rezultate sportive, fac ca învățarea rapidă a exercițiilor să se realizeze atunci când nu sunt încă definitivate deprinderile motrice (Grigore, 2001, p.81); se formează stilul individual al tehnicii sportive pe fondul evitării greșelilor de execuție. Astfel, antrenorul forțează trecerea la următoarea perioadă de pregătire, încât o astfel de construcție imperfectă a pregătirii în antrenament și competiție, care este elaborată pentru atingerea unor performanțe sportive imediate, este inerentă etapelor de bază a pregătirii sportive în multe țări din lume.

După părerea profesorilor Potop, V. și Boloban, V. (2013), se consideră că elementele macrometodicii, care alcătuiesc sistemul dinamic de învățare a exercițiilor de gimnastică la etapa specializării de bază în gimnastica artistică feminină, sunt:

1. Tendințele dezvoltării gimnasticii artistice feminine; specificul probelor poliatlonului feminin; cerințele și regulile prelucrate de specialiști care lucrează la etapa specializării de bază.
2. Particularitățile individuale de vârstă ale gimnastelor junioare; nivelul și

- dinamica pregătirii fizice specială și tehnico-sportivă; durata etapei specializării de bază de pregătire.
3. Exerciții din grupe structurale de dificultate diferită la sărituri cu sprijin, paralele inegale, bârnă și sol, din care se alcătuiește programa liber aleasă de compoziții competiționale.
  4. Parametrii biomecanici ai elementelor cheie ale tehnicii sportive a exercițiilor etapei specializării de bază de pregătire în probele gimnasticii artistice feminine.
  5. Structură, conținut și metode de activizare a procesului de învățare a exercițiilor de gimnastică din etapa specializării de bază în gimnastica artistică feminină.
  6. Etapele (stadiile) de instruire a exercițiilor de gimnastică: tehnologii pedagogice de formare a reprezentărilor motrice despre exercițiul care se învață; învățarea aprofundată; consolidarea și perfecționarea în continuare a elementelor programelor competiționale; programe pe termen lung de învățare a exercițiilor de gimnastică cu coordonare complexă diferită.
  7. Tehnologia transferului (vertical și orizontal) în învățarea exercițiilor de gimnastică a diferitelor grupe structurale ale probelor poliathlonului gimnastic.
  8. Ecuatie pedagogică funcțională ca tehnologie modernă de realizare a elementelor didacticei în procesul de învățare a exercițiilor de gimnastică cu coordonare complex diferită.
  9. Programarea linear-ramificată a materialului instructiv; algoritmizarea conținutului cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor motrice în procesul învățării exercițiilor de gimnastică cu coordonare complex diferită.
  10. Coordonarea senzomotrică ca bază a pregătirii tehnice și a gradului de pregătire a gimnastelor junioare.
  11. Elementele reglementării, controlului și corectării procesului de învățare a exercițiilor de gimnastică în concordanță cu biofeedback-ul; rezultatele învățării și participarea în competiții.

## 2. Material and metode

*Scopul lucrării* este prelucrarea și argumentarea teoretico-experimentală a macrometodicii învățării exercițiilor din gimnastica artistică feminină la etapa specializării de bază.

Acest demers științific a condus la organizarea unui experiment pedagogic, pe un grup de 14 gimnaste, cu vârsta cuprinsă între 12-15 ani, componente ale lotului de junioare al României, aflate în Centrul Olimpic de Pregătire de la Izvorani. Studiul s-a desfășurat în perioada iunie 2012 - octombrie 2014, stadiul de argumentare a cercetării post-doctorale a primului autor. Acesta este inclus în planul de cercetare pe domeniul Educație fizică și Sport desfășurat în Ucraina pentru perioada 2011-2015, având numărul de înregistrare: 0111U001726, index UDK: 796.012.2.

*Ipoteza lucrării.* S-a considerat că argumentarea teoretico-experimentală a elementelor macrometodei învățării exercițiilor din gimnastica artistică feminină va evidenția noutatea științifică și însemnătatea practică a rezultatelor cercetării și va servi ca îndrumar metodic pentru antrenorii – profesori specialiști din gimnastica artistică feminină.

În cursul acestei cercetări au fost folosite următoarele metode: analiza teoretico-metodică a literaturii de specialitate; aprecierea tehnicii sportive prin folosirea analizei algoritmice a mișcării și metoda orientării posturale a mișcării (Boloban, 2013); metoda video de înregistrare a exercițiilor de gimnastică (Panasonic, MiniDV și JVS); analiza video-computerizată (Pinnacle Studio, Kinovea, Physics ToolKit); observația pedagogică; metoda experților; experimentul pedagogic de constatare și formativ, cu tehnica unei singure grupe experimentale; metoda testelor și probelor de control; principii didactice specifice cerințelor ramurilor sportive ale gimnasticii; metode de învățare; metoda linear-ramificată a învățării programate și metoda statistică (KyPlot).

În ceea ce privește cercetările experimentului pedagogic, proiectarea și pregătirea disertației, se evidențiază trei etape și anume:

**Etapa I** – perioada 2012 -2013, rezolvarea sarcinilor 1 și 2 ale tezei; analiza literaturii de specialitate și a experienței practice a antrenorilor; măsurarea și aprecierea rezultatelor (premergătoare) ale cercetării, privind coordonarea senzomotrică, nivelul calităților motrice specifice, nivelul pregătirii tehnice de bază și calitățile personalității gimnastelor junioare;

- aprecierea și identificarea indicatorilor biomecanici ai elementelor cheie a tehnicii sportive a exercițiilor gimnastelor junioare de 12- 15 ani în etapa specializării de bază în condiții competiționale; înregistrarea rezultatelor obținute de gimnastele junioare în trei competiții naționale ale României la gimnastica artistică feminină în perioada 2012 – 2013;

- aprecierea și măsurarea pregătirii tehnice în antrenamente și în condiții competiționale în 120 de antrenamente (10 antrenamente / săptămână).

În experimentul constatativ au participat 19 gimnaste, iar în experimentul formativ, de transformare, au participat 14 gimnaste, în vârstă de 12 -15 ani, componente ale lotului olimpic de junioare al României. Cercetările din anul 2012 s-au efectuat în centrul olimpic de pregătire din orașul Deva.

**Etapa a II-a** – perioada 2013 – 2014, rezolvarea sarcinilor 3 și 4 ale tezei, continuarea analizei literaturii de specialitate și a experienței practice a antrenorilor, a rezultatelor obținute în competiții de către gimnastele aflate în cercetare; efectuarea experimentului pedagogic. Cercetările în 2013-2014 s-au efectuat în centrul olimpic de pregătire din orașul Izvorani.

- învățarea și identificarea indicatorilor cinematici și dinamici ai elementelor cheie ale tehnicii sportive în procesul de dezvoltare și perfecționare a structurii fizice a exercițiilor de bază la aparatele din gimnastica artistică feminină, efectuate de gimnastele junioare în condiții de antrenament și competiții;

- prelucrarea amănunțită a elementelor macrometodicii învățării de către gimnastele junioare a exercițiilor etapei specializării de bază de pregătire și în experimentele pedagogice (condiții de laborator), de asemenea în condiții de competiții sportive, verificarea calității învățării exercițiilor de gimnastică și eficacitatea perfecționării măiestriei tehnico-sportive sub influența macro-metodicii ca sistem.

Experimentul pedagogic s-a desfășurat cu tehnica unei singure grupe și va avea referințe comparative și consecutive, pentru că subiecții au nivel individual

ridicat de pregătire tehnico-sportivă. Înregistrarea rezultatelor obținute de către gimnastele junioare în patru competiții naționale.

**Etapa a III-a** – perioada 2015, pregătirea monografiei pe baza rezultatelor cercetărilor și publicațiilor efectuate, în paralel cu disertația spre aprobare și susținere în comitetul specializat al Universității Naționale de Educație Fizică și Sport a Ucrainei din orașul Kiev.

### 3. Results and Discussions

Rezultatele cercetărilor vor fi prezentate sintetic, cu conținut informativ, deoarece unele dintre ele au fost publicate în cadrul unor conferințe și reviste de specialitate, având ca scop argumentarea teoretico-științifică a lucrării.

**Tabelul 1** Rezultatele antropometrice și ale dezvoltării coordonării senzomotorice (n= 14)

Indicatori statistici	Greutatea , (kg)		Talia cu Br. Sus ( cm)		Test 1 (bridge)		Test 2 (sec)		Test 3 (cm)	
	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final
Mean	33,16	33,99	183,66	184,7	9,28	9,46	15,29	19,11	25	21,64
S.E.M.	0,84	0,92	1,81	1,84	0,03	0,02	0,91	0,81	0,35	0,44
t, PCM*	3.97, < 0.01		5.37, < 0.001		5.96, 0.001		5.24, 0.001		3.50, 0.01	

Note: PCM\* - Paired Comparison for Means

În tabelul 1 sunt prezentate rezultatele indicilor statistici ai măsurătorilor antropometrice și dezvoltării coordonării senzomotorice a gimnastelor junioare de 12-15 ani la testarea inițială și finală.

**Tabelul 2** Rezultatele pregătirii fizice (n=14)

Indic. statistici	Proba 1 (sec)		Proba 2 (NR-30'')		Proba 3 (NR-30'')		Proba 4 (cm)		Proba 5 (cm)		Proba 6 (NR)		Proba 7 (sec)	
	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final
Mean	187	192,2	31,43	33,71	15,59	11,81	19,28	20,39	33,57	35,07	13,43	15,0	45,28	50,93
S.E.M.	2,46	2,19	0,78	0,71	0,82	0,54	0,35	0,25	0,39	0,19	0,92	0,68	6,57	5,26
t, < P	10.56, < 0.001		9.36, < 0.001		8.14, < 0.001		5.82, < 0.001		5.51, < 0.001		2.44, < 0.05		3.43, < 0.01	

În tabelul 2 sunt prezentate rezultatele pregătirii fizice prin evaluarea forței musculaturii brațelor, abdomenului, spatelui, forței explozive (detenta), forța combinată și simțul echilibrului la testarea inițială și finală.

**Tabelul 3** Indicatorii antropometrici și biomecanici ai gimnastelor junioare de 12 -15 ani

Nume prenume	Coborâre			Greutatea, (kg)			Talia cu brațele sus, (m)			R.I., (kgm <sup>2</sup> )		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
I.A.	PDS	TDS360°		31,9	32,1	32,2	1,77	1,77	1,78	99,94	100,57	102,2

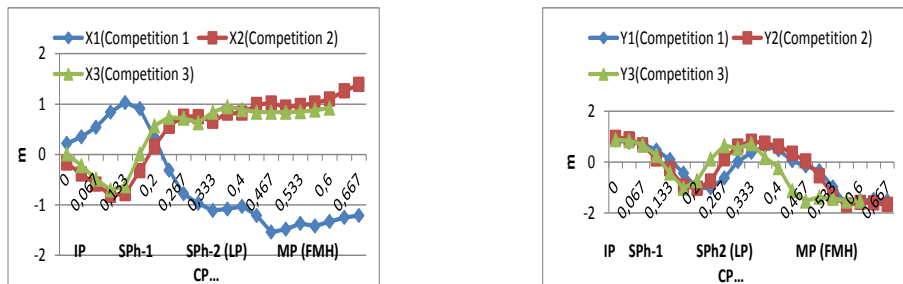
**Table 4** Parametrii biomecanici (continuare table 1)

	Raza mișcării, (m)											
	CGG			Vârfuri			Umeri			Brațe		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
I.A.	1,31	1,21	1,14	1,74	1,62	1,54	1,08	1,02	0,95	0,87	0,88	0,81

Note: C1 – concursul 1, 2012, C2 – concursul 2, 2013, C3 – concursul 3, 2014, PDS- dublu salt echer, TDS360° - dublu salt grupat cu 360° ( primul salt) – R.I.- inertia rotației; R.M.- raza mișcării; CGG –centrul general al greutateii; SEM – standard error means; SD – standard deviations,

În tabelele 3 și 4 sunt prezentați indicatorii antropometrici și biomecanici necesari analizei biomecanice a coborârilor cu dublu salt înapoi la paralele inegale ale gimnastei I.A., executate în cele trei competiții naționale. De asemenea, sunt prezentate tipul coborârii, indicatorii biomecanici privind inertia rotației corpului, raza mișcării a segmentelor CGG, vârfuri, umăr și brațe.

În figura 1 sunt prezentate caracteristicile spațiale comparative ale deplasării GCG a elementelor cheie ale coborârii cu dublu salt înapoi echer (competition 1) și dublu salt înapoi grupat cu întoarcere 360° (primul salt) (competitions 2 and 3) la paralele inegale, executat de gimnasta I.A., în cadrul celor trei competiții naționale desfășurate în perioada 2012, 2013 și 2014, evidențiind mișcarea pregătitoare de lansare din stând pe mâini (IP), compusă din două subfaze: Sph1 – trecere cu vârfurile deasupra barei inferioare, Sph2 sau poziția de lansare (LP) – părăsirea barei; multiplicarea poziției corpului în echer și grupat cu întoarcere 360° la înălțimea maximă a GCG și poziția de încheiere (CP) – aterizarea.



a) Deplasare orizontală a CGG (Hip) - X(m)

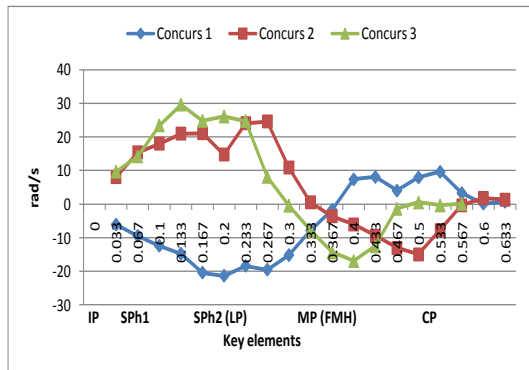
b) Deplasare verticală a CGG (Hip) - Y(m)

**Figura 1.** Caracteristicile spațiale ale elementelor cheie ale coborârii cu dublu salt înapoi echer (concurs 1) și grupat cu întoarcere 360° (primul salt) – concurs 2 și 3 la paralele inegale, gimnasta (I.A.)

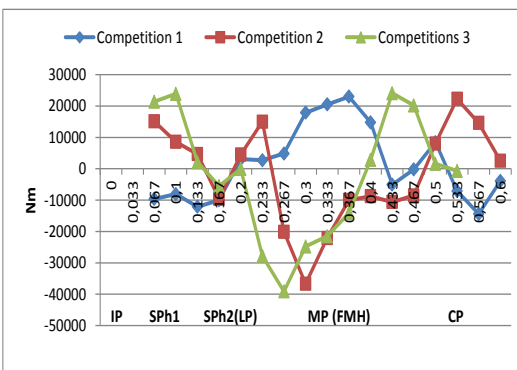
Note: IP- poziția inițială, Sph1 – sub-faza 1 – trecere peste bara inferioară; Sph2 – L.P. – sub-faza 2 – poziția de lansare a corpului (părăsirea barei); BP – faza de bază, MP – ÎMZ – multiplicarea poziției corpului – înălțimea maximă a zborului (CGG); FP – faza finală, CP – poziția finală a corpului (coborâre) - CP.

În figura 2 sunt evidențiate caracteristicile cinematice ale vitezei unghiulare ale GCG la coborârea cu dublu salt înapoi echer în concursul 1 și dublu salt înapoi

grupat cu întoarcere 360° (primul salt) în concursurile 2 și 3 la paralele inegale, iar în figura 3 sunt prezentate caracteristicile dinamice ale momentului forței ale GCG la coborârea cu dublu salt înapoi echer în concursul 1 și dublu salt înapoi grupat cu întoarcere 360° (primul salt) în concursurile 2 și 3 la paralele inegale, în ambele cazuri executate de gimnasta I.A.



**Fig.2.** Caracteristicile cinematice ale vitezei unghiulare a GCG la coborârea cu dublu salt înapoi la paralele inegale, gimnasta (I.A.).



**Fig. 3.** Caracteristicile dinamice ale momentului forței al GCG la coborârea cu dublu salt înapoi la paralele inegale (I.A.)

**Tabelul 3.** Rezultatele performanțelor sportive obținute în concursuri de către gimnastele junioare de 12-15 în perioada 2012

Aparate	C1- CNEJ Constanta, 2012 N=18			C2 – CNIJ Deva, 2012 N=14			C3 - CNM Onești, 2012 N=15		
	D	E	NF	D	E	NF	D	E	NF
S.S.	4,41	8,88	12,44	4,29	8,76	13,04	4,52	8,77	13,25
P.I.	4,33	8,41	12,73	4,67	8,18	12,86	4,3	7,65	11,95
B.	5,21	8,08	13,31	5,3	7,96	13,24	5,22	8,18	13,38
S	4,91	8,99	13,88	5,2	8,88	14,05	5,08	8,36	13,45

**Tabelul 4.** Rezultatele performanțelor sportive obținute în concursuri de către gimnastele junioare de 12-15 în perioada 2013 și 2014

Aparate	C4- CNEJ Onești, 2013 N=8			C5 –CNM București, 2013 N=13				C6 - CNIJ Onești, 2013 N= 9			C7 – CNM București, 2014 N=7
	D	E	NF	D	E	Pen.	NF	D	E	NF	FS
S.S.	4,55	8,97	13,52	4,63	9,09	0,10	13,68	4,71	8,83	13,54	13,56
P.I.	4,65	7,23	11,88	4,83	7,85		12,79	5,18	7,62	12,80	12,38
B.	5,6	8,63	14,38	5,36	8,71	0,10	14,06	5,8	8,53	14,33	13,83
S.	5,23	8,82	14,03	5,2	8,9		14,10	5,16	8,95	14,07	13,74

Note: table 1; SS – sărituri cu sprijin, PI- paralele inegale, B- bârna, S – sol; C1-7 – competition number; N- număr de gimnaste; CNEJ – Campionatul Național pe echipe al Junioarelor; CNJI – Campionatul Național Individual al Junioarele; CNM – Campionatul Național al Maestrelor; D – dificultate; E – execuție; Pen.- penalizare; NF – nota finală.

Structura didactică a programei de învățare s-a elaborat ținând cont de următoarele elemente: nivelul pregătirii fizice și tehnice a gimnastelor; dificultatea exercițiilor necesare instruirii; interdependența și adecvarea scopurilor principale și concrete, sarcinile învățării; principiile didactice specifice, metode, mijloace, elementele reglementării, ale controlului și procesului de corecție; rezultatele învățării prin utilizarea aferențaii inverse biologice (vizual-motrică, verbal-motrică, vizual-verbală, vestibular-motrică).

#### 4. Concluzii

Rezultatele cercetării evidențiază nivelul dezvoltării coordonării senzomotrice, privind orientarea spațio-temporală, echilibrul și coordonarea vestibulară; pregătirea fizică și tehnică de bază; analiza cinematică și dinamică a elementelor cheie ale tehnicii sportive; de asemenea sunt prezentate rezultatele obținute în concurs, privind nota D, E și media finală la aparatele de concurs.

Argumentarea teoretico-experimentală a elementelor componente ale macrometodicii învățării exercițiilor din gimnastica artistică feminină la etapa specializării de bază a evidențiat noutatea științifică și însemnătatea practică a rezultatelor, care poate servi ca îndrumar metodic pentru antrenorii – profesori specialiști din gimnastica artistică feminină.

#### Referințe bibliografice

1. ARKAEV, L.JA, SUCHILIN, N.G. (2004). *Kak gotovit' chempionov, Teoriya i tehnologiya podgotovki gimnastov vyshej kvalifikacii*, Fizkul'tura i sport, Moskva, pp. 22-236;
2. BOLOBAN, V.N. (2013). *Regulation of athlete's body posture*. Kiev: Olympic Literature, pp. 168-208;
3. GAVERDOVSKIJ, JU.K. (2010). *Sovershenstvovanie tehniki dvizhenij i special'noj tehnichej podgotovki kak osnova vysshih dostizhenij v sovremennoj sportivnoj gimnastike*, Nauka v olimpijskom sporte, Kiev, (1), pp. 7-26;
4. GRIGORE, V. (2001). *Artistic gymnastics: theoretical foundations of sports training*, Bucharest, "Semne" Publishing House, p. 81;
5. OMEL'JANCHIK, O.A. (2003). *Postroenie proizvol'nyh kompozicionnyh programm gimnasticheskih uprazhnenij na brevne: avtoref. diss. kand. nauk po fiz. vospitaniju i sportu.*, pp. 20;
6. POTOP, V. (2014). *Theory and practice in artistic gymnastics*. Bucharest: "Discobolul" Publishing House, pp.11-23;
7. SMOLEVSKIJ, V.M., GOVERDOVSKIJ, J.K. (1999). *Sports Gymnastics*. Kiev: Olympic Literature, pp. 260;
8. VIERU, N. (1997). *Manual of Sports Gymnastics*. Bucharest, "Driada" Publishing House, pp. 31-166, 238.