

# TESTING OF METHODOLOGICAL SKILLS WITH TRAINERS AND FUTURE TEACHERS OF PHYSICAL EDUCATION IN TAEKWON-DO

## *Testing of methodological skills*

MIROSŁAW ZALECH

*Josef Pilsudski University of Physical Education in Warsaw, Faculty of Physical Education  
in Biała Podlaska, Marketing and Statistics Department*

Mailing address: Mirosław Zalech, Faculty of Physical Education, Marketing and Statistics Department,  
2 Akademicka Street, 21-200 Biała Podlaska, tel.: +48 83 3428784, fax: +48 83 3428800,  
e-mail: miroslaw.zalech@awf-bp.edu.pl

**Abstract:** The research problems covered the process of improvement of the education process by providing the teachers with abilities of planning the layout of the instructed content. The objective of the research was to identify the areas in which teachers most often commit methodological mistakes – too early they commence teaching of specific technical elements in taekwon-do. The research covered 64 physical education students who completed a cycle of taekwon-do exercises and 21 trainers of the martial art and sport. The research applied the ranking technique, a general test of physical fitness, expert evaluation and specially developed software to compare the proceedings with solutions incorporated in the optimised model. The results allowed to the identification of most frequently committed errors by each tested person. It was also determined that the manner of holding exercises and the general fitness level were not related to the number of errors committed by the tested person ( $p < 0.05$ ). Therefore, a statement can be made that during teaching and improvement of methodological abilities more attention should be paid to the sequence of teaching of each element. The presented method of ability testing allows the elimination or reduction of the number of committed errors and is a factor contributing to improved efficiency of the teaching-learning process.

**Key words:** control, methodology, teaching, network planning, taekwon-do

### Introduction

Teaching requires the teacher to take a number of decisions at each stage and aspect of the process [13]. One of such aspects is planning the content to be implemented during each exercise. This refers *inter alia* to determining the moment when the teaching of new elements should be initiated and what sequence should be followed. Therefore, an appropriate scheduling of material for the exercises is a major criterion in developing programs. The schedule should be such as not to discourage the students with excessively difficult elements while ensuring the required effects in the form of efficient and effective development of skills. Therefore, the entire taught material should be split into small portions and afterwards scheduled in such a manner that the mastering of each element by the students provided them with satisfaction and motivated them to learning subsequent elements [17]. Such approach is characteristic for programmed teaching [5] and network teaching [8, 12, 14, 19, 22]. Contrary to programmed teaching which focuses on consolidation of independence, self-control and individual features of students, network teaching is addressed at the instructors (teachers). It consists in improving the decision making process by developing an optimised set of correct solutions in the form of a multi-dimensional model [1], showing potential teaching sequences of the elements subject to the inter-relations between them, such as for example degree

of difficulty and/or similarity of structure of the taught motions [9]. A characteristic feature of the network is also the fact that it reflects only the planning of the program elements over time. It does not impact the method to hold the exercises leaving it fully to the instructor who will select appropriate supporting exercises to suit the specific students and their motion potential.

Development of network models, drawing on the knowledge of experienced instructors and on results of scientific research, is to assist inexperienced teachers and instructors in taking decisions on the moment to initiate the teaching of each element and to minimise the potential error occurrence. The models can also be used to test methodological abilities by identifying the moments when the procedure of the tested persons is most often incorrect.

The problem of teaching of the elements in an incorrect sequence is interesting from the cognitive viewpoint mainly in motion disciplines and activities composed of numerous technical elements, such as taekwon-do [3]. This results from practical values that may be used to eliminate incorrect behaviour and ultimately result in improved effectiveness of teaching.

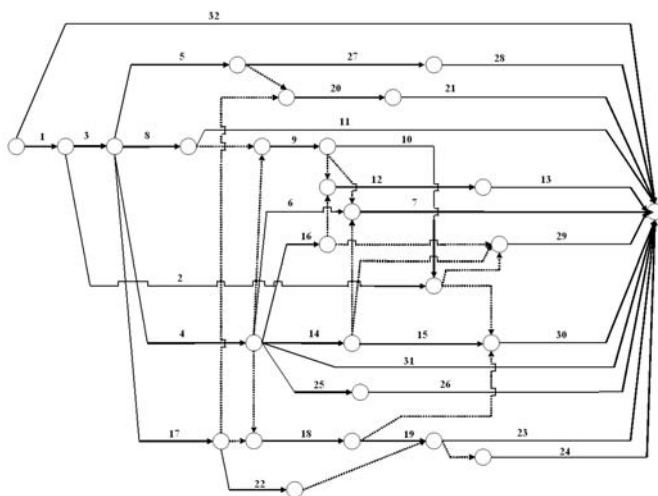
The objective of the paper was to evaluate the abilities of future physical education teachers and instructors in the sphere of the teaching sequence of technical elements in taekwon-do.

**Material and methods**

The studies covered 64 students of physical education aged 20 to 24 ( $21.2 \pm 0.8$ ) and 21 taekwon-do instructors (ITF formula) aged 20-45 ( $28.4 \pm 7.2$ ).

The methodological skills of future teachers were evaluated after the end of the experiment which aimed at comparing the efficiency of two teaching methods: traditional (control group  $n = 32$ ) and network method (experimental group  $n = 32$ ). In both groups the same elements were taught (Tab. 1). Before the experiment, a measurement was held of the level of overall physical fitness of the tested students with the Pilicz test [16]. When the classes were finished, the tested persons were requested to arrange all the elements they have learned during the classes and in such sequence they would teach those elements in the future. To this end the ranking technique was applied. To assist the process, figures were placed by the names of the elements. Before the arrangement, the elements were mixed and positioned in an identical sequence to each tested student. The same task was placed also to instructors with the difference being that they were not participating in the experiment and the sets contained only the names of the elements without figures. Afterwards, the arranged sequences of elements (that is linear procedures) were coded in the form of numbers and input into computer software to compare them with the solutions incorporated in the multi-dimensional model (Fig. 1), reflecting the relationships between the taught elements (Tab. 1). The model was developed in accordance with the critical path method [8] and use of knowledge and experience of trainers with many years of training experience [20].

The Chi - square function in the topological test was applied for data analysis [18, p. 85-86], Wilcoxon rank test for pairs and Spearman correlation coefficient. The calculations were performed in the Statistica software.



**Figure 1.** A network model of the sequence of teaching technical elements in taekwon-do at level 10-9 cup

**Results**

All errors committed by the tested students and instructors in the sequence of methodological procedure are presented in Table 2. Totally 72 types of errors were classified out of which

**Table 1.** Relationship between the taught technical elements in taekwon-do at level 10-9 cup

Element number in the network	Name of element	Directly preceding elements	Directly following elements
1	Jwinun Bop	-	2;3
2	Charyot sogi - "Kyong Ye"	1	29;30
3	Narani junbi sogi	1	4;5;8;17
4	Gunnun junbi sogi	3	6;9;14;16;25;31
5	Niunja junbi sogi	3	20;27
6	Obroty w pozycji gunnun so	4	-
7	Saju Jirugi	6;9;14	-
8	Narani so jirugi	3	9;11
9	Gunnun so baro jirugi	4;8	7;10;12
10	Gunnun so bandae jirugi	9	29;30
11	Twimyo jirugi	8	-
12	Gunnun so dung joomuk baro yop taerigi	9;16	13
13	Twimyo dung joomuk taerigi	12	-
14	Gunnun so palmok najunde baro makgi	4	7;15;29
15	Gunnun so sonkal najunde baro makgi	14	30
16	Gunnun so an palmok baro yop makgi	4	12;29
17	Narani so apcha busigi	3	18;20;22
18	Gunnun so apcha busigi (backward leg)	4;17	19;30
19	Gunnun so apcha busigi (forward leg)	18	23;24
20	Niunja so apcha busigi (backward leg)	5;17	21
21	Niunja so apcha busigi (forward leg)	20	-
22	Narani so twimyo apcha busigi	17	23;24
23	Gunnun so twimyo apcha busigi (scissors)	19;22	-
24	Gunnun so twimyo apcha busigi (backward leg)	19;22	-
25	Gunnun so apcha olligi	4	26
26	Gunnun so golcho olligi	25	-
27	Niunja so dollyo chagi (backward leg)	5	28
28	Niunja so dollyo chagi (forward leg)	27	-
29	Sambo matsogi bez partnera - gunnun so kaunde baro jirugi, gunnun so an palmok kaunde baro yop makgi, gunnun so nopunde bandae jirugi	2;10;14;16	-
30	Sambo matsogi bez partnera - gunnun so apcha busigi, gunnun so sonkal najunde baro makgi, gunnun so bandae jirugi	2;10;15;18	-
31	Gunnun so dollyo chagi (backward leg)	4	-
32	Hosin-sul	-	-

over 20% of the tested persons in the experimental group identified 14 types, in the control group - 18 types and in the instructor group - 4 types.

Over 56% of members of the control group stated that before element 3 (names of elements corresponding to the numbers are provided in Tab. 1) they would not teach element 1. The same proportion also stated that they would precede the teaching of element 12 with the teaching of element 16. No appreciation was also given to the need to teach 7 before 6; 10 before 9; 13 before 16 - those errors were identified by 53% of

Table 2. Matrix of methodological errors

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	27																							
1	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T																					
2	11	7	7																																																
3	18	10	5																																																
4	1	6	3																																																
5	7	1		1																																															
6	2				3																																														
7				2	3		17	21	3	1	8	10	2		10	14																																			
8	1	1		1	1																																														
9		1		1	3				1	1																																									
10				1	4						17	15	1																																						
11	1	1		2					1																																										
12				1	1				1	8	3					18	18	1																																	
13				2	2			2	5	5			4	4		17	14																																		
14					1																																														
15				1	2									16	13																																				
16					1																																														
17		1																																																	
18																	7	6	3																																
19																	8	5	2	14	14																														
20					2	5											10	6	3																																
21					2	3											7	6	2				6	9	7																										
22																	1	2																																	
23																			1	1	4	2	2	2		2	6	5																							
24																	1	2	2	4	1	1	1		8	13	3																								
26																											7	5																							
27					1	3	1																																												
28					2	2																																													
29			1	3					2		2	4	2		3	1			2	2																															
30			1	2					1	1	2	3	4		3	2	3	2			1	2	1	2																											
31		1																																																	
	30	34	21	2	5	4	1	9	20	7	13	1	17	21	3	8	1	41	33	4	4	7	6	4	4	32	30	3	2	37	34	1	35	23	17	18	24	3	3	3	6	9	7	10	19	8	7	5	11	8	3

Note: K – control group (n=32), E – experimental group (n=32), T – trainers (n=21)  
 The numbers on the upper left-hand side of the matrix are numbers belonging to specific elements in Table 1. The numbers in the row under the matrix indicate how many times there was a premature proposal to introduce to the program the content corresponding to the column numbers while the numbers in the matrix at the junctions of columns and rows indicate how many times the tested persons were interrupted at a given place the layout of content presented in the model. The numbers of elements among which there was no interruption were removed from the matrix (e.g. 1 – horizontal, 28 – vertical).

Table 3. Specification of the number of errors committed by each tested person

Number *	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Number of errors	K	4	11	12	5	21	8	13	5	16	8	5	7	10	9	4	7	9	11	11	13	5	4	2	7	14	11	4	7	8	11	9	5
	E	10	6	4	8	7	18	6	11	9	5	5	7	9	12	3	18	9	13	14	10	16	15	7	2	15	11	6	11	7	6	17	7
	T	7	1	10	16	10	1	8	1	3	3	1	3	5	1	2	0	1	2	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

K – control group (n=32), E – experimental group (n=32), T – trainers (n=21)  
 \* number of the tested person

the tested persons. One half of the group decided that element 15 should not be preceded with 14. In the opinion of fourteen tested persons, the teaching of element 19 should not be subject to an earlier mastering of element 18. The other analysed discrepancies referred to the teaching of element 2 before 1, 28 before 27 (34%), 7 before 14 and 20 before 17 (31%) (Tab. 2).

In the experimental group as many as 65% of the tested persons would begin the teaching of element 7 before element 6 while 56% indicated that they would initiate the teaching of element 12 without preceding it with element 16. The same procedure would be applied by 47% of the tested persons with respect to element 10 which they would introduce disregarding element 9. 44% of the persons in the experimental group would teach element 7 without 14, 13 without 16 and 19 without 18 while 41% would introduce element 15 before 14 and 24 before 22. A smaller proportion (31%) would omit element 1 before

the teaching of element 3 and element 9 before element 7 (Tab. 2).

The average number of errors committed by students in the experimental group was  $9.5 \pm 4.4$ . The greatest deviation in the group from the model was the teaching procedure proposed by students number 6 and 16 (18 errors each) while the smallest number of errors was made by student number 24 (2 errors). In the control group the largest number of errors was committed by the tested person number 5 (21 errors) and the smallest number by number 23 (2 errors) (Tab. 3). The average number of errors in the group was  $8.6 \pm 4.1$ .

The result of Wilcoxon test showed that the number of errors committed in specific places did not differ significantly for both groups and the differences (result of topological test) were not identified between the teaching method and the number of errors committed by the tested persons ( $p < 0.05$ ). In

both student groups there were no major relationships ( $p < 0.05$ ) between the number of committed errors and the results of each element of the overall fitness test.

Among the instructors, the largest number of errors referred to an earlier introduction to training of element 2 without 1, 20 without 21 (identified by 33% of participants) and 3 without 1, 23 without 22 (24%) (Tab. 2). The teaching procedures arranged by three instructors, specifying the teaching sequence of all technical elements in taekwon-do, did not deviate from the model. The largest deviation was displayed by the sequence arranged by instructor number 4 who proposed different solution in 16 cases (Tab. 3). The average error rate was  $3.6 \pm 4.2$ . The participants in this group committed significantly less errors than the students in the experimental group ( $p < 0.001$ ) and the control group ( $p < 0.01$ ).

### Discussion

The problem of teachers' skills, concerning both professional improvement and the planning of the teaching process has been the subject of numerous theoretical and empirical studies [7, 11]. Hall and Smith [7] noted that the teaching of motion activities was a complex and multi-dimensional process. However, traditionally developed programs continue to teach a linear model of planning, teaching and thinking model. In their opinion, planning may not be treated as basis to prepare classes but as a teaching process with focus on all potential elements that could take place during classes and additionally refer to previous experience in teaching. However, teachers consider one exercise unit as the major plan in the didactic process which is followed by weekly and daily plans [4]. This indicates that they pay more attention to current preparation to classes than to combining the teaching content which is related to long-term and comprehensive planning. This way, the effect of ability transfer was disregarded which may be obtained by combining the taught elements by complexity and/or structure level which facilitates more efficient mastering of the subsequent actions [6, 8].

The results of tests presented in the paper disclosed no major differences in the number of errors committed by students in the control and experimental group which may suggest the network structure and planned training have not proven correct in the way as presented above. However, in view of the assumption consisting in non-disclosure to students that they participate in an experiment and the teaching material was provided to them only in the form of subjects without stressing the significance of scheduling over time, the results that were obtained could be such as obtained in the presented tests. A conclusion may be drawn that during the training of future teachers – taekwon-do instructors – attention should be paid not only to how specific elements should be taught but also the sequence of teaching. Irrespective of the fact of the teachers master the elements fast or slow, at a higher or lower level, what their level of fitness is – each of those persons should be taught a skill to plan the teaching content. The results obtained in this study confirm the original assumption that instructors as persons with more experience commit less errors than future teachers without prior experience with taekwon-do. Such a result could have been expected but that was the most important result of the test. The result was to

identify the most frequent errors in order to have them eliminated in the future and to take up preventive actions during courses, training and seminars. It should also be noted that among all errors committed by the tested persons some are mistakes resulting in the arrangement of the teaching sequence and not real errors that would be committed during the training of basics of taekwon-do. The other part of disclosed errors, indicated by minimum 20-30% of the tested persons, should be subject to special attention and analysed in detail.

Testing of the skill to schedule the teaching sequence was studied in such disciplines as gymnastics [12], figure skating [10], windsurfing [21], wrestling [9]. The research shows that it is difficult to motivate teachers and instructors to participate in the tests, both as experts and tested persons [12, 20]. As Morehouse notes [15], instructors and teachers are not aware or would not admit that such tests are a source of valuable information. Despite such difficulties, the data obtained in the tests performed by specialists, teachers and instructors provide abundant descriptions of procedures, scenarios and behaviour models that facilitate more comprehensive understanding of the teaching process [2].

### Conclusions

1. Teacher and instructor training programs should cover the teaching of comprehensive planning of the content passed on to students, including also the ability to select the elements to be taught during each class. Since a correct scheduling of the taught elements contributes to transfer of skills from one action to another during teaching, it thus facilitates the process of acquiring new skills.

2. The models used to testing the skills of scheduling of the sequence of teaching of each action in a given discipline should be verified with the progressing knowledge on the relations between those elements that condition the progress of the learning people.

3. Disclosure of most frequently committed errors by instructors allows the modification of the patterns of their methodological procedure and thus an improvement in the efficiency of teaching.

### Literature

1. Antill J.M., Woodhead R.W. (1990) *Critical Path Methods in Construction Practice*. Wiley, New York.
2. Berliner D.C. (1986) In pursuit of the expert pedagogue. *Educational Researcher*, 15 (7), 5-13.
3. Choi H.H. (1983) *Encyclopaedia of Taekwon-Do*. International Taekwon-do Federation, Ontario, Canada.
4. Clark C.M., Yinger R. (1979) *Teachers' thinking*. [in]: P.L. Peterson, H.J. Walberd (eds.) *Research on Teaching*. Berkeley, CA: McCutchan, 231-263.
5. Duda H. (2006) Effects of programmed instructions on training efficiency in male and female football players. *Physical Education and Sport*, 50, 89-92.
6. Galloway Ch. (1988) *Psychology of learning and teaching*. Vol. I, PWN, Warszawa. [in Polish]
7. Hall T.J., Smith M.A. (2006) Teacher planning, instruction and reflection: what we know about teacher cognitive processes. *Quest*, 58, 424-442.

8. Jaczynowski L.A. (1978) Network Models of Motion Teaching. Sport i Turystyka, Warszawa. [in Polish]
9. Jaczynowski L.A. (1980) Simulation of Models of Teaching Methodology. Monografie 137, AWF Poznań, Poznań, 157-161. [in Polish]
10. Jaczynowski L.A., Starosta W. (1977) Optimisation of teaching of sports technique (the example of figure skating). *Roczniki Naukowe AWF w Warszawie*, XXII, 147-181. [in Polish]
11. Keay J. (2006) Collaborative learning in physical education teachers' early-career professional development. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 11(3), 285-305.
12. Kuśmierczyk P. (1998) Network Modelling of Teaching of Sports Gymnastics to Men. Thesis, Academy of Physical Education, Warszawa. [in Polish]
13. Magill R.A. (1990) Motor learning is meaningful for physical educators. *Quest*, 42, 126-133.
14. Masůk A.I., Sergienko L.P. (1972) Network planning of programme teaching of motion activities. *Teoriâ i Praktika Fizičeskoj Kul'tury*, 12, 56-60. [in Russian]
15. Morehouse C. (1971) Sports Research Institute. *JOHPER*, January, 42, 31-35.
16. Pilicz S. (1997) Measurement of Overall Physical Fitness. *Studia i Monografie AWF w Warszawie*, Warszawa. [in Polish]
17. Skinner B.F. (1953) *Science and Human Behaviour*. Macmillan, New York.
18. Stupnicki R. (2000) *Biometry*. Wyd. MARGOS, Warszawa.
19. Zaciorskij V.M. (1969) *Network Planning Methods, Cybernetics, Mathematics, Sport*. Fizkul'tura i Sport, Moskva. [in Russian]
20. Zalech M. (2006) The modelling of a teaching programme of technical elements in taekwon-do, [in]: Z. Borysiuk (ed.) *Movement and Health*. 5<sup>th</sup> International Conference, Głuchołazy, 17-18 November 2006, 148-156.
21. Zaradkiewicz J. (2003) Network model of teaching windsurfing. *Rocznik Naukowy ZWWF, Biała Podlaska*, X, 205-223. [in Polish]
22. Zybko P. (2004) Critical path analysis of the discussion areas in the macro-methodology of teaching windsurfing. [in]: *Direction of Development of Scientific Research in Sports Training*. WWZPCz, Częstochowa, 147-154.

Submitted: April 3, 2009

Accepted: May 21, 2009

# TESTOWANIE UMIEJĘTNOŚCI METODYCZNYCH SZKOLENIOWCÓW I PRZYSZŁYCH NAUCZYCIELI WYCHOWANIA FIZYCZNEGO Z TAEKWON-DO

## *Testowanie umiejętności metodycznych*

MIROSŁAW ZALECH

*Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, Zamiejscowy Wydział  
Wychowania Fizycznego w Białej Podlaskiej, Zakład Marketingu i Statystyki*

Adres do korespondencji: Mirosław Zalech, Zamiejscowy Wydział Wychowania Fizycznego,  
Zakład Marketingu i Statystyki, ul. Akademicka 2, 21-200 Biała Podlaska, tel.: 083 3428784,  
fax: 083 3428800, e-mail: miroslaw.zalech@awf-bp.edu.pl

**Streszczenie:** Podjęta problematyka badań dotyczyła doskonalenia procesu kształcenia poprzez wyposażenie nauczających w umiejętności planowania rozkładu treści nauczania. Celem badań było wskazanie obszarów w jakich najczęściej nauczający popełniają błędy metodyczne, czyli zbyt wcześnie rozpoczynają nauczanie poszczególnych elementów technicznych w taekwon-do. Badaniami objęto 64 studentów wychowania fizycznego, którzy zakończyli cykl zajęć z taekwon-do oraz 21 szkoleniowców tej sztuki i sportu walki. W badaniach wykorzystano technikę szeregowania rangowego, ogólny test sprawności fizycznej, ocenę ekspercką oraz specjalnie opracowany program komputerowy pozwalający na porównanie otrzymanych toków postępowania z rozwiązaniami odzwierciedlonymi w zoptymalizowanym modelu. Uzyskane wyniki pozwoliły wskazać na najczęściej popełniane błędy przez poszczególnych badanych. Ujawniono także, że zarówno sposób prowadzenia zajęć jak i poziom sprawności ogólnej nie warunkował liczby popełnianych przez badanych błędów ( $p < 0,05$ ). Na tej podstawie można stwierdzić, że podczas nauczania i doskonalenia umiejętności metodycznych należy zwracać większą uwagę na to w jakiej kolejności nauczać poszczególnych elementów. Pokazany sposób testowania umiejętności pozwala na eliminację lub redukcję najczęściej popełnianych błędów i stanowi jeden z czynników prowadzących do podniesienia efektywności procesu nauczania-uczenia się.

**Słowa kluczowe:** kontrola, metodyka, nauczanie, planowanie sieciowe, taekwon-do

### Wstęp

Nauczanie wymaga od nauczającego podejmowania szeregu decyzji na różnych etapach i płaszczyznach tego procesu [13]. Jedną z takich płaszczyzn jest planowanie treści jakie będą realizowane na poszczególnych zajęciach. Dotyczy to między innymi określenia momentu kiedy powinno się rozpocząć nauczanie nowych elementów i w jakiej kolejności to ma następować. Dlatego, jednym z istotnych kryteriów przy tworzeniu programów jest właściwy rozkład materiału pomiędzy poszczególne zajęcia, czyli taki, który nie będzie zniechęcać ćwiczących zbyt trudnymi elementami a jednocześnie zapewni pożądane efekty w postaci sprawnego i skutecznego ich opanowania. W związku z tym, cały nauczany materiał powinien zostać podzielony na małe części, a następnie zaprogramowany tak, aby opanowanie przez ucznia każdego kolejnego elementu dostarczało mu satysfakcji i w ten sposób motywowało go do uczenia się następnych [17]. Takie podejście jest charakterystyczne dla nauczania programowanego [5], oraz sieciowego [8, 12, 14, 19, 22]. W odróżnieniu od nauczania programowanego, którego celem jest głównie wzmocnienie samodzielności, samokontroli i indywidualizacji ucznia, nauczanie sieciowe skierowane jest do szkoleniowca (nauczyciela).

Polega na usprawnieniu procesu podejmowania decyzji poprzez opracowanie zoptymalizowanego zbioru poprawnych rozwiązań w postaci wielowymiarowego modelu [1], pokazującego możliwe kolejności nauczania poszczególnych elementów w zależności od występujących pomiędzy nimi relacji, takich jak, na przykład stopień trudności i/lub podobieństwo struktury nauczanych ruchów [9]. Cechą charakterystyczną sieci jest również to, iż odzwierciedla ona tylko rozplanowanie w czasie elementów programu. Nie wpływa ona na sposób przeprowadzenia zajęć pozostawiając to w całości prowadzącemu, który widząc konkretnych uczniów i ich możliwości ruchowe, będzie dobierał w stosunku do nich odpowiednie ćwiczenia pomocnicze.

Tworzenie modeli sieciowych, wykorzystujących wiedzę doświadczonych szkoleniowców oraz wyniki badań naukowych, ma ułatwiać, szczególnie niedoświadczonym nauczycielom i szkoleniowcom, podejmowanie decyzji dotyczących momentu rozpoczynania nauczania poszczególnych elementów oraz zminimalizować możliwość popełnienia przez nich w tym zakresie błędów. Modele mogą być również wykorzystywane do testowania umiejętności metodycznych, poprzez wskazywanie miejsc, w jakich najczęściej postępowanie badanych osób jest nieprawidłowe.

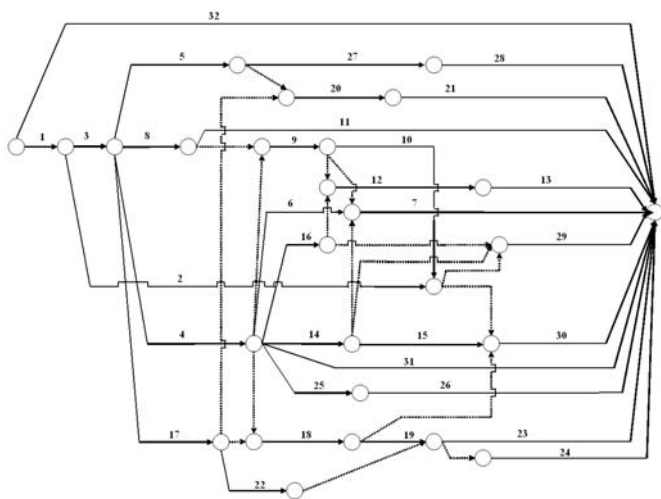
Problem nauczania poszczególnych elementów w niewłaściwej kolejności jest interesujący poznawczo głównie w dyscyplinach i aktywnościach ruchowych składających się z wielu elementów technicznych, takich jak taekwon-do [3]. Wynika to z wartości praktycznych, jakie mogą służyć eliminacji niewłaściwego postępowania i w konsekwencji prowadzić do podniesienia efektywności kształcenia.

Celem pracy była ocena umiejętności, przyszłych nauczycieli wychowania fizycznego i szkoleniowców, w zakresie doboru kolejności nauczania elementów technicznych w taekwon-do.

### Material i metody

Badaniami objęto 64 studentów studiujących na kierunku wychowanie fizyczne w wieku od 20 do 24 lat ( $21,2 \pm 0,8$ ) oraz 21 szkoleniowców taekwon-do (formuły ITF) w wieku od 20-45 lat ( $28,4 \pm 7,2$ ).

Oceny umiejętności metodycznych przyszłych nauczycieli dokonano po zakończeniu eksperymentu, którego celem było porównanie skuteczności dwóch metod nauczania: tradycyjnej (grupa kontrolna  $n = 32$ ) i sieciowej (grupa eksperymentalna  $n = 32$ ). W obu grupach nauczano tych samych elementów (Tab. 1). Przed eksperymentem przeprowadzono pomiar poziomu ogólnej sprawności fizycznej badanych przy użyciu testu Pilicza [16]. Po zakończeniu zajęć poproszono badanych o uszeregowanie wszystkich elementów, jakich uczyli się podczas zajęć, w takiej kolejności, w jakiej sami by ich nauczali w przyszłości. W tym celu wykorzystano technikę szeregowania rangowego. Dla ułatwienia obok nazw elementów umieszczono ryciny je przedstawiające. Przed przystąpieniem do układania, elementy zostały wymieszane i w identycznej kolejności ułożone dla każdego z badanych. Takie samo zadanie jak przed studentami postawiono również przed szkoleniowcami, różnica polegała na tym, iż nie brali oni udziału w eksperymencie, a w zestawach posługiwano się tylko nazwami elementów bez rycin. Następnie ułożone ciągi elementów (czyli toki postępowania w układzie liniowym) zakodowano w postaci liczb i wprowadzono do programu komputerowego, który



Rycina 1. Model sieciowy kolejności nauczania elementów technicznych w taekwon-do na poziomie 10-9 cup

Tabela 1. Zależności pomiędzy nauczonymi elementami technicznymi w taekwon-do na poziomie 10-9 cup

Numer elementu w sieci	Nazwa elementu	Elementy bezpośrednio poprzedzające	Elementy bezpośrednio następujące
1	Jwinun Bop	-	2;3
2	Charyot sogi - "Kyong Ye"	1	29;30
3	Narani junbi sogi	1	4;5;8;17
4	Gunnun junbi sogi	3	6;9;14;16;25;31
5	Niunja junbi sogi	3	20;27
6	Obroty w pozycji gunnun so	4	-
7	Saju Jirugi	6;9;14	-
8	Narani so jirugi	3	9;11
9	Gunnun so baro jirugi	4;8	7;10;12
10	Gunnun so bandae jirugi	9	29;30
11	Twimyo jirugi	8	-
12	Gunnun so dung joomuk baro yop taerigi	9;16	13
13	Twimyo dung joomuk taerigi	12	-
14	Gunnun so palmok najunde baro makgi	4	7;15;29
15	Gunnun so sonkal najunde baro makgi	14	30
16	Gunnun so an palmok baro yop makgi	4	12;29
17	Narani so apcha busigi	3	18;20;22
18	Gunnun so apcha busigi (noga zakroczna)	4;17	19;30
19	Gunnun so apcha busigi (noga wykroczna)	18	23;24
20	Niunja so apcha busigi (noga zakroczna)	5;17	21
21	Niunja so apcha busigi (noga wykroczna)	20	-
22	Narani so twimyo apcha busigi	17	23;24
23	Gunnun so twimyo apcha busigi (nożycowe)	19;22	-
24	Gunnun so twimyo apcha busigi (noga zakroczna)	19;22	-
25	Gunnun so apcha olligi	4	26
26	Gunnun so golcho olligi	25	-
27	Niunja so dollo chagi (noga zakroczna)	5	28
28	Niunja so dollo chagi (noga wykroczna)	27	-
29	Sambo matsogi bez partnera - gunnun so kaunde baro jirugi, gunnun so an palmok kaunde baro yop makgi, gunnun so nopunde bandae jirugi	2;10;14;16	-
30	Sambo matsogi bez partnera - gunnun so apcha busigi, gunnun so sonkal najunde baro makgi, gunnun so bandae jirugi	2;10;15;18	-
31	Gunnun so dollo chagi (noga zakroczna)	4	-
32	Hosin-sul	-	-

porównał je z rozwiązaniami zawartymi w wielowymiarowym modelu (Ryc. 1), odzwierciedlającym zależności występujące pomiędzy nauczonymi elementami (Tab. 1). Model został sporządzony zgodnie z założeniami metody ścieżki krytycznej [8] oraz wykorzystaniem wiedzy i doświadczenia trenerów posiadających wieloletni staż pracy szkoleniowej [20].

Do analizy danych zastosowano funkcję Chi - kwadrat w teście topologicznym [18 s. 85-86], test kolejności par Wilcozona oraz współczynnik korelacji Spearmana. Obliczenia wykonano w programie Statistica.

Tabela 2. Macierz błędów metodycznych

	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	5	6	6	6	8	8	9	9	10	10	10	12	12	14	14	15	15	16	16	16	17	17	17	18	18	19	19	19	20	20	20	22	22	25	25	27	27	27								
	K	E	T	K	E	T	K	E	K	E	T	K	E	T	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	K	E	K	E	K	E	T	K	E	K	E	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T	K	E	T				
2	11	7	7																																																						
3	18	10	5																																																						
4	1	6	3																																																						
5		7	1			1																																																			
6		2																																																							
7																																																									
8	1	1																																																							
9		1																																																							
10																																																									
11	1	1																																																							
12																																																									
13																																																									
14																																																									
15																																																									
16																																																									
17			1																																																						
18																																																									
19																																																									
20																																																									
21																																																									
22																																																									
23																																																									
24																																																									
26																																																									
27																																																									
28																																																									
29																																																									
30																																																									
31																																																									
	30	34	21	2	5	4	1	9	20	7	13	1	17	21	3	8	1	41	33	4	4	7	6	4	4	32	30	3	2	37	34	1	35	23	17	18	24	3	3	3	6	9	7	10	19	8	7	5	11	8	3						

Uwaga: K – grupa kontrolna (n=32), E – grupa eksperymentalna (n=32), T – szkoleniowcy (n=21)  
 Liczby znajdujące się po lewej stronie oraz na górze macierzy są to numery przynależne konkretnym elementom z Tabeli 1. Liczby w szeregu pod macierzą wskazują ile razy proponowano zbyt wczesne wprowadzanie do toku nauczania treści odpowiadających numerom kolumn, natomiast liczby znajdujące się w macierzy na przecięciu kolumn i wierszy wskazują ile badanych zakłócono w danym miejscu rozkład treści odzworowany w modelu.  
 Numery elementów pomiędzy którymi nie wystąpiły zakłócenia modelu, zostały usunięte z macierzy (np. 1 - poziomo, 28 - pionowo).

Tabela 3. Zestawienie liczby błędów popełnianych przez poszczególnych badanych

Numer *	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Liczba błędów	K	4	11	12	5	21	8	13	5	16	8	5	7	10	9	4	7	9	11	11	13	5	4	2	7	14	11	4	7	8	11	9	5
	E	10	6	4	8	7	18	6	11	9	5	5	7	9	12	3	18	9	13	14	10	16	15	7	2	15	11	6	11	7	6	17	7
	T	7	1	10	16	10	1	8	1	3	3	1	3	5	1	2	0	1	2	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

K - grupa kontrolna (n=32), E - grupa eksperymentalna (n=32), T - szkoleniowcy (n=21)  
 \* numer badanego

**Wyniki**

Wszystkie popełnione przez badanych studentów i szkoleniowców błędy w kolejności postępowania metodycznego zostały przedstawione w Tabeli 2. W sumie sklasyfikowano 72 rodzaje błędów, spośród których ponad 20% badanych w grupie eksperymentalnej wskazało 14 rodzajów, w grupie kontrolnej 18 i w grupie szkoleniowców 4.  
 Ponad 56% badanych z grupy kontrolnej uznało, że przed elementem 3 (nazwy elementów odpowiadające określonym numerom zostały zawarte w Tabeli 1), nie nauczałyby elementu 1. Taki sam odsetek uznał również, że elementu 12 nie poprzedzałby nauczaniem elementu 16. Niedoceniana była też konieczność nauczania elementu 7 przed 6; 10 przed 9; 13 przed 16, błędy te wskazane zostały przez 53% badanych. Połowa grupy uznała, że element 15 nie powinien zostać poprzedzany elementem 14. Zdaniem czternastu badanych rozpo-

częcie nauczania elementu 19 nie powinno być uzależnione od wcześniejszego opanowania elementu 18. Pozostałe niezgodności poddane analizie dotyczyły nauczania elementu 2 przed 1, 28 przed 27 (34%), 7 przed 14 i 20 przed 17 (31%) (Tab. 2).  
 W grupie eksperymentalnej, aż 65% badanych rozpoczęłoby nauczanie elementu 7 przed wcześniejszym opanowaniem elementu 6, natomiast 56% wskazało, że wprowadziłoby do nauczania element 12 bez poprzedzenia go elementem 16. W taki sam sposób postąpiłoby 47% badanych w stosunku do elementu 10, który wprowadziłoby z pominięciem elementu 9. Czterdzieści cztery procent osób z grupy eksperymentalnej nauczałoby elementu 7 bez 14, 13 bez 16 i 19 bez 18, natomiast 41% - wprowadzałoby element 15 przed 14 i 24 przed 22. Jeszcze mniejsza liczba badanych (31%) pominęłaby przed nauczaniem elementu 3 element 1 i przed 7 element 9 (Tab. 2).  
 Średnia liczba popełnianych błędów przez studentów z grupy eksperymentalnej wyniosła 9,5 ± 4,4. W największym stop-



niu, w tej grupie, różnił się od modelu tok nauczania ułożony przez studentów z numerem 6 i 16 (po 18 błędów), natomiast w najmniejszym stopniu z numerem 24 (2 błędy). W grupie kontrolnej najwięcej błędów zawierał układ kolejności nauczania ułożony przez badanego z numerem 5 (21 błędów), natomiast najmniej z numerem 23 (2 błędy) (Tab. 3). Średnia liczba błędów w tej grupie wyniosła  $8,6 \pm 4,1$ .

Wynik testu Wilcoxon wskazał, iż liczba błędów popełnianych w poszczególnych miejscach nie różni istotnie obu grup, również takich różnic (wynik testu topologicznego) nie ujawniono pomiędzy metodą nauczania, a liczbą popełnianych przez badanych błędów ( $p < 0,05$ ). W obu grupach studentów nie zanotowano także, istotnych zależności ( $p < 0,05$ ) pomiędzy liczbą popełnianych błędów, a wynikami poszczególnych prób składających się na test ogólnej sprawności fizycznej.

Wśród szkoleniowców najwięcej błędów dotyczyło wcześniejszego wprowadzania do toku nauczania elementu 2 bez 1, 20 bez 21 (wskazało je 33% badanych) oraz 3 bez 1, 23 bez 22 (24%) (Tab. 2). Ułożone przez trzech szkoleniowców toki postępowania, określające kolejność nauczania poszczególnych elementów technicznych z taekwon-do, nie różniły się od tych zawartych w modelu. W największym stopniu różniła się kolejność ułożona przez szkoleniowca z numerem 4, który proponował inne rozwiązanie w 16 miejscach (Tab. 3). Średnio na jednego szkoleniowca przypadało  $3,6 \pm 4,2$  błędów. Badani z tej grupy popełnili istotnie mniej błędów zarówno od studentów z grupy eksperymentalnej ( $p < 0,001$ ) jaki i kontrolnej ( $p < 0,01$ ).

### Dyskusja

Problem umiejętności nauczycieli, dotyczących zarówno doskonalenia zawodowego, jak również planowania procesu nauczania był przedmiotem wielu rozważań teoretycznych i empirycznych [7, 11]. Hall i Smith [7] zauważyli, że nauczanie czynności ruchowych jest procesem złożonym i wielowymiarowym. Jednak tradycyjnie tworzone programy nadal uczą linearnego modelu planowania, nauczania i myślenia. Ich zdaniem planowanie nie może być traktowane jako podstawa przygotowania do zajęć, ale jako proces kształcenia z myślą o wszystkich potencjalnych elementach, które mogłyby się zdarzyć na zajęciach i dodatkowo odnosić się do poprzednich doświadczeń w nauczaniu. Jednakże nauczający za najważniejsze plany w procesie dydaktycznym uznają jedną jednostkę zajęć, w następnej kolejności wymieniają plany tygodniowe i dzienne [4]. Wskazuje to, że zwracają oni większą uwagę na przygotowanie bieżące do zajęć, a mniejszą do łączenia treści nauczania jakie wiąże się z planowaniem długookresowym i kompleksowym. W ten sposób pominięty zostaje efekt transferu umiejętności, który można uzyskać poprzez powiązanie nauczanych elementów według poziomu ich trudności i/lub struktury, co pozwala na sprawniejsze opanowanie następujących po sobie czynności [6, 8].

Wyniki przedstawionych w pracy badań ujawniły brak istotnych różnic w liczbie popełnianych błędów przez studentów z grupy kontrolnej i eksperymentalnej, może to sugerować, że konstrukcja sieci i planowanie szkolenia w przedstawiony powyżej sposób nie sprawdziły się. Jednak biorąc pod uwagę przyjęte założenie, którym było nie ujawnianie studentom, że uczestniczą w eksperymencie, a materiał nauczania podano im tylko w formie tematów bez uświadomienia znaczenia rozpla-

nowania w czasie, to osiągnięte wyniki mogły być takie jakie zostały uzyskane w zaprezentowanych badaniach. Prowadzi to do wniosku, iż podczas przygotowywania przyszłych nauczycieli – instruktorów taekwon-do, należy brać pod uwagę nie tylko uczyć jak nauczać poszczególnych czynności, ale także w jakiej kolejności należy to czynić. Niezależnie od tego czy uczący się opanowują elementy szybko czy wolno, na wyższym czy niższym poziomie, jakim poziomem sprawności dysponują, to i tak każda z tych osób powinna zostać wyposażona w umiejętność planowania treści nauczania. Uzyskane w pracy wyniki potwierdzają wstępne założenie, że szkoleniowcy jako osoby z większym doświadczeniem popełniają mniej błędów niż przyszli nauczyciele nie mający wcześniejszych doświadczeń z taekwon-do. Takiego wyniku można było oczekiwać, jednak nie to było najistotniejszym rezultatem przeprowadzonych badań, a ustalenie rodzajów najczęściej popełnianych błędów, co w przyszłości pozwala na ich eliminację oraz stwarza możliwość podjęcia działań prewencyjnych podczas kursów, szkoleń i seminariów. Należy również zauważyć, że wśród wszystkich popełnionych błędów przez testowane osoby część stanowią pomyłki powstałe przy układaniu kolejności nauczania, a nie rzeczywiste błędy, jakie zostałyby popełnione podczas prowadzenia zajęć z podstaw taekwon-do. Na pozostałą część ujawnionych błędów, które wskazywane są przez co najmniej 20-30% badanych należałoby zwrócić szczególną uwagę i poddać je analizie.

Testowanie umiejętności wyznaczania kolejności nauczania było przedmiotem badań w takich dyscyplinach jak gimnastyka [12], łyżwiarstwo figurowe [10], windsurfing [21], zapasy [9]. Jednakże prowadzone badania z tego zakresu wskazują, że trudno jest zmotywować nauczycieli i trenerów do udziału w nich, zarówno w charakterze ekspertów jak i ocenianych [12, 20]. Jak zauważa Morehouse [15], trenerzy i nauczyciele są często nieświadomi lub niechętni do przyznania, że tego rodzaju badania są źródłem cennych informacji. Pomimo tych trudności dane otrzymane z badań prowadzonych przez specjalistów, nauczycieli i trenerów dostarczają bogatych opisów procedur, scenariuszy i schematów postępowania, które ułatwiają pełniejsze zrozumienie procesu nauczania [2].

### Wnioski

1. Programy kształcenia nauczycieli i szkoleniowców powinny obejmować nauczanie całościowego planowania przekazywanych uczniom treści, w tym także umiejętności doboru nauczanych elementów na poszczególne zajęcia. Ponieważ właściwy rozkład nauczanych elementów przyczynia się do przenoszenia umiejętności podczas uczenia się, z jednej czynności na drugą, tym samym usprawnia proces nabywania kolejnych czynności.

2. Modele wykorzystywane do testowania umiejętności wyznaczania kolejności nauczania poszczególnych czynności w danej dyscyplinie powinny być weryfikowane wraz z postępem wiedzy na temat zależności, jakie występują pomiędzy tymi elementami, a które warunkują postępy uczących się osób.

3. Ujawnienie najczęściej popełnianych błędów przez nauczających pozwala na modyfikację ich wzorów postępowania metodycznego, a tym samym poprawę skuteczności nauczania.

**Piśmiennictwo**

1. Antill J.M., Woodhead R.W. (1990) *Critical Path Methods in Construction Practice*. Wiley, New York.
2. Berliner D.C. (1986) In pursuit of the expert pedagogue. *Educational Researcher*, 15 (7), 5-13.
3. Choi H.H. (1983) *Encyclopedia of Taekwon-Do*. International Taekwon-do Federation, Ontario, Canada.
4. Clark C.M., Yinger R. (1979) Teachers' thinking. [w]: P.L. Peterson, H.J. Walberd (red.) *Research on Teaching*. Berkeley, CA: McCutchan, 231-263.
5. Duda H. (2006) Effects of programmed instructions on training efficiency in male and female football players. *Physical Education and Sport*, 50, 89-92.
6. Galloway Ch. (1988) *Psychologia uczenia się i nauczania*. Tom I, PWN, Warszawa.
7. Hall T.J., Smith M.A. (2006) Teacher planning, instruction and reflection: what we know about teacher cognitive processes. *Quest*, 58, 424-442.
8. Jaczynowski L.A. (1978) Sieciowe modele nauczania ruchu. *Sport i Turystyka*, Warszawa.
9. Jaczynowski L.A. (1980) Symulacja modelu metodyki nauczania. Seria: *Monografie 137*, AWF Poznań, Poznań, 157-161.
10. Jaczynowski L.A., Starosta W. (1977) Optymalizacja nauczania techniki sportowej (na przykładzie łyżwiarstwa figurowego). *Roczniki Naukowe AWF w Warszawie*, XXII, 147-181.
11. Keay J. (2006) Collaborative learning in physical education teachers' early-career professional development. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 11(3), 285-305.
12. Kuśmierczyk P. (1998) Sieciowe modelowanie metodyki nauczania gimnastyki sportowej mężczyzn. Thesis, Academy of Physical Education, Warszawa.
13. Magill R.A. (1990) Motor learning is meaningful for physical educators. *Quest*, 42, 126-133.
14. Masúik A.I., Sergienko L.P. (1972) Setevoie planirovanie obučeniâ programmym dvigatel'nym dejstviam. *Teoriâ i Praktika Fizičeskoj Kul'tury*, 12, 56-60.
15. Morehouse C. (1971) Sports Research Institute. JOHPER, January, 42, 31-35.
16. Pilicz S. (1997) Pomiar ogólnej sprawności fizycznej. *Studia i Monografie AWF w Warszawie*, Warszawa.
17. Skinner B.F. (1953) *Science and Human Behaviour*. Macmillan, New York.
18. Stupnicki R. (2000) *Biometria*. Wyd. MARGOS, Warszawa.
19. Zaciorskij V.M. (1969) Setevoie metody planirovaniâ, Kibernetika, matematika, sport. *Fizkul'tura i Sport*, Moskva.
20. Zalech M. (2006) The modelling of a teaching programme of technical elements in taekwon-do, [w]: Z. Borysiuk (red.) *Movement and health*. 5<sup>th</sup> International Conference, Głuchołazy, 17-18 November 2006, 148-156.
21. Zaradkiewicz J. (2003) Sieciowy model nauczania żeglarstwa deskowego. *Rocznik Naukowy ZWWF*, Biała Podlaska, X, 205-223.
22. Zybko P. (2004) Critical path analysis of the discussion areas in the macro-methodology of teaching windsurfing. [w]: *Direction of Development of Scientific Research in Sports Training*. WWZPCz, Częstochowa, 147-154.

Otrzymano: 03.04.2009

Przyjęto: 21.05.2009