



Влияние применения методики развития двигательных умений и навыков с применением межпредметных связей и информационных технологий на психофизиологические и когнитивные возможности школьников старших классов

Козина Ж.Л.¹, Хворов В.А., Кржемински М.², Козин А.В.¹

¹Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды

²Частная высшая школа охраны окружающей среды, г. Радом, Польша

³Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

Аннотация. Цель работы состояла в экспериментальном обосновании применения интегральной методики развития двигательных умений и навыков с использованием межпредметных связей и информационных технологий на уровень психофизиологических возможностей школьников. Проведенное исследование показало целесообразность применения разработанной методики для повышения качества психофизиологических процессов школьников старших классов. Одним из основных элементов влияния разработанной методики на психофизиологические показатели являлся акцент на сознательное восприятие элементов учебного процесса, в частности, активизация образного восприятия элементов техники бега, прыжков, метаний и применения информационных технологий для реализации межпредметных связей при формировании двигательных умений и навыков школьников старших классов.

Ключевые слова: школьники, умения, навыки, легкая атлетика, психофизиологические возможности.

Введение. Психофизиологическое состояние школьника является составной частью общего функционального состояния организма. Психофизиологическое состояние объединяет, с одной стороны, психические реакции, с другой стороны, состояние физиологических систем, обеспечивающих выполнение двигательной деятельности [15; 16; 18; 20; 21; 22; 23; 24]. Изучение структуры двигательной деятельности указывает на наличие регуляторных систем организма, ответственных за функциональное и координационные аспекты двигательной деятельности, среди которых оказываются психомоторные и когнитивные компоненты. Психические функции внимания, памяти, скорости переработки информации достаточно стабильны, и, как правило, отличаются в сторону улучшения в условиях небольших психоэмоциональных нагрузках. При значительных нагрузках эффективность переработки информации снижается, что отражается в ухудшении функций внимания (объема, концентрации, переключение), восприятия, памяти (краткосрочной и долгосрочной) [1; 2; 3; 4; 5].

Основой для реализации высших психических функций является деятельность нервной, и прежде всего центральной нервной

системы, в то время как поведенческая деятельность в целом требует, кроме того, согласованной работы анализаторов, двигательного аппарата и систем вегетативного обеспечения психофизических нагрузок, включая активационные процессы, определяющие характеристику психоэмоционального фона при любой предметной деятельности [8; 9; 10; 11; 14].

В исследованиях Ал-Равашдех А.-Б., Козиной Ж.Л. с соавторами [7; 12; 13; 19] представлена методика применения межпредметных связей и информационных технологий для обучения движениям в легкой атлетике. Методика заключалась в том, что для обучения техническим элементам в легкой атлетике школьникам на уроках физики, математики, биологии, литературы давался теоретический материал с применением информационных технологий (полиграфических пособий, видео-материалов, авторских мультфильмов) с иллюстрацией техники легкоатлетических движений с применением аналогий из живой природы, законов физики и математики, примеров из литературы. Логично предположить, что для обоснования интегрального воздействия данной методики на когнитивные и двигательные функции, необходимо исследование не только влияния



данной методики на показатели двигательной подготовленности, но и на психофизиологические возможности.

Цель работы – экспериментально обосновать применение интегральной методики развития двигательных умений и навыков с использованием межпредметных связей и информационных технологий на уровень психофизиологических возможностей школьников.

Материал и методы.

Для выявления степени влияния разработанной методики на уровень концентрации и переключаемости внимания, психической устойчивости, на психофизиологические возможности было проведено тестирование школьников до начала и после педагогического эксперимента с применением компьютеризированных тестов Бурдона, Шульте, Горбова, а также с помощью программы «Психодиагностика» для определения скорости простых и сложных реакций в различных режимах тестирования, силы и подвижности нервной системы.

Для анализа были отобраны следующие показатели: «Эффективность работы по тесту Шульте (у.е.)», «Степень вработываемости по тесту Шульте (у.е.)», «Психическая устойчивость по тесту Шульте (у.е.)», «Количество ошибок по тесту Бурдона (у.е.)», «Концентрация внимания по тесту Бурдона (у.е.)», «Переключаемость внимания по тесту Бурдона (у.е.)», «Показатель переключаемости внимания по тесту Горбова «Красно-черная таблица», (у.е.)», «Время реакции на световой раздражитель, среднее значение (мс)», «Время реакции на звуковой раздражитель, среднее значение (мс)», «Время реакции на наличие признака, среднее значение (мс)», «Время реакции на отсутствие признака, среднее значение (мс)», «Теппинг-тест, частота движений ($1 \cdot c^{-1}$)», «Ошибка воспроизведения коротких промежутков времени (мс)».

В исследовании взяли участие 54 школьника 11 классов, из них 33 юношей и 21 девушка. Тестирование проводилось до и после педагогического эксперимента. Экспериментальная группа занималась по авторской методике, в контрольной группе не применялись межпредметные связи для обучения движениям. Занятия в контрольной и экспериментальной группах проводились 3 раза в неделю по 45 мин.

Полученные данные были проанализированы с точки зрения наличия

статистически значимых изменений в ходе эксперимента.

Результаты. Психофизиологические показатели тяжело поддаются развитию, и именно поэтому получение статистически значимых различий между показателями, полученными до проведения эксперимента и показателями, полученными после проведения эксперимента, свидетельствуют о положительном воздействии разработанной нами методики не только на уровень двигательных умений и навыков, но и на уровень психофизиологических и когнитивных возможностей школьников старших классов.

Результаты сравнительного анализа психофизиологических показателей, полученных при тестировании баскетболистов экспериментальной группы до и после проведения эксперимента, показывают, что все психофизиологические показатели испытуемых экспериментальной группы статистически значимо улучшились (табл. 1, 2). В контрольной группе количество статистически значимых изменений оказалось значительно меньшим по сравнению с экспериментальной группой (табл. 1, 2). Так, коэффициент эффективности умственной работы в экспериментальной группе улучшился на 11,11 у.е. ($p < 0,01$), а в контрольной группе изменение данного показателя составляет 2,10 у.е. ($p < 0,05$). Полученные данные свидетельствуют о том, что в обеих группах произошли достоверные изменения коэффициента эффективности работы, однако в экспериментальной группе данные изменения достоверны при меньшем уровне значимости, что свидетельствует о положительном воздействии примененной методики на показатели эффективности умственной работы.

Кроме того, в результате примененной методики повысилась также степень умственной вработываемости, определяемая по тесту Шульте. В экспериментальной группе выявлено статистически достоверное улучшение данного показателя ($p < 0,001$), т.е. при наивысшем уровне значимости (табл. 1, 2). В контрольной группе изменение данного показателя статистически не достоверно, разница между данными, полученными до проведения эксперимента и после проведения эксперимента, составляет 0,03 у.е., $p > 0,05$. Аналогичные данные получены для показателя психической устойчивости, определяемой по тесту Шульте.



Таблица 1

Психофизиологические показатели школьников старших классов экспериментальной группы до и после проведения эксперимента (n=54, из них 33 юношей и 21 девушка)

Показатели	Период тестирован	\bar{x}	S	m	V, %	%изм.	t	p
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Эффективность работы по тесту Шульте (у.е.)	до экспер.	75,54	10,02	6,64	13,26	14,35	3,64	0,01
	после экспер.	66,29	8,46	4,66	12,76			
Степень вработываемости по тесту Шульте (у.е.)	до экспер.	1,14	0,14	0,05	12,28	19,13	4,81	0,000
	после экспер.	0,87	0,07	0,02	8,05			
Психическая устойчивость по тесту Шульте (у.е.)	до экспер.	0,92	0,06	0,02	6,52	11,43	5,43	0,000
	после экспер.	0,74	0,03	0,01	4,05			
Количество ошибок по тесту Бурдона (у.е.)	до экспер.	17,35	2,46	0,05	14,18	30,61	3,23	0,000
	после экспер.	12,36	1,45	0,02	11,73			
Концентрация внимания по тесту Бурдона (у.е.)	до экспер.	241,83	35,12	2,02	14,52	20,59	4,35	0,000
	после экспер.	291,64	36,14	2,01	12,39			
Переключаемость внимания по тесту Бурдона (у.е.)	до экспер.	37,74	4,87	3,12	12,90	37,13	2,77	0,02
	после экспер.	23,73	3,16	3,13	13,32			
Показатель переключаемости внимания по тесту Горбова "Красно-черная таблица", (у.е.)	до экспер.	143,02	20,28	8,14	14,18	14,68	2,46	0,03
	после экспер.	118,46	18,08	7,65	15,26			
Время реакции на световой раздражитель, среднее значение (мс)	до экспер.	326,27	27,25	5,63	8,35	20,91	6,29	0,000
	после экспер.	242,09	25,41	4,12	10,50			
Время реакции на звуковой раздражитель, среднее значение (мс)	до экспер.	566,55	66,94	12,18	11,82	30,91	7,79	0,000
	после экспер.	391,45	55,89	1,87	14,28			
Время реакции на наличие признака, среднее значение (мс)	до экспер.	1663,7	165,01	12,18	9,92	17,29	4,69	0,000
	после экспер.	1376,0	141,8	11,87	10,31			
Время реакции на отсутствие признака, среднее значение (мс)	до экспер.	1563,0	195,72	11,13	12,52	18,04	3,52	0,01
	после экспер.	1281,1	182,31	10,82	14,23			
Теппинг-тест, частота движений (с ⁻¹)	до экспер.	4,71	0,5	0,15	10,62	6,55	7,47	0,000
	после экспер.	5,04	0,42	0,13	8,33			
Ошибка воспроизведения коротких промежутков времени (мс)	до экспер.	976,6	46,9	4,32	4,80	42,76	-3,75	0,01
	после экспер.	559,0	38,13	3,49	6,82			

В экспериментальной группе разница между данными исходного и конечного тестирования составила 0,10 у.е., что статистически достоверно при наивысшем уровне значимости ($p < 0,001$) (табл. 1, 2). В контрольной группе статистически значимых изменений по данному показателю не было выявлено ($p > 0,05$).

Разработанная методика оказала положительное воздействие также на показатели внимания. Так, после проведения эксперимента у испытуемых экспериментальной группы выявлено достоверное снижение количества ошибок по тесту Бурдона. Среднее значение

уменьшения количества ошибок в экспериментальной группе составило 5,45 ($p < 0,001$), т.е. данное изменение достоверно при наивысшем уровне значимости. В контрольной группе изменение данного показателя составляет 3,53 при $p < 0,05$ (табл. 1, 2), что достоверно при меньшем уровне значимости по сравнению с экспериментальной группой. Наивысший уровень значимости характерен также для степени улучшения показателя концентрации внимания по данным теста Бурдона у школьников экспериментальной группы.



Таблица 2

Психофизиологические показатели школьников старших классов контрольной группы до и после проведения эксперимента (n = 54, из них 33 юношей и 21 девушка)

Показатели	Период тестирован.	\bar{X}	S	m	V,%	% изм	t	p	p КГ-ЭГ ДЭ	p КГ-ЭГ ДЭ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Эффективность работы по тесту Шульте (у.е.)	до экспер.	80,05	9,68	5,97	12,09	2,62	2,31	0,04	0,77	0,01
	после экспер.	77,95	10,39	5,60	13,33					
Степень вработываемости по тесту Шульте (у.е.)	до экспер.	1,11	0,14	0,04	12,61	3,07	1,37	0,20	0,94	0,00
	после экспер.	1,07	0,12	0,03	11,21					
Психическая устойчивость по тесту Шульте (у.е.)	до экспер.	0,87	0,08	0,02	9,20	1,57	1,44	0,18	0,77	0,00
	после экспер.	0,86	0,08	0,02	9,30					
Количество ошибок по тесту Бурдона (у.е.)	до экспер.	18,67	2,18	4,67	11,68	19,20	2,77	0,02	0,91	0,78
	после экспер.	15,08	2,23	3,53	14,79					
Концентрация внимания по тесту Бурдона (у.е.)	до экспер.	230,75	30,31	9,00	13,14	6,72	1,50	0,16	0,93	0,66
	после экспер.	215,25	28,68	2,47	13,32					
Переключаемость внимания по тесту Бурдона (у.е.)	до экспер.	42,27	6,23	1,04	14,74	4,34	1,34	0,21	0,77	0,29
	после экспер.	40,44	4,74	1,03	11,72					
Показатель переключаемости внимания по тесту Горбова "Красно-черная таблица", (у.е.)	до экспер.	142,42	14,4	1,68	10,11	11,64	1,86	0,09	0,97	0,10
	после экспер.	125,83	11,06	1,59	8,79					
Время реакции на световой раздражитель, среднее значение (мс)	до экспер.	321,50	31,34	9,05	9,75	3,40	1,76	0,11	0,99	0,00
	после экспер.	310,58	17,61	5,08	5,67					
Время реакции на звуковой раздражитель, среднее значение (мс)	до экспер.	556,17	60,64	17,50	10,90	1,65	2,11	0,06	0,70	0,00
	после экспер.	547,00	65,9	19,02	12,05					
Время реакции на наличие признака, среднее значение (мс)	до экспер.	1619,5	194,48	42,75	12,01	7,23	3,97	0,00	0,86	0,62
	после экспер.	1502,5	150,68	30,10	10,03					
Время реакции на отсутствие признака, среднее значение (мс)	до экспер.	1611,3	169,75	222,21	10,53	8,56	1,63	0,13	0,88	0,57
	после экспер.	1473,3	132,53	153,73	9,00					
Теплинг-тест, частота движений (1/с)	до экспер.	5,06	0,36	0,10	7,11	1,65	1,99	0,07	0,93	0,13
	после экспер.	4,97	0,27	0,08	5,43					
Ошибка воспроизведения коротких промежутков времени (мс)	до экспер.	80,05	6,68	1,97	8,34	1,62	2,31	0,4	0,71	0,82
	после экспер.	77,95	7,39	1,60	9,48					

Примечания. КГ – контрольная группа; ЭГ – экспериментальная группа; ДЭ – до эксперимента; ПЭ – после эксперимента

Улучшение данного показателя составило 49,80 у.е., что достоверно при $p < 0,001$, т.е. при наивысшем уровне значимости (табл. 1, 2). В то же время у баскетболистов контрольной группы изменение данного показателя статистически не достоверно (изменение коэффициента составляет 15,50 у.е., при $p > 0,05$).

Выводы. Таким образом, проведенное исследование показало целесообразность применения разработанной методики для

повышения качества психофизиологических процессов школьников старших классов. Очевидно, одним из основных элементов влияния разработанной методики на психофизиологические показатели являлся акцент на сознательное восприятие элементов учебного процесса, в частности, активизация образного восприятия элементов техники бега, прыжков, метаний и применения информационных технологий для реализации



межпредметных связей при формировании двигательных умений и навыков школьников старших классов.

Разработанная методика оказывает положительное воздействие не только на уровень владения двигательными умениями и навыками в базовых движениях легкой атлетики, но и на психофизиологические показатели, и она может быть рекомендована в практику учебного процесса по физической культуре.

Литература:

1. Козина Ж.Л. Применение современных информационных технологий для активизации образного восприятия занимающихся элементов техники и тактики в спортивных играх / Козина Ж.Л., Пугунец А. // Теория та методика фізичного виховання // науково-методичний журнал 2014. - №2 (104). - С.46-52.
2. Козина Ж.Л. Характеристика психофизиологических показателей студентов различных спортивных специализаций / Козина Ж.Л., Барыбина Л.Н. // Физическое воспитание студентов. - Харьков, 2010. - №4. - С.38-47.
3. Козина Ж.Л., Основные положения авторского курса подготовки беременных к естественным здоровым родам «Раскрытие цветка» / Ж.Л. Козина // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. - Харків: ХДАДМ (ХХІІІ), 2008. - №3. - С. 81-92.
4. Козина Ж.Л. Факторні моделі фізичної підготовленості волейболісток високого класу різного ігрового амплуа / Ж.Л. Козина // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. - Харків, 2007. - №9. - С. 80-85.
5. Методика развития навыков бросковых и метательных движений у школьников старших классов на основе применения современных межпредметных связей и информационных технологий / Абдел-Басет Ал-Равашдех, Ж.Л. Козина, Т.А. Базылюк, А.С. Ильницкая // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. - 2015. - №11. - С. 3-12. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.1101>
6. Педагогические, рекреационные и реабилитационные особенности системы физического воспитания в интегральном развитии детей в возрасте 1-5 лет / Козина Ж.Л., Прусик Кр., Прусик Е., Горнер К. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: науковий журнал. - Харків, ХОВНОКУ-ХДАДМ, 2011. - № 3. - С. 84-99.
7. Application of interdisciplinary connections and information technologies for development of motor skills in light athletic of girls – senior form pupils / Абдел-Басет Ал-Равашдех, Zh.L. Kozina, S.I. Kramskoy, T.A. Bazilyuk // Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. – 2015. – № 8. – P. 9–16. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0802>
8. Change of cortisol and insulin content in blood under influence of special workability recreation system for students with high motor functioning level / Kozina, Z.L., Iermakov, S.S., Kuzmin, V.A., Kudryavtsev, M.D., Galimov, G.J. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences . – 2016. - 7(2). – P. 15–28.
9. Iermakov, S.S. Quick training of students to judo techniques / Iermakov, S.S., Arziutov G.N., Jagiełło W. // Arch Budo. – 2016. - № 12. – P. 15-24.
10. Iermakova, T.S. Forming a health culture of future teachers in Polish educational establishments. Physical Education of Students, 2014. - № 5. – P. 14–19. doi:10.15561/20755279.2014.0503
11. Influence of exercises and games with ball on coordination abilities of students with disorders of muscular skeletal apparatus / Pomeshchikova I.P., Shevchenko O.O., Yermakova T.S., Paievskiy V.V., Perevoznyk V.I., Koval M.V., Pashchenko N.O., Moiseienko O.K. // Journal of Physical Education and Sport (JPES), 2016 – 1. – pp. 146 – 155.
12. Influence of motor skills' training methodic on senior pupils' speed-power and endurance qualities at light athletic trainings with application of interdisciplinary / Абдел-Басет Ал-Равашдех, Zh.L. Kozina, T.A. Bazilyuk, A.S. Ilnickaya // Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. – 2015. – №10. – P. 3–10. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015>
13. Influence of skills'training methodic with the application of interdisciplinary connections on motor fitness of senior pupils in light athletic / Абдел-Басет Ал-Равашдех, Zh.L. Kozina, T.A. Bazilyuk, A.S. Ilnickaya // Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. – 2015. – № 9. – P. 3–11. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0901>
14. Korobeynikov G. Physical development and psychical function states in junior schoolchildren / Korobeynikov, G., Korobeynikova, L. // Bratislavske Lekarske Listy., – 2003. - 104(3). – P. 125-129.
15. Kozina Z. Recovery functional condition of sportsmen using individual non-traditional means of rehabilitation / Kozina, Z. // Journal of Physical Education and Sport. – 2015. - №4. – P. 634–639. doi:10.7752/jpes.2015.04096
16. Kozina Z.L. Analysis of students' nervous system's typological properties, in aspect of response to extreme situation, with the help of multi-dimensional analysis / Kozina Z.L., Iermakov S.S. // Physical education of students 2015. – 3. – P. 10-19. <http://dx.doi.org/10.15561/20755279.2015.0302>
17. Lahno O. Evaluation of the effectiveness of integrated psychomotor development of children in the age from 2 to 4 / Lahno O., Hanjukova



O., Cherniavska O. // Journal of Physical Education and Sport. – 2015. - №4. – P. 793-799. doi:10.7752/jpes.2015.04121

18. Mathematical basis for the integral development of strength, speed and endurance in sports with complex manifestation of physical qualities / Kozina Z., Repko, O., Ionova, O., Boychuk Y., Korobeinik V. // Journal of Physical Education and Sport, 2016 - №1. – P. 789-792.

19. Methodic of skills' formation of light athletics motor actions with the help of inter-disciplinary communications and informational technologies, worked out for senior form pupils / Zh.L. Kozina, Абдел-Басет Al-Ravashdeh, S.I. Kramskoy, A.S. Ilnickaya // Pedagogics, psychology, medicalbiological problems of physical training and sports. – 2015 – № 7. – P. 17–24. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0703>

20. Psychophysiological states and motivation in elite judokas / Korobeynikov, G., Mazmanian, K., Korobeynikova, L., Jagiełło, W. // Archives of Budo. – 2010. - 6(3). – P. 129-136.

21. Ryepko O.A. Features and functionality of speed and power capabilities of elite climbers and various types of rock climbing / Physical education of students // Ryepko O.A. – 2013. - № 6. – P. 60–65. doi:10.6084/m9.figshare.840505.

22. Sobko I.N. Comparative characteristics of the physical and technical preparedness of the women's national team of Ukraine and Lithuania basketball (hearing impaired) before and after training to Deaflympic Games / I.N. Sobko, Zh.L. Kozina, S.S. Iermakov, Radosław Muszkiet, Krzysztof Prusik, Mirosława Cieślicka, Błażej Stankiewicz // Pedagogics, psychology, medical–biological problems of physical training and sports, 2014, vol.10, pp. 45–51. doi:10.5281/zenodo.10490

23. The applying of the concept of individualization in sport / Zhanneta, K., Irina, S., Tatyana, B., Olena, R., Olena, L., & Anna, I. // Journal of Physical Education and Sport. – 2015 - № 2. – P. 172–177. doi:10.7752/jpes.2015.02027

24. The impact of combined use of health-improving fitness methods (“Pilates” and “Bodyflex”) on the level of students' functional and psychophysiological capabilities / Ilnytska G., Kozina Z., Kavatska O., Kostiukevych V., Goncharenko V., Bazilyuk T., Al-Rawashdeh A. // Journal of Physical Education and Sport. – 2016. - №1. – P. 812–816.

Информация об авторах:

Козина Ж.Л. – доктор наук по физическому воспитанию и спорту, профессор, зав. кафедрой спортивных игр ХНПУ имени Г.С. Сковороды;

Хворов В.А. – магистрант ХНПУ имени Г.С. Сковороды;

Кржемински М. – доктор педагогических наук, декан факультета туризма и рекреации Частной высшей школы охраны окружающей среды, г.Радом, Польша

Козин А.В. – выпускник Харьковского национального автомобильного университета, член спортивного клуба Харьковского национального педагогического университета имени Г.С.Сковороды;

Поступила в редакцию 16.03.2016