

ISSN 2079-875x

№ 1(101) 2022

An hourglass is the central visual element. The top bulb is filled with a blue, semi-transparent digital overlay. This overlay features a silhouette of a person's head in profile, facing right. Inside and around the head are various mathematical and scientific symbols, including algebraic equations like $10x + y = 20$, $45 - 2a = 3$, $0x - 12y + 10z = 2$, $20x + 12y = 10z$, $3b + 3c = x$, and $a = 21$. There are also binary digits (0s and 1s), a network diagram with nodes and lines, and a globe. The bottom bulb of the hourglass is filled with a golden-brown liquid. The surface of the liquid is covered with a grid of hexagonal icons. These icons represent various scientific and educational fields: a skull, a test tube, a lightning bolt, a magnifying glass, a water drop, a heart rate line, a DNA double helix, a brain, lungs, a chemical flask, a beaker, a flask with a flame, and a microscope.

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ

Научно-методический журнал

18+

ISSN 2079-875X

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ

Научно-методический журнал

1 (101) / 2022

ISSN 2079-875X

Scientific and methodological journal

UCHEBNYJ EKSPERIMENT
V OBRAZOVANII

Teaching experiment in education

1 (101) / 2022

Научно-методический журнал

№ 1 (101) (январь – март)
2022

УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА:
ФГБОУ ВО «Мордовский
государственный педагогический
университет имени М. Е. Евсевьева»

Издается с января 1997 года

Выходит
1 раз в квартал

Фактический адрес:
430007, Республика Мордовия,
г. Саранск, ул. Студенческая, 11а

Телефоны:
(834-2) 33-92-83
(834-2) 33-92-84

Факс:
(834-2) 33-92-67

E-mail:
edu_exp@mail.ru

Сайт: <http://www.mordgpi.ru>

**Подписной индекс
в каталоге
«Почта России» ПР715**

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Г. Г. Зейналов (главный редактор) – доктор философских наук, профессор
М. В. Антонова (зам. главного редактора) – кандидат экономических наук, профессор
Т. В. Кормилицына (отв. секретарь) – кандидат физико-математических наук, доцент

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

В. П. Андронов – доктор психологических наук, профессор (Россия, Саранск)
Е. Н. Арбузова – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Омск)
Р. М. Асламов – доктор педагогических наук, профессор (Азербайджан, Баку)
А. А. Баранов – доктор психологических наук, профессор (Россия, Ижевск)
Н. А. Белоусова – доктор биологических наук, доцент (Россия, Екатеринбург)
Ю. В. Вардамян – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Саранск)
Н. Н. Васягина – доктор психологических наук, профессор (Россия, Екатеринбург)
Э. Г. Гельфман – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Томск)
В. А. Далингер – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Омск)
М. Д. Даммер – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Челябинск)
Л. С. Капкаева – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Саранск)
П. А. Кисляков – доктор психологических наук, профессор (Россия, Москва)
В. В. Майер – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Глазов)
Л. В. Масленникова – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Саранск)
П. А. Оржековский – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Москва)
М. В. Потапова – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Челябинск)
С. М. Похлебаев – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Челябинск)
Н. С. Пурьшева – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Москва)
Н. В. Пчелинцева – доктор химических наук, профессор (Россия, Саратов)
М. А. Родионов – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Пенза)
Г. И. Шабанов – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Саранск)
И. И. Шамров – доктор биологических наук, профессор (Россия, Санкт-Петербург)
Е. А. Шмелева – доктор психологических наук, профессор (Россия, Шуя)
О. С. Шубина – доктор биологических наук, профессор (Россия, Саранск)
М. А. Якунчев – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Саранск)
С. А. Ямашкин – доктор химических наук, профессор (Россия, Саранск)
Н. Н. Яремко – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Пенза)

Журнал включен ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук

ISSN 2079-875X

© «Учебный эксперимент
в образовании», 2022

**Scientific and methodological
journal**

**№ 1 (101) (January – March)
2022**

JOURNAL FOUNDER:
FSBEI HE “Mordovian State
Pedagogical University
named after M. E. Evseviev”

Published since January 1997

Quarterly issued

Actual address:
11a Studencheskaya Street,
Saransk,
The Republic of Mordovia, 430007

Telephone numbers:
(834-2) 33-92-83
(834-2) 33-92-84

Fax number:
(834-2) 33-92-67

E-mail:
edu_exp@mail.ru

Website: <http://www.mordgpi.ru>

**Subscription index
in the catalogue
“The Press of Russia”
PR715**

EDITORIAL COUNCIL

G. G. Zeynalov (editor-in-chief) – Doctor of Philosophical Sciences, Professor
M. V. Antonova (editor-in-chief assistant) – Candidate of Economic Sciences, Professor
T. V. Kormilitsyna (executive secretary) – Candidate of Physio-Mathematical Sciences, Associate Professor

EDITORIAL COUNCIL MEMBERS

V. P. Andronov – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia, Saransk)
E. N. Arbutova – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Omsk)
R. M. Aslanov – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Azerbaijan, Baku)
A. A. Baranov – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia, Izhevsk)
N. A. Belousova – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor (Russia, Ekaterinburg)
Yu. V. Vardanyan – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
N. N. Vasyagina – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia, Ekaterinburg)
E. G. Gelfman – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Tomsk)
V. A. Dalinger – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Omsk)
M. D. Dammer – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Chelyabinsk)
L. S. Kapkaeva – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
P. A. Kislyakov – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia, Moscow)
V. V. Mayer – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Glazov)
L. V. Maslennikova – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
P. A. Orzhkovski – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Moscow)
M. V. Potapova – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Chelyabinsk)
S. M. Pokhlebaev – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Chelyabinsk)
N. S. Purysheva – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Moscow)
N. V. Pchelintseva – Doctor of Chemical Sciences, Professor (Russia, Saratov)
M. A. Rodionov – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Penza)
G. I. Shabanov – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
I. I. Shamrov – Doctor of Biological Sciences, Professor (Russia, St. Petersburg)
E. A. Shmeleva – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia, Shuya)
O. S. Shubina – Doctor of Biological Sciences, Professor (Russia, Saransk)
M. A. Yakunchev – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
S. A. Yamashkin – Doctor of Chemical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
N. N. Yaremko – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Penza)

The Journal is included by HCC of the Ministry of Education and Science of the RF in the list of the leading peer-reviewed scientific journals and publications, which should issue the main scientific results of the candidate's and doctoral theses

ISSN 2079-875X

© «Uchebnyj eksperiment v obrazovanii», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ПСИХОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Ч. А. Акматова, А. Н. Яшкова Развитие толерантности обучающихся как социальной ценности	7
С. А. Карюхина, Н. Н. Васягина Песочная терапия как инструмент психолого-педагогического сопровождения детей с РАС	14
М. А. Кечина, Т. А. Белова, О. В. Кудашкина Проектирование и реализация программы профилактики социально-опасного поведения студентов в интернет-среде	21
Т. С. Панина Речевое развитие дошкольников с умственной отсталостью средствами логоритмики	29
Н. В. Рябова, С. В. Архипова, М. А. Лаврентьева Развитие готовности к работе с детьми-билингвами у будущих педагогов	37
Л. М. Шарафиева, А. Г. Мухаметишин Сравнительные характеристики видов мышления студентов с ограниченными возможностями	49
ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ (ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ)	
Х. Х. Абушкин, Л. В. Масленникова, А. Е. Бабичева Использование информационно-коммуникационных технологий при формировании основных понятий раздела «Электростатика» в курсе физики профильной школы	55
Е. А. Бакулина, А. С. Дербеденева Методические аспекты применения медиатехнологий в обучении бакалавров естественно-научных профилей подготовки	62
Н. В. Жукова, О. М. Соколова, Д. Е. Еремин Формирование учебно-познавательных компетенций школьников при использовании межпредметного естественнонаучного эксперимента	68
В. В. Карпунин, А. С. Бурова Исследование магнитных свойств электронного газа силицена магистрантами старших курсов	76
В. В. Меньшиков, А. А. Сутягин, Н. М. Лисун Возможности применения смартфона в учебном химическом эксперименте	81
А. А. Харитоновна, Н. Н. Хвастунов, Е. Ю. Шувалова, А. А. Галкина Компьютерное моделирование электрических явлений в профильной школе	90
Правила оформления рукописей, представляемых в редакцию журнала «Учебный эксперимент в образовании»	97

CONTENTS

PSYCHOLOGY OF EDUCATION

Ch. A. Akmatova, A. N. Yashkova Development of students' tolerance as a social value	7
S. A. Karukhina, N. N. Vasyagina Sand therapy as a tool for psychological and pedagogical accompanying children with ASD....	14
M. A. Kechina, T. A. Belova, O. V. Kudashkina Design and implementation of a program for the prevention of socially dangerous behavior of students in the Internet environment	21
T. S. Panina Speech development of preschoolers with mental retardation by means of logorhythms	29
N. V. Ryabova, S. V. Arkhipova, M. A. Lavrentyeva Development of future teachers readiness to work with bilingual children.....	37
L. M. Sharafieva, A. G. Mukhametshin Comparative characteristics of the types of thinking of students with disabilities	49

THEORY AND METHODS OF TRAINING AND EDUCATION (NATURAL SCIENCE DISCIPLINES)

Kh. Kh. Abushkin, L. V. Maslennikova, A. E. Babicheva The use of information and communication technologies in the formation of the basic concepts of the section "Electrostatics" in Physics course of the profile school	55
E. A. Bakulina, A. S. Derbedeneva Methodological aspects of the use of media technologies in teaching Bachelors of natural sciences	62
N. V. Zhukova, O. M. Sokolova, D. E. Eremin Formation of educational and cognitive competencies of schoolchildren using an interdisciplinary natural science experiment.....	68
V. V. Karpunin, A. S. Burova Investigation of the magnetic properties of silicene electron gas by senior Master's Degree students	76
V. V. Menshikov, A. A. Sutyagin, N. M. Lisun Possibilities of using a smartphone in an educational chemical experiment	81
A. A. Kharitonova, N. N. Khvastunov, E. Yu. Shuvalova, A. A. Galkina Computer modeling of electrical phenomena at a specialized school	90
The rules for designing manuscripts submitted to the journal "Teaching experiment in education"	97

Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 1. С. 7–13.
Teaching experiment in education. 2022;(1):7-13.

Научная статья

УДК 37.032

doi: 10.51609/2079-875X_2022_1_07

Развитие толерантности обучающихся как социальной ценности

Чынара Асановна Акматова¹, Аксана Николаевна Яшкова^{2*}

¹Ошский государственный педагогический университет, Ош, Кыргызстан

²Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева», Саранск, Россия

¹ch.akmatova79@gmail.com

²yashkovaan@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-4499-695X>

Аннотация. В статье представлен материал об актуальности развития толерантности у детей в образовательной среде Кыргызстана. Теоретический анализ позволил определить целевые и методические аспекты формирования культуры толерантности учащихся, признаки терпимости в общении, поведении и межличностных отношениях. Описан опыт исследования толерантности как социальной ценности личности.

Ключевые слова: толерантность, культура толерантности, воспитание, школьники

Для цитирования: Акматова Ч. А., Яшкова А. Н. Развитие толерантности обучающихся как социальной ценности // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 1. С. 7–13. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_1_07.

PSYCHOLOGY OF EDUCATION

Original article

Development of students' tolerance as a social value

Chinara A. Akmatova¹, Aksana N. Yashkova^{2*}

¹Osh State Pedagogical University, Osh, Kyrgyzstan,

²Mordovia State Pedagogical University, Saransk, Russia

¹ch.akmatova79@gmail.com

²yashkovaan@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-4499-695X>

Abstract. The article presents material on the relevance of the development of tolerance in children in the educational environment of Kyrgyzstan. Theoretical analysis made it possible to determine the target and methodological aspects of the formation of a culture of tolerance among students, signs of tolerance in communication, behavior and interpersonal relationships. The experience of studying tolerance as a social value of the individual is described.

Keywords: tolerance, culture of tolerance, education, schoolchildren

For citation: Akmatova Ch. A., Yashkova A. N. Development of students' tolerance as a social value. *Uchebnyi eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in Education. 2022;1:7-13. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_1_07.

Школьный возраст является продуктивным периодом закладывания и закрепления личностных качеств, важных для социализации. Таким важным качеством является толерантность, которая играет позитивную роль в межнациональных государствах, среди которых является Кыргызстан.

Современный Кыргызстан – это не только регион, где проживают сотни этнических групп, но и страна, пережившая множество этнических конфликтов. Кроме того, наблюдаются низкий уровень межнациональной культуры, недостаточность взаимопонимания и толерантности между этническими группами. Это и обуславливает актуальность включения в систему образования целенаправленного развития у школьников способности уважать и соблюдать традиции, обычаи, верования и языки другого человека, независимо от того, к какой нации или религии он принадлежит. Воспитание толерантности рассматривается не только как образовательная задача, но и как инструмент социализации в современном обществе любой страны.

В науке стран СНГ проводится множество исследований по различным аспектам толерантности в обществе и в воспитании подрастающего поколения. Среди них есть работы по педагогике толерантности (А. Г. Асмолов, Л. Б. Байбородова, Н. М. Боритко, П. Ф. Комогоров, З. Ф. Мубинова, Б. Рьердон, М. И. Рожков, Е. О. Смирнова, П. В. Степанов и др.), исследования межнационального общения (Е. А. Баграмов, З. Т. Гасанов, Л. Б. Шиповская и др.). В кыргызской педагогике были также проведены исследования в многонациональной, многокультурной среде по развитию культуры толерантности и общения среди обучающихся. В этой области можно отметить работы таких ученых, как Адылбек кызы Г., К. Алдашевой, А. Алимбекова, Н. А. Асиповой, Н. К. Дюшеевой, О. Г. Ким, М. Х. Манликовой, К. М. Миталипова, М. Г. Сидоровой, Ж. К. Сулайманкуловой и др.

Исторически известно, что любая страна как независимое государство в своем развитии сталкивалась с разными конфликтами, доминированием, насилием, конфронтацией и тяжелыми условиями жизни. Такие события наблюдались и в Кыргызстане, поэтому есть разный опыт проявления толерантного поведения у ее граждан, об этом, в том числе, говорят результаты исследований.

По данным Национального статистического комитета Кыргызской Республики, сегодня в стране проживают представители более ста национальностей. Можно сказать, что культура толерантности должна быть лучше всего сформирована у кыргызского народа. Об этом свидетельствуют великодушное гостеприимство, неограниченная щедрость, расточительные черты среди именно местного кыргызского народа. Однако со временем изменения в обществе повлияли на культуру толерантности не лучшим образом.

Рассмотрим научное понимание толерантности. Толерантность, с одной стороны, представляет собой социальную ценность, четко определяемую обществом, а с другой – она рассматривается как качество личности, элемент внутреннего мира человека. В широком понимании – это социальная ценность, позволяющая людям сохранить дружеские отношения, миропонимание и взаимоподдержку, а в узком смысле – как «психологические и педагогические зна-

ния», которые в большей степени проявляются в отношении каждого человека к окружающей среде и самому себе [1, с. 7].

В педагогическом словаре толерантность происходит от латинского слова «tolerantia», что означает терпеливость. Толерантность – это миролюбие, терпение к этническому, религиозному, политическому и межличностному разнообразию, а также равенство и свобода человека. Декларация принципов толерантности была принята 16 ноября 1995 года на Генеральной конференции ЮНЕСКО в Париже. В ней говорится, что «терпимость обеспечивает переход от культуры войны к культуре мира», и она была подписана представителями 185 стран.

Явно, что в большинстве случаев понятию «толерантность» дается одностороннее определение, которое ложится в основу социально-нравственной активности субъекта, позволяющей регулировать разные отношения в жизни общества. В итоге толерантность можно оценивать в качестве человеческой ценности. В своих исследованиях Н. А. Асташова пишет о следующем: «человеческие ценности, как и социальные ценности, живут в форме идеалов, становясь одним из важнейших признанных знаний» [1, с. 35].

Толерантность должна быть социальной ценностью, создавая терпимые условия жизни для людей, и стать приоритетом современного образования как ключевое личностное качество в воспитании современного гражданина. Она должна быть нормой в поведении человека и служить средством регулирования социального взаимодействия, особенно в межнациональных странах.

Отметим, что модель поведения человек сначала где-то берет, потом применяет в своем опыте [2]. Толерантное поведение также должно быть где-то и кем-то продемонстрировано. Такой образец ребенку должна дать не только семья, но и образовательная среда в детском саду, школе, колледжах и вузах. Именно в такой целенаправленной деятельности возможно формирование толерантности как социальной ценности и нравственного принципа поведения в обществе.

А. Алимбеков в своей работе пишет: «Кыргызы с детства воспитывают толерантность как важную ценность. Ум строит все хорошее на земле, а горечь разрушает его, – это нужно всегда помнить и заслужить. Надо уметь контролировать себя. Многие человеческие качества передаются через его кровь. Тем не менее в этом суть истинной киргизской толерантности, если человек всегда здравомыслящий, терпеливый, мужественный перед жизненными трудностями и уважительно относится к окружающим» [3, с. 55]. Это подтверждает, что в Кыргызстане проблема развития толерантности – актуальное и прогрессивное направление социокультурного и политического значения. Кроме того, имеющийся опыт, отрицательный и положительный, в проявлении толерантного поведения позволяет говорить о нем на уровне образования подрастающего поколения.

Школа как социальный институт имеет большой потенциал для воспитания толерантности учащихся. Именно в этом сообществе следует развивать в детях гуманистические ценности и создавать реальные условия для отработки и закрепления толерантного поведения.

Теоретическое исследование проявления толерантности обучающимися позволило утверждать, что его уровень у детей отражается в основном в отношении к одноклассникам в школе. Возникновение толерантности или нетерпимости в классе – показатель того, насколько эффективна или неэффективна работа учителя в этом направлении воспитания и развития личности обучающегося. По эмпирическим данным Р. С. Нусупова выделены особенности понятий толерантности и нетерпимости в школьной среде [4, с. 202]. Эти данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Признаки понятий толерантности и нетерпимости в образовательной среде

Толерантность	Признаки для сравнения	Нетерпимость
<ul style="list-style-type: none"> – сотрудничество и взаимное внимание; – наличие щедрости, миролюбия, эмпатии; – способность понимать, принимать ошибки других 	по отношению друг к другу	<ul style="list-style-type: none"> – пренебрежение к другому, равнодушие к совместной деятельности; – неприязнь, ревность, агрессия; – неумение принять позицию другого человека; – равнодушие, высокомерие
<ul style="list-style-type: none"> – отсутствие унижающих и оскорбительных слов в речи; – бережное обращение; – доброжелательность речи; – убеждение, объяснение как способ выражения взглядов; – умение слушать и слышать другого человека; – гибкость речи; – использование положительных способов общения: утешение, похвала, поощрение и т. д. 	коммуникация	<ul style="list-style-type: none"> – презрение, дискриминация, словесные оскорбления, высокомерие в обращении; – стереотипность речи; – прерывание речи, неспособность слушать других и нежелание слушать; – запугивание, гнев, унижение в общении; – отрицательные формы обращения: насмешки, запугивание, обвинение и др.
<ul style="list-style-type: none"> – основные виды взаимодействия: сервис, общение, забота; – конструктивные позитивные решения; – гибкость поведения; – положительные способы косвенного взаимодействия (советы, предложения, просьбы) 	взаимодействие, поведение	<ul style="list-style-type: none"> – основные виды взаимодействия: конфликт, противостояние, безразличие; – конфликтность в поведении; – преобладают методы прямого действия: приказы, инструкции; – негативное поведение

Отмеченные признаки толерантности позволяют диагностировать у учащихся качество сформированности терпимости в общении, поведении и межличностных отношениях внутри ученической группы. Педагогам они дают возможность с помощью наблюдения в урочное и внеурочное время делать оценку развития толерантности как у каждого обучающегося, так и у группы.

Основываясь на исследованиях Н. В. Бордовской и А. А. Реана, считаем, что гуманизация образования в общепедагогическом процессе основана на су-

ществовании и развитии отношений взаимоуважения между учащимися и педагогами, уважения прав каждого, сохранение их здоровья. Мы определяем его как область образования, направленную на развитие чувства собственного достоинства и личностного потенциала [5, с. 158].

Следовательно, процесс обучения должен создавать благоприятную среду для развития личности, отражающую основные социальные ценности общества, в том числе культуру толерантности, основанную на его знаниях и опыте. В этом направлении сделан теоретический анализ процесса воспитания толерантности, в результате чего выявлены две взаимосвязанные группы методических аспектов: задачи и варианты их решения.

Итак, первая группа – воспитательно-образовательные задачи целенаправленного развития толерантности учащихся:

- формирование критического отношения к различным формам агрессивного поведения;
- знакомство с культурой разных национальностей и религий, формирование уважения к ним;
- формирование представлений и знаний о толерантности как ценности современного общества;
- формирование личной ответственности за соблюдение моральных норм, социальных законов в системе разных отношений;
- развитие конструктивных умений общаться и взаимодействовать с различными людьми по возрасту, национальности, индивидуальным особенностям;
- отработка знаний и умений в определении границ толерантности;
- научить самоконтролю эмоций, речи и поведения в системе социальных отношений;
- развитие критического и гибкого мышления;
- сформировать умение оценивать деятельность других и собственное поведение.

Другая группа – педагогически-организационные условия достижения вышеуказанных задач развития толерантности обучающихся:

- организация толерантной образовательной среды в организации и внутри ученической группы;
- учебно-методическое оснащение программ воспитания толерантности, начиная с их обеспечения в начальной школе;
- подбор и применение психолого-педагогических технологий обучения и воспитания, основанных на гуманистическом подходе и конструктивном взаимодействии;
- применение здоровьесберегающих технологий психолого-педагогического взаимодействия;
- актуализация социально-психологической службы для психопрофилактической работы с обучающимися, их родителями и педагогическими работниками.

Желательно использовать более эффективные методы для развития культуры толерантности у школьников. В процессе обучения учитель должен при-

вивать уважение к языку и традициям друг друга. Правильное использование коммуникативных умений и навыков будет примером для толерантного общения. Можно с уверенностью сказать, что необходимо проявлять творческий подход и любознательность к вопросам развития культуры толерантности. Исключительная ответственность педагога – целенаправленно вести педагогическую деятельность по воспитанию толерантности обучающихся и проявлять ее в собственной коммуникации и поведении.

Кроме того, организация специальных клубов, семинаров и круглых столов может быть вариантом развития культуры толерантности среди школьников. В эти группы могут входить, например, представители разных национальностей, религиозных культур, которые своим присутствием и диалогом будут способствовать формированию толерантности на базе смешения разных культур.

Укажем также, что учитель должен не только предлагать ученикам внеклассные занятия, но и создавать условия для терпимости в повседневной жизни ребенка. В этом случае воспитание толерантности будет целенаправленным воздействием и особой личностной деятельностью ребенка, которая будет стимулировать осознание ребенком своей терпимости к другим как личной значимости.

В заключение отметим, что толерантность – это одна из важнейших ценностей в современном обществе, которая способствует людям разных национальностей понимать культуру другого и жить в психологической безопасности, гармонии и свободе в системе социальных отношений. В современной школе данное становится актуальной воспитательной задачей. Описанные в статье методические аспекты воспитания могут способствовать росту толерантности в развитии учащихся в среде школ Кыргызстана. Потенциал национальной и современной педагогики позволяет воспитать культуру толерантности у подрастающего поколения. Важно не терять актуальность и поднимать ее, контролировать рассматриваемый вопрос в системе образования.

Список источников

1. *Асташова Н. А.* Учитель: проблема выбора и формирование ценностей. Москва : Московский психолого-педагогический институт. Воронеж : Модэк, 2000. 272 с.
2. *Мырзанаева М. К.* Проблема воспитания толерантности в вузах с использованием текстов публицистического стиля // Кыргызский национальный университет имени Ж. Баласагына. 2016. № 3 (87). С. 104–110.
3. *Алимбеков А.* Этнопедагогическая подготовка учителя как предмет исследования // Русский язык и литература в школах Кыргызстана. Бишкек, 2006. № 4. С. 58–66.
4. *Нусупова Р. С.* Проблемы в культуре толерантности // Вестник ЖАГУ. 2012. № 1. С. 201–203.
5. *Бордовская Н. В., Реан А. А.* Педагогика. Санкт-Петербург : Питер, 2000. 304 с.

References

1. *Astashova N. A.* Teacher: the problem of choice and the formation of values. Moscow, Moskovskij psihologo-pedagogicheskij institut. Voronezh, Modek, 2000. 272 p. (In Russ.)

2. Myrzanaeva M. K. The Problem of Education of Tolerance in Higher Educational Institutions with the Use of Journalistic Style Texts. *Kyrgyzskij nacional'nyj universitet imeni ZH. Balasagyna* = Kyrgyz National University named after J. Balasagyn. 2016;3(87):104-110. (In Kyrgyz.)
3. Alimbekov A. Ethnopedagogical training of a teacher as a subject of research. *Russkij yazyk i literatura v shkolah Kyrgyzstana* = Russian language and literature in schools in Kyrgyzstan. Bishkek, 2006;4:58-66. (In Kyrgyz.)
4. Nusupova R. S. Problems in the culture of tolerance. *Vestnik ZHAGU* = Bulletin of ZHAGU. 2012;1:201-203. (In Kyrgyz.)
5. Bordovskaya N. V., Rean A. A. Pedagogy. Sankt-Peterburg, Piter, 2000. 304 p. (In Russ.)

Информация об авторах:

Акматова Ч. А. – старший преподаватель кафедры педагогики и психологии.

Яшкова А. Н. – заведующий кафедрой специальной и прикладной психологии, канд. психол. наук, доцент.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Akmatova Ch. A. – Senior Lecturer, Department of Pedagogy and Psychology.

Yashkova A. N. – Head of the Department of Special and Applied Psychology, PhD (Psychology), Doc.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 07.01.2022; одобрена после рецензирования 16.01.2022; принята к публикации 24.01.2022.

The article was submitted 07.01.2022; approved after reviewing 16.01.2022; accepted for publication 24.01.2022.

Научная статья
УДК 159.9
doi: 10.51609/2079-875X_2022_1_14

Песочная терапия как инструмент психолого-педагогического сопровождения детей с РАС

Светлана Анатольевна Карюхина^{1*}, Наталия Николаевна Васягина²

¹Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева, Саранск, Россия, 033svetik@gmail.com*, <https://orcid.org/0000-0001-7552-9978>

²Уральский государственный педагогический университет, Екатеринбург, Россия, vasyagina_n@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3899-3768>

Аннотация. В статье обосновывается целесообразность использования методов арт-терапии в системе психолого-педагогического сопровождения детей с РАС. Основное внимание авторы акцентируют на анализе методики песочной терапии, ее эмпирическом изучении при работе с детьми с РАС. В заключении показаны положительные результаты эмпирического применения песочной терапии в рамках деятельности специалиста с детьми с РАС.

Ключевые слова: песочная терапия, психолого-педагогическое сопровождение, дети с расстройством аутистического спектра, психологическая профилактика, психологическая коррекция

Для цитирования: Карюхина С. А., Васягина Н. Н. Песочная терапия как инструмент психолого-педагогического сопровождения детей с РАС // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 1. С. 14–20. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_1_14.

Original article

Sand therapy as a tool for psychological and pedagogical accompanying children with ASD

Svetlana A. Karukhina^{1*}, Nataliya N. Vasyagina²

¹Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia, 033svetik@gmail.ru*, <https://orcid.org/0000-0001-7552-9978>

²Uralskiy State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia, vasyagina_n@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3899-3768>

Abstract. The article substantiates the expediency of using art therapy methods in the system of psychological and pedagogical support for children with ASD. The main attention is focused on the analysis of the methodology of sand therapy, its empirical study when working with children with ASD. In conclusion, the positive results of the empirical use of sand therapy as part of the work of a specialist or tutor with ASD children are shown.

Keywords: sand therapy, psychological and pedagogical support, children with autism spectrum disorder, psychological prevention, psychological correction

For citation: Karukhina S. A., Vasyagina N. N. Sand therapy as a tool for psychological and pedagogical accompanying children with ASD. *Uchebnyi eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in Education. 2022;1:14-20. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_1_14.

В настоящее время наблюдается устойчивая тенденция к увеличению количества детей-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Особенно заметен подъем числа детей с расстройствами аутистического спектра (далее – РАС): примерно каждый сотый ребенок на планете страдает аутизмом, и, по данным ВОЗ, это число растет [1]. Поэтому социализация таких детей и профилактика аутистических расстройств является предметом исследования специалистов различных областей науки (психологии, педагогики, дефектологии, логопедии и др.).

Помимо классической триады признаков РАС (нарушения в общении, сложности социального взаимодействия, стереотипное поведение), исследователи (Э. Блейлер [2], К. С. Лебединская [3], О. С. Никольская [4]) отмечают нарушение сенсорных систем у людей с РАС. В результате чего появился интерес к методам психологического сопровождения данной категории детей для создания системы сенсорной интеграции. Среди таких методов выделяют методы песочной терапии. Они способствуют преодолению барьеров сенсорной дезинтеграции, что облегчает ребенку правильно распознавать раздражители всеми своими органами чувств и адекватно их воспринимать [5].

Дора Мария Калфф является автором песочной терапии, которая зародилась в контексте юнгианского психоанализа. Ученый отстаивал необходимость сотворения безопасного психологического пространства для контакта ребенка и взрослого. Именно через игру с песком человек может показывать собственные переживания, ощущения, «прожить» тревожный момент и, как следствие, освободиться от неблагоприятных мыслей, впечатлений, состояний [6].

Опишем методику песочной терапии, которая основана на игровой деятельности как ведущей деятельности в детском возрасте. Игра включает три этапа: «хаос», «борьба» и «разрешение конфликта». Первый этап характеризуется случайным взаимодействием с предметами и игрушками, нередко соединяя их с песком или выполняя действия на песке. Вслед за этим постепенно численность применяемых объектов миниатюризируется, и в действиях должен появиться значимый элемент игры – сюжет.

Этап «борьбы» связан с актуализацией у ребенка негативных впечатлений, а именно – злости, обиды, тревоги (базовых эмоций), которые переносятся в пространство песка с помощью речи.

На последнем этапе делаются рисунки из песка. Они должны быть более сфокусированными и чувствительными, что будет считаться симптомом понижения психологического напряжения и совершенствования чувственного состояния ребенка в положительную динамику [6].

Описанная методика имеет длительность применения по времени и требует терпения от специалистов и родителей для появления первых признаков контактности, эмоционального отклика, речевой реакции и других позитивных сигналов развития у ребенка с РАС.

Стоит уточнить, что форма работы и ее содержание с песком планируется с учетом индивидуально-психологических особенностей каждого ребенка и тех задач, которые ставятся в процессе психолого-педагогического сопровождения. В зависимости от порока тактильной чувствительности и опыта взаимодействия

с песком ребенку с РАС могут предложить сухой, влажный и цветной песок. Допускается выбор песка самостоятельно или спонтанно при первичном знакомстве ребенка с песочным оборудованием. Качество песка дети быстро распознают и мгновенно реагируют одобрением, нейтральным отношением или симпатией. Наблюдательность специалистов определяет дальнейший отбор песочного материала для работы с ребенком.

Важным приемом взаимодействия с песком является рисование двумя руками, что отлично воздействует на стимулирование развития межполушарных связей и лобных долей коры больших полушарий головного мозга. К этому дети приходят не сразу, а когда им начинает нравиться двумя руками играть с песком, тогда можно их целенаправленно просить рисовать предметы, сюжеты, прорисовывать детали и др.

Отметим, что песочная терапия широко применяется в психокоррекции, обладает большим воспитательным и здоровьесберегающим потенциалом. Эффективность особенно видна при психолого-педагогическом сопровождении детей различных форм девиантного и искаженного развития, разной степени интеллектуальных и эмоционально-волевых нарушений.

Воспитательный компонент психолого-педагогического сопровождения реализуется в песочнице при обязательном участии взрослого, который через примеры, инструкции, последовательность действий становится образцом для подражания. Там при взаимодействии со взрослыми и сверстниками ребенок быстрее понимает и проще усваивает как общепринятые нормы и правила поведения, так и границы общения с разными людьми, что способствует увеличению его адаптационных возможностей.

В рамках психопрофилактических мероприятий песочная терапия выполняет свои функции через:

- расслабление и снижение эмоционального, мышечного, коммуникативного напряжения;
- стимулирование тактильной чувствительности, зрительного и слухового восприятия;
- тренировку мелкой моторики для овладения предметно-практической деятельностью;
- тренировку свойств внимания, сенсорной памяти, а также воображения.

При грамотной методике песочной терапии актуализируется желание ребенка к самовыражению в игровых условиях. Для ребенка с РАС данное будет являться позитивным опытом осознания себя и шагом к положительной социализации. Профилактика вторичных нарушений наиболее важна при развитии психики на фоне аутистических расстройств.

Песок выступает как средство психологической профилактики и коррекции. Песочные игры специально используются для снижения стрессовых переживаний в период привыкания ребенка с РАС к образовательным условиям дошкольной или общеобразовательной организации. На спонтанных и сознательно санкционированных занятиях у них высвобождается психическое напряжение, которое может скапливаться в течение учебного дня и вызывать эмоциональную неустойчивость, возбужденность и даже агрессию. Рекомендуется

включать песочную терапию в период социально-психологической адаптации и во внеурочное время в режимные моменты группы, где находится ребенок с РАС.

Проведение развивающих песочных игр с детьми, имеющими расстройства аутистического спектра, требует соблюдения ряда правил [7]. Рассмотрим их.

На первом этапе рекомендуется игнорировать строгость соблюдения структуры занятия, пока ребенок не привыкнет к песку. В зависимости от ситуации, эмоционального состояния, реакций и интересов ребенка возможно продление этапа спонтанной игры, даже если это является стандартная манипуляция.

Помогает начать занятие или его завершить ритуал входа и прощания. Их нужно придумать на первых встречах, можно взять из опыта стереотипных действий ребенка. Ритуалы входа и прощания также способствуют лучшей ориентировке ребенка в игровой ситуации.

Следующим важным правилом является включение механизмов подражания и научения в работу с песком. Сначала ведущий занятия демонстрирует действия с песком, а вслед за этим совместно с ребенком «рука об руку» повторяет их. Важно это делать, пока ребенок самостоятельно не овладеет способами работы с песочным оборудованием.

При взаимодействии с ребенком с РАС не стоит настаивать на определенном выполнении инструкций. Давление и жесткие рамки не позволяют этим детям проявлять гибкость мышления, воображение и смирение, сдержанность, а напротив, могут вызвать повышение агрессии и сопротивление.

Вначале работы с песком ребенку важно овладеть простым комплексом действий (трогать, удерживать в кулаке, сыпать из ладони, делать горки, ямки и прочее) при участии рук. Затем можно научить применять различные приспособления (лопатки, грабли, емкости для наполнения, кисти для рисования и т. д.) для работы с песком, а также включать игрушки (фигурки животных, машинки и т. д.).

Важным правилом является контроль за самочувствием ребенка. Нужно постоянно и внимательно следить за его эмоциональным состоянием при работе с песком. В случае неблагоприятного отношения или усталости ребенка занятие должно быть тактично завершено.

В процессе организации игры необходимо применять методы игровой деятельности, адекватные возможностям ребенка. Попытки незамедлительно установить контакт или навязать конкретные действия без учета уровня коммуникации, доступного этому ребенку, могут иметь все шансы создать атмосферу недопонимания и напряжения, в результате чего не будет демонстрироваться положительная динамика.

Описанная методика песочной терапии эмпирически применялась к детям с РАС. Констатирующее и контрольное исследования проводились с помощью эмпирических методов и методик: наблюдения во время занятий, индивидуальной диагностики «Наглядный материал для обследования детей» под редакцией Е. А. Стребелевой, «Диагностический альбом для оценки развития познава-

тельной деятельности ребенка» Н. Я. Семаго, «Оценка базовых речевых и учебных навыков» (ABLRSR), «Шкала адаптивного поведения Вайнленд».

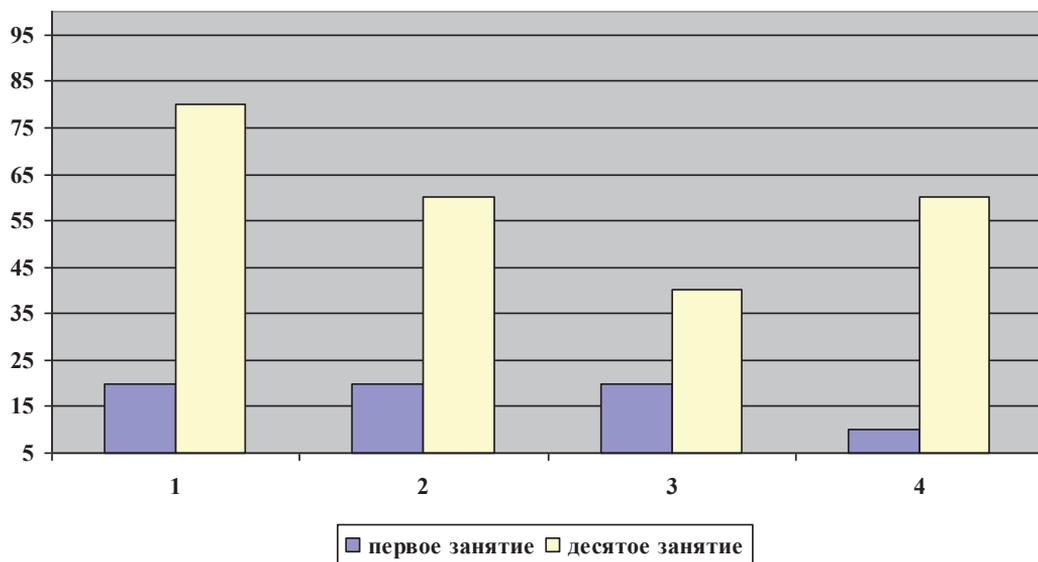


Рис. 1. Психические изменения в рамках занятий методами песочной терапии
Примечание: 1 – выполнение инструкций специалиста; 2 – эмоциональная стабильность; 3 – познавательный интерес; 4 – усидчивость



Рис. 2. Психические изменения в рамках занятий методами песочной терапии
Примечание: 1 – развитие воображения; 2 – снижение агрессивности; 3 – наличие гиперактивности; 4 – наличие речевой активности

Полученные результаты исследования позволили увидеть позитивные психические изменения по следующим критериям: повышение познавательного интереса, выполнение инструкций специалиста, повышение эмоциональной стабильности, внимательности (рис. 1) и развитие воображения, снижение агрессивности и гиперактивности, наличие речевой активности (рис. 2).

В заключение отметим, что песочная терапия имеет актуальное значение для работы с детьми, имеющими расстройства аутистического спектра. Она может применяться в рамках психолого-педагогического сопровождения для коррекционно-развивающей работы искаженного психического развития и способствовать выравниванию возрастного уровня функционирования когнитивных функций и личностных свойств ребенка. Песочные игры эффективны для профилактики вторичных нарушений психического развития, социальной адаптации детей с РАС к образовательным условиям и другим новым сенсорно чувствительным для таких детей социальным ситуациям, что стимулирует психофизиологические ресурсы к привыканию и принятию окружающей среды.

Список источников

1. Аутизм в России и в мире. URL: <https://ria.ru/20120402/615322608.html>.
2. *Эйген Блейлер* Аутистическое мышление. Аффективность, внушение, паранойя. Москва : ИД Алеф-Пресс, 2018. 214 с.
3. *Никольская О., Лебединская К., Баенская Е.* Дети с нарушениями общения: ранний детский аутизм. Москва : Просвещение, 2010. 95 с.
4. *Никольская О. С., Баенская Е. Р., Либлинг М. М., Костин И. А., Веденина М. Ю., Аршатский А. В., Аршатская О. С.* Дети и подростки с аутизмом. Психологическое сопровождение. Москва : Теревинф, 2015. 224 с.
5. *Эль Г. Н.* Человек, играющий в песок. Динамичная песочная терапия. Санкт-Петербург : Речь, 2010. 208 с.
6. *Штейнхардт Л.* Юнгианская песочная психотерапия. Санкт-Петербург : Питер, 2001. 320 с.
7. *Мальцева Н. А.* Песочная терапия в работе с особым ребенком // Особый ребенок. Исследования и опыт помощи. 2014. № 8. С. 120–125.

References

1. Autism in Russia and in the world. URL: <https://ria.ru/20120402/615322608.html>. (In Russ.)
2. Ejgen Blejler Autistic thinking. Affectivity, suggestion, paranoia. Moscow, ID Alef-Press, 2018. 214 p. (In Russ.)
3. Nikol'skaya O., Lebedinskaya K., Baenskaya E. Children with Communication Disabilities: Early Childhood Autism. Moscow, Prosveshchenie, 2010. 95 p. (In Russ.)
4. Nikol'skaya O. S., Baenskaya E. R., Libling M. M., Kostin I. A., Vedenina M. Yu., Arshatskiy A. V., Arshatskaya O. S. Children and adolescents with autism. Psychological support. Moskva, Terevinf, 2015. 224 p. (In Russ.)
5. El' G. N. Man playing in the sand. Dynamic Sand Therapy. Sankt-Peterburg, Rech', 2010. 208 p. (In Russ.)
6. Shteinhardt L. Jungian Sand Therapy. Sankt-Peterburg, Piter, 2001. 320 p. (In Russ.)
7. Maltseva N. A. Sand therapy in working with a special child. *Osobyj rebenok. Issledovaniya i opyt pomoshchi* = Special child. Research and assistance experience. 2014,8;120-125. (In Russ.)

Информация об авторах:

Карюхина С. А. – преподаватель кафедры специальной и прикладной психологии.

Васягина Н. Н. – профессор кафедры психологии образования, д-р психол. наук, проф.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Karyukhina S. A. – Lecturer, Departments of special and applied Psychology.

Vasyagina N. N. – Professor of Department Psychology of Education, Dr. Sci. (Psychology), Prof.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 26.10.2021; одобрена после рецензирования 16.12.2021; принята к публикации 24.01.2022.

The article was submitted 26.10.2021; approved after reviewing 16.12.2021; accepted for publication 24.01.2022.

Научная статья
УДК 37.015.3(045)
doi: 10.51609/2079-875X_2022_1_21

Проектирование и реализация программы профилактики социально-опасного поведения студентов в интернет-среде

**Марина Александровна Кечина¹, Татьяна Александровна Белова²,
Ольга Васильевна Кудашкина³**

^{1,2,3}Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,
Саранск, Россия

¹kechina30@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5049-5932>

²tabelova79@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0578-3476>

³kudashkinao@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6792-6068>

Аннотация. Статья посвящена проектированию и реализации программы профилактики социально-опасного поведения студентов в интернет-среде. В программе акцентировано внимание на реализации профилактики социально-опасного поведения студентов вуза в процессе развития эмоционального интеллекта личности. Большинство молодых людей, переживая виртуальную «социализацию», осознанно погружаются в киберпространство, встречаются с множеством негативных социально-психологических явлений эмоционального характера. Личность начинает предпочитать виртуальное пространство реальному, где осуществляется поиск положительных эмоций и доверительных близких отношений. В статье приведена структура и содержание программы «Познай себя», направленная на профилактику социально-опасного поведения студентов вуза посредством развития эмоционального интеллекта; проанализированы реализованные в программе практикоориентированные профилактические технологии (профилактические митапы, квесты, хакатоны, интенсивы и т. д.); представлен анализ экспериментальных данных, свидетельствующих о положительной динамике в уровнях сформированности межличностного и внутриличностного эмоционального интеллекта, что подтверждает эффективность проведенной работы. Данная программа позволила студентам научиться осознавать и контролировать свои эмоции и чувства, противостоять эмоциональным «ловушкам» опытных манипуляторов, старающихся вовлечь молодых людей в деструктивные виртуальные группы, носящие социально-опасный характер.

Ключевые слова: эмоциональный интеллект, цифровизация образовательного процесса, психологическая безопасность, интернет-зависимость, эмоциональный интеллект, социально-опасное поведение, профилактическая программа, профилактический митап, профилактический хакатон, профилактический эко-арт-терапевтический квест, профилактический театр

Благодарности: работа выполнена при поддержке вузов-партнеров ФГБОУ ВО «ЧГПУ им. И. Я. Яковлева» и ФГБОУ ВО «МГПУ имени М. Е. Евсевьева». Тема гранта «Развитие психологической безопасности студентов вуза в условиях цифровизации образовательного процесса».

Для цитирования: Кечина М. А., Белова Т. А., Кудашкина О. В. Проектирование и реализация программы профилактики социально-опасного поведения студентов в интернет-среде // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 1. С. 21–28. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_1_21.

Design and implementation of a program for the prevention of socially dangerous behavior of students in the Internet environment

Marina A. Kechina¹, Tatiana A. Belova², Olga V. Kudashkina³

^{1,2,3}Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

¹kechina30@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5049-5932>

²tabelova79@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0578-3476>

³kudashkinao@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6792-6068>

Abstract. The article is devoted to the design and implementation of a program for the prevention of socially dangerous behavior of students in the Internet environment. The program focuses on the implementation of the prevention of socially dangerous behavior of university students in the process of developing the emotional intelligence of the individual. Most young people, experiencing virtual "socialization", deliberately immerse themselves in cyberspace, encounter many negative social and psychological phenomena of an emotional nature. The person begins to prefer virtual space to the real one, where the search for positive emotions and trusting close relationships is carried out. The article presents the structure and content of the "Know yourself" program, aimed at preventing the socially dangerous behavior of university students through the development of emotional intelligence; the practice-oriented preventive technologies implemented in the program are analyzed (preventive meet-ups, quests, hackathons, intensives, etc.), an analysis of experimental data is presented, indicating a positive dynamics in the levels of formation of interpersonal and intrapersonal emotional intelligence, which confirms the effectiveness of the work carried out. This program allowed students to learn to be aware of and control their emotions and feelings, to resist the emotional "traps" of experienced manipulators trying to involve young people in destructive virtual groups of a socially dangerous nature.

Keywords: emotional intelligence, digitalization of the educational process, psychological safety, Internet addiction, emotional intelligence, socially dangerous behavior, preventive program, preventive meet-up, preventive hackathon, preventive eco-art therapy quest, preventive theater

Acknowledgments: the work was supported by partner universities of the Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev" and FSBEE VO "MSPU named after M. E. Evseyev". The topic of the grant is "Development of psychological safety of university students in the context of digitalization of the educational process".

For citation: Kechina M. A., Belova T. A., Kudashkina O. V. Design and implementation of a program for the prevention of socially dangerous behavior of students in the Internet environment. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2022;(1):21-28. (In Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_4_21.

Современная ситуация общественного развития содержит в себе множество угроз социально-опасного характера. Молодые люди в силу недостаточной сформированности психологических компетенций взаимодействия с источниками угроз подвержены их негативному влиянию. Виртуальная социализация молодежи является практически ключевой стратегией в профессионально-личностном развитии и возможности формирования деструктивной картины реальности.

Актуальной задачей современной практической психологии образования является формирование психологической безопасности обучающегося в интернет-среде.

Возникает вопрос формирования психологического благополучия в процессе освоения дистанционных форм обучения и развития адаптационных механизмов к цифровым ресурсам.

Отметим, что молодежь активно использует интернет-ресурсы как средство общения, развлечения, многие из них играют в виртуальные видеоигры, вступают в деструктивные виртуальные группы, которые дают эмоциональную поддержку этим членам группы.

Молодые люди, оказываясь в поле зрения опытных манипуляторов, которые в своих действиях прибегают к эмоциональному шантажу, эмоциональному троллингу, подталкивают на совершение самоубийств, террористических актов, подрыв межнационального согласия, пропаганду ксенофобии и экстремизма.

Перспективным направлением профилактики социально-опасного поведения молодежи выступает развитие эмоционального интеллекта. Существуют интернет-ресурсы, эмоционально призывающие молодых людей активно проявлять свои деструктивные намерения в отношении разных сфер жизни (политической, экономической, культурной, образовательной). Эмоциональные отклики молодежи в интернет-среде и готовность действовать выступают основным результатом организаторов мероприятий социально-опасного характера, вследствие этого молодые люди из кажущейся инициативной группы деструктивной идеологии превращаются в жертв организованных криминальных сообществ.

Ключевая роль в профилактике социально-опасного поведения студенческой молодежи принадлежит образовательным организациям. В вузе студент осваивает технологические основы реализации профессиональной компетентности [1].

В процессе освоения психолого-педагогических знаний в вузе студент формирует личностные ресурсы, способствующие адекватному восприятию информации и рефлексивному анализу событий. Таким значимым ресурсом является эмоциональный интеллект, который рассматривается как «способность понимания эмоций и управления эмоциями» [2]. Он существенно связан с толерантностью, которая способствует осознанию человеком собственных эмоций и переживаний других людей [3].

Информация, которую получает молодой человек из интернет-источников, может сформировать у него деструктивные установки на межличностное общение и взаимодействие в интернет-среде.

Исходя из актуальности данной проблемы, мы осуществили эмпирическое исследование эмоционального интеллекта студентов факультета физической культуры. Общая численность выборки составила 37 респондентов.

Проанализировав полученные данные, нами была разработана и реализована профилактическая программа «Познаю себя», направленная на развитие уровня эмоционального интеллекта и мышления студентов в процессе профилактики социально-опасного поведения.

Задачи программы:

1. Исследование эмоционального интеллекта студенческой молодежи.

2. Разработка и реализация профилактической программы со студенческой молодежью.

3. Выявление эффективности реализации профилактической программы.

4. Обучение студентов способам конструктивного преодоления угроз психологической безопасности личности в интернет-среде.

Практикоориентированные профилактические технологии: профилактические митапы, профилактические хакатоны, профилактические арт-терапевтические квесты, тренинг психологической безопасности, тренинг эмоционального контроля, тренинг управления эмоциями, а также эко-арт-терапевтические занятия, технологии профилактического театра.

Примерная тематика занятий программы: «Мои эмоции», «Я учусь владеть эмоциями», «Мои чувства и Интернет», «Психологическая безопасность моих чувств», «Чувства в отношениях», «Калейдоскоп эмоций», «Эмоции и мое настроение», «Список эмоций», Большая психологическая игра «Путешествие по Стране эмоций», «Психологическая безопасность моих эмоций», «Терроризм и Интернет», «Современное киберпространство».

В процессе реализации программы был проведен ряд образовательных интенсивов для студенческой молодежи вуза: «Психолого-педагогическая профилактика террористической преступности», «Наркозависимость: мифы и реальность», «Технологии профилактики ксенофобии и экстремизма в образовательной организации».

Профилактические мероприятия позволили обсудить такие дискуссионные вопросы профилактики социально-опасного поведения в интернет-среде, как: «Виды и формы современного терроризма и экстремизма»; «Причины распространения террористической и экстремистской идеологии в молодежной среде»; «Мотивы вступления молодых людей в террористические организации»; «Терроризм и социальные сети», «Романтизация молодежью деструктивного поведения», «Межведомственный подход в работе педагога-психолога по профилактике терроризма и экстремизма в образовательных организациях», «Реализация волонтерской деятельности в профилактике терроризма и экстремизма».

Достаточно содержательными были проектные сессии студентов, на которых они осваивали технологии проектирования социальных практик профилактической деятельности в образовательных организациях и социальных учреждениях. Не менее интересными образовательными площадками были интерактивные занятия по разработке профилактических плакатов для педагогов и родителей.

С помощью психодиагностических методик «Тест эмоционального интеллекта» (Н. Холл) [5], опросник эмоционального интеллекта «Эмин» (Д. В. Люсин) [6], опросник «Склонность к виктимному поведению» [4] была проведена констатирующая и контрольная диагностика, позволившая выявить эффективность реализованных тренинговых и проектных технологий в работе со студенческой молодежью вуза.

На основе вышеизложенного необходимо заметить, что разработанная нами программа несла в себе профилактический и образовательный характер.

На основании собранных данных был произведен сравнительный анализ развития эмоционального интеллекта и склонности к виктимному поведению до и после проведения профилактической программы.

Результаты проведения методики «Тест на эмоциональный интеллект» Н. Холла.

Таблица 1

Оценка динамики интегративного эмоционального интеллекта

Компонент	Этапы исследования	Показатели					
		Высокий		Средний		Низкий	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%
Эмоциональная осведомленность	Конст.	7	19	14	37,8	16	43,2
	Контр.	11	29,7	20	54,1	6	16,2
Управление своими эмоциями	Конст.	7	19	16	43,2	14	37,8
	Контр.	10	27	20	54,1	7	18,9
Самомотивация	Конст.	8	21,6	13	35,2	16	43,2
	Контр.	11	29,7	19	51,3	7	19
Эмпатия	Конст.	9	24,3	15	40,5	13	35,2
	Контр.	11	29,7	20	54,1	6	16,2
Распознавание эмоций других людей	Конст.	9	24,3	15	40,5	13	35,2
	Контр.	11	29,7	19	51,3	7	19
Интегративный уровень	Конст.	7	19	13	35,1	17	45,9
	Контр.	11	29,7	19	51,3	7	19

Анализ результатов таблицы 1 показывает, что после проведения программы по шкале «эмоциональная осведомленность» увеличилось количество обучающихся с высоким и средним уровнем, снизилось количество студентов с низким уровнем развития. Испытуемые чаще стали понимать и осознавать свои эмоции, дифференцировать их. Увеличилось количество испытуемых с высоким и средним уровнем развития «управления своими эмоциями».

У данной группы обучающихся отмечается повышение самоконтроля своих чувств, эмоций. Повышенная агрессия, гнев, тревожность, страх, эмоциональная возбудимость как средства выражения эмоций сменяются спокойствием и уверенностью в общении.

Увеличилось количество испытуемых с высоким и средним уровнем «самомотивации» к рефлексии своих эмоций, работе над собственным эмоциональным состоянием.

Профилактическая программа позволила повысить уровень «распознавания эмоций других людей». Молодые люди могут оказаться в «ментальных и эмоциональных ловушках» опытных манипуляторов, способствующих одержимости какими-то эмоциональным чувством и идеей, ошибочному эмоциональному реагированию на происходящие события.

Результаты исследования по опроснику «Эмин» Д. В. Люсина представлены в таблице 2.

Оценка динамики эмоционального интеллекта студентов

Вид	Компоненты	Этапы исследования	Показатели									
			Очень высокий		Высокий		Средний		Низкий		Очень низкий	
			абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Межличностный эмоциональный	Понимание чужих эмоций	Конст.	0	0	3	8,1	18	48,6	15	40,5	1	2,8
		Контр.	1	2,8	5	13,5	25	67,6	6	16,2	0	0
	Управление чужими эмоциями	Конст.	0	0	3	8,1	16	43,2	17	45,9	1	2,8
		Контр.	0	0	5	13,5	22	59,5	10	27	0	0
Внутриличностный эмоциональный	Понимание своих эмоций	Конст.	0	0	3	8,1	17	45,9	16	43,2	1	2,8
		Контр.	1	2,8	4	10,8	9	24,3	23	62,1	0	0
	Управление своими эмоциями	Конст.	0	0	2	5,4	17	45,9	18	48,6	0	0
		Контр.	1	0	4	0	23	0	9	0	0	0
	Контроль экспрессии	Конст.	0	0	3	8,1	16	43,2	17	45,9	1	2,8
		Контр.	1	2,8	5	13,5	22	59,5	9	24,3	0	0

Анализ результатов таблицы 2 показывает, что увеличилось количество респондентов с высокими и средними показателями межличностного эмоционального интеллекта. Полученные показатели свидетельствуют о том, что испытуемые могут конструктивно строить межличностное общение, решать возникшие конфликты, достаточно эмоционально сдержаны, в качестве основной стратегии разрешения конфликта выбирают компромисс. Сформировать межличностного эмоционального интеллекта дает возможность противостоять эмоциональному шантажу и нападкам.

Возросло количество испытуемых с высокими и средними показателями внутриличностного эмоционального интеллекта, что свидетельствует об адекватном реагировании испытуемых на происходящие события, управлении своими эмоциями, преодолении собственных эмоциональных комплексов.

Результаты проведения опросника «Диагностика склонности к виктимному поведению».

Оценка динамики склонности студентов к виктимному поведению

Тип склонности	Этапы исследования	Показатели					
		Высокий		Средний		Низкий	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%
Агрессивное	Конст.	13	35,1	12	32,4	6	16,2
	Контр.	7	18,9	17	45,9	7	18,9
Суицидальное	Конст.	0	0	10	27	21	56,8
	Контр.	0	0	8	21,6	23	62,2
Зависимое	Конст.	12	32,4	13	35,1	6	16,2
	Контр.	6	16,2	18	48,6	7	18,9
Некритичное	Конст.	10	27	12	32,4	8	21,6
	Контр.	7	18,9	14	37,8	10	27

Анализ результатов таблицы 3 показывает, что после реализации профилактической программы значительно снизилось количество респондентов, имеющих высокий уровень склонности к виктимному поведению.

Наблюдается снижение у студентов агрессивных форм поведения, суицидальных намерений, интереса к употреблению психоактивных веществ, некритичному поведению в конфликтных, трудных жизненных и экстремальных ситуациях. Проведенный анализ полученных результатов показал, что разработанная нами программа способствовала повышению интегративного эмоционального интеллекта. Студенты стали более эмоционально устойчивы, повысился уровень эмоциональной саморегуляции, они менее эмоционально тревожны, что способствует снижению риска возникновения деструктивных социальных установок. У большинства студентов отсутствуют эмоционально-коммуникативные барьеры в межличностных отношениях, снижена склонность к внутриличностным конфликтам и неврозам, эмоциональному выгоранию, значительно снизился процент студентов, имеющих высокую склонность к социально-опасному поведению. Все вышеперечисленное препятствует эмоциональному желанию погрузиться в виртуальную реальность с целью эмоциональной поддержки мнимых друзей, эмоционального перевоплощения в героев виртуальных игр.

Список источников

1. Варданян Ю. В. Психологическая безопасность в контексте развития профессиональной стратегии студента педагогического вуза // Гуманитарные науки и образование. 2014. № 3 (19). С. 13–18.
2. Люсин Д. В. Современные представления об эмоциональном интеллекте // Социальный интеллект. Теория, измерение, исследования / под ред. Д. В. Люсина, Д. В. Ушакова. Москва : Институт психологии РАН, 2004. С. 29–36.
3. Опросник эмоционального интеллекта «Эмин» Д. В. Люсина. URL: <http://www.gurutestov.ru/test/436>.

4. Психологическая диагностика / под ред. М. К. Акимовой, Г. М. Гуревича. Санкт-Петербург : Питер, 2008. 652 с.
5. Тест на эмоциональный интеллект Н. Холла. URL: http://psychojournal.ru/tests_online/134-test-na-emocionalnyy-intellekt-n-holla.html.
6. Царева Е. В. Толерантность как структурный компонент личности педагога // Гуманитарные науки и образование. 2010. № 4. (4). С. 86–88.

Reference

1. Vardanyan Yu. V. Psychological security in the context of the development of the professional strategy of a student of a pedagogical university. *Gumanitarnye nauki i obrazovanie* = Humanities and education. 2014;3(19):13-18. (In Russ.)
2. Lyusin D. V. Modern ideas about emotional intelligence // Social intelligence. Theory, measurement, research / edited by D. V. Lyusin, D. V. Ushakov. Moscow, Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences, 2004:29-36. (In Russ.)
3. Emotional intelligence questionnaire "Emin" by D. V. Lyusin. URL: <http://www.gurutestov.ru/test/436>.
4. Psychological diagnostics / edited by M. K. Akimova, G. M. Gurevich. St. Petersburg : Peter, 2008. 652 p. (In Russ.)
5. N. Hall's emotional intelligence test. URL: http://psychojournal.ru/tests_online/134-test-na-emocionalnyy-intellekt-n-holla.html.
6. Tsareva E. V. Tolerance as a structural component of a teacher's personality. *Gumanitarnye nauki i obrazovanie* = Humanities and education. 2010;4(4):86-88. (In Russ.)

Информация об авторах:

Кечина М. А. – старший преподаватель кафедры психологии.

Белова Т. А. – кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии.

Кудашкина О. В. – кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Кечина М. А. – Senior Lecturer, Department of Psychology.

Belova T. A. – PhD (Psychology), Associate Professor of the Department of Psychology.

Kudashkina O. V. – PhD (Psychology), Associate Professor of the Department of Psychology.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 06.11.2021; одобрена после рецензирования 09.11.2021; принята к публикации 24.01.2022.

The article was submitted 06.11.2021; approved after reviewing 09.11.2021; accepted for publication 24.01.2022.

Научная статья
УДК 376.42
doi: 10.51609/2079-875X_2022_1_29

**Речевое развитие дошкольников
с умственной отсталостью средствами логоритмики**

Татьяна Степановна Панина

Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,
Саранск, Россия, tanusha1387@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена описанию результатов речевого развития дошкольников с умственной отсталостью средствами логоритмики. Представлена характеристика уровней нарушений речевого развития испытуемых и динамика их продвижения посредством использования постепенно усложняющихся ритмических, логоритмических и музыкально-ритмических упражнений и заданий. Исследование было осуществлено на базе МДОУ «Детский сад № 91 компенсирующего вида» г. о. Саранск, в нем приняло участие 22 ребенка в возрасте 5–6 лет с логопедическими заключениями «Системное недоразвитие речи средней степени при умственной отсталости» и «Системное недоразвитие речи легкой степени при умственной отсталости». В результате экспериментального исследования подтверждается эффективность использования логоритмики в качестве средства речевого развития дошкольников с умственной отсталостью.

Ключевые слова: речевое развитие, дошкольники с умственной отсталостью, уровни нарушений речевого развития, логоритмика

Для цитирования: Панина Т. С. Речевое развитие дошкольников с умственной отсталостью средствами логоритмики // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 1. С. 29–36. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_1_29.

Original article

**Speech development of preschoolers
with mental retardation by means of logorhythmics**

Tatyana S. Panina

Mordovia State Pedagogical University, Saransk, Russia, tanusha1387@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the description of the results of speech development of preschoolers with mental retardation by means of logorhythmics. The characteristics of the levels of speech development disorders of the subjects and the dynamics of their progress through the use of gradually more complicated rhythmic, logorhythmic and musical-rhythmic exercises and tasks are presented. The research was carried out on the basis of the Kindergarten No. 91 of the compensatory type (Saransk), 22 children aged 5–6 years old took part in it with speech therapy conclusions «Systemic speech underdevelopment of medium degree with mental retardation» and «Systemic underdevelopment of mild speech with mental retardation». As a result of an experimental study, the effectiveness of the use of logo rhythmics as a means of speech development of preschoolers with mental retardation is confirmed.

Keywords: speech development, preschoolers with mental retardation, levels of speech development disorders, logorhythmics

For citation: Panina T. S. Speech development of preschoolers with mental retardation by means of logorhythmics. *Uchebnyi eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2022;1:29-36. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_01_29.

Провозглашение образовательных ориентиров на удовлетворение особых потребностей каждой из категорий детей с ограниченными возможностями здоровья актуализирует необходимость в совершенствовании их коррекционно-логопедического сопровождения. Данная необходимость особенно заметна в системе работы с дошкольниками с умственной отсталостью, речевому развитию которых препятствуют необратимые дефекты всей познавательной деятельности. Поэтому подключение дополнительных средств, в том числе и логоритмических занятий, необходимо для повышения эффективности образовательного процесса с детьми данной категории.

По мнению С. Я. Рубинштейна, процессы умственного и речевого развития дошкольников с умственной отсталостью взаимосвязаны. При этом речевое развитие детей варьируется в большом диапазоне от полного отсутствия речи до минимальных отклонений. Однако данные отклонения имеют системный характер и проявляются в каждом из компонентов языковой системы (фонематическом, фонетическом, лексическом и грамматическом) [1, с. 54].

Научные исследования в области использования логоритмики в комплексной работе по устранению речевых дефектов с каждым годом находят все большее практическое применение. Проектированию логоритмических приемов и методов, приемлемых для детей с интеллектуальными нарушениями, посвящены исследования Н. В. Овчинниковой, В. В. Полянской, которые указывают, что включение занятий по логопедической ритмике в комплекс мероприятий психолого-педагогического сопровождения дошкольников с умственной отсталостью открывает дополнительные возможности для успешного их развития и обучения [2, с. 267]. Однако в имеющихся методических разработках недостаточно освещен вопрос речевого развития детей данной категории средствами логоритмики. Таким образом, актуальность исследования обусловлена противоречиями между потребностью дошкольников с умственной отсталостью в речевом развитии и недостаточной проработанностью организационно-содержательных основ применения логоритмики для удовлетворения данной потребности.

С целью выявления особенностей речевого развития дошкольников с интеллектуальными нарушениями нами было проведено констатирующее исследование на базе МДОУ «Детский сад № 91 компенсирующего вида» г. о. Саранск, в нем участвовало 22 ребенка в возрасте 5–6 лет с логопедическими заключениями «Системное недоразвитие речи средней степени при умственной отсталости» (7 чел.) и «Системное недоразвитие речи легкой степени при умственной отсталости» (15 чел.). Все испытуемые были поделены на экспериментальную и контрольную группы по 11 человек в каждой.

Диагностика нарушений речевого развития осуществлялась с опорой на работы Б. С. Нажмитдиновой [3] и включала пять блоков заданий, направленных на обследование: фонематического слуха, слухового ритма, артикуляцион-

ной моторики, связной речи, выявление синтаксических и морфологических аграмматизмов.

Результаты констатирующего эксперимента позволили условно выделить три дифференцированные группы дошкольников с умственной отсталостью в зависимости от уровня нарушений речевого развития.

Первая группа (экспериментальная группа – 0 % (0 чел.); контрольная группа – 0 % (0 чел.)) – испытуемые с низким уровнем нарушений речевого развития. Они не имели грубых нарушений фонематического слуха и слухового ритма. Большинство статичных и динамичных артикуляционных поз удерживались ими четко и верно. Выявленные синтаксические и морфологические аграмматизмы носили единичный и неповторяющийся характер. Устный рассказ дошкольников данной группы осуществлялся с незначительной помощью экспериментатора без искажения смысловых звеньев и с сохранением связности текста.

Вторая группа (экспериментальная группа – 18,2 % (2 чел.); контрольная группа – 27,3 % (3 чел.)) – испытуемые со средним уровнем нарушений речевого развития. У них присутствовали дефекты фонематического слуха и слухового ритма, однако при повторном предъявлении диагностического материала дети были способны самостоятельно исправить допущенные ошибки. Дети удерживали большинство артикуляционных поз, но испытывали единичные трудности переключения речевых движений. Выявленные синтаксические и морфологические аграмматизмы проявлялись в сложных формах словоизменения. Устный рассказ осуществлялся лишь с помощью экспериментатора, при этом наблюдались пропуски и искажения смысловых звеньев, единичные нарушения связности текста;

Третья группа (экспериментальная группа – 81,8 % (9 чел.); контрольная группа – 72,7 % (8 чел.)) – испытуемые с высоким уровнем нарушений речевого развития. Нарушения фонематического слуха и слухового ритма у детей данной группы носили стойкий, грубый и полиморфный характер. Наблюдались отсутствие удержания многих артикуляционных поз, трудности переключения речевых движений. Выявленные синтаксические и морфологические аграмматизмы проявлялись как в сложных, так и в простых речевых конструкциях. Дошкольники данной группы не были способны осуществить связный рассказ с помощью экспериментатора, допуская пропуски и искажения смысловых звеньев текста, нарушения в передаче последовательности событий.

Проведенное констатирующее исследование подтвердило высокий уровень нарушений речевого развития испытуемых. Системный характер нарушений речевого развития дошкольников с умственной отсталостью требует от логопедов поиска новых, более эффективных и интересных детям форм коррекции речи. В таких условиях особую важность приобретает реализация принципа всестороннего коррекционного воздействия, который подразумевает влияние не только на речь, но и на другие психические процессы, а также моторику ребенка. Одним из эффективных средств, позволяющим задействовать психическую и моторную сферы детей с интеллектуальными нарушениями, являются

занятия логопедической ритмикой, которая базируется на использовании связи слова, музыки и движения.

С целью разработки и реализации программы кружка «Логоритмика», направленного на речевое развитие дошкольников с умственной отсталостью, нами был проведен формирующий эксперимент с испытуемыми экспериментальной группы.

Целью программы являлась организация коррекционно-логопедической среды, обеспечивающей не только преодоление речевых нарушений, но и развитие координационных возможностей дошкольников с интеллектуальными нарушениями через систему проводимых логоритмических занятий. На каждом из занятий реализовывалась следующая система задач: развитие фонематического слуха и слухового внимания; совершенствование слухового ритма, выравнивание темпа и ритма речи; улучшение модуляции голоса, речевого и физиологического дыхания, плавности и интонационной выразительности речи; развитие связности речи и ее синтаксического и морфологического оформления; совершенствование крупной, мелкой и артикуляционной моторики, опико-пространственных представлений, точности движений и их кинетической дифференцировки.

Коррекционно-логопедическое воздействие организовывалось в ходе 20 логоритмических занятий («Спор овощей», «В мире фруктов», «Ягоды и грибы», «Комнатные растения», «Насекомые», «Птицы», «Домашние животные», «Дикие животные наших лесов», «Животные жарких стран», «Животный мир морей и океанов» и др.) продолжительностью по 25–30 минут, проводимых с детьми дошкольного возраста с умственной отсталостью 2 раза в неделю во второй половине дня.

Для эффективной организации коррекционно-логопедической среды, обеспечивающей не только преодоление речевых нарушений, но и развитие координационных возможностей дошкольников с умственной отсталостью, нами были объединены традиционные и инновационные педагогические технологии:

- разные виды ходьбы под музыку с постепенным добавлением дыхательных упражнений, речевок и ритмичных песен, позволяющих не только развивать ориентацию в пространстве, но и совершенствовать чувства ритма и темпа;

- двигательные упражнения под счет или музыкальное сопровождение, направленные на формирование точности, силы и ловкости движения различных групп мышц;

- артикуляционная гимнастика в сочетании с ритмичной музыкой, нацеленная на нормализацию работы мягкого неба, языка, щек;

- дыхательные упражнения под спокойные расслабляющие звуки природы, позволяющие нормализовать диафрагмально-брюшной тип дыхания, увеличить длительность речевого выдоха и согласовать работу дыхательного, голосового и артикуляционного аппаратов;

– фонопедические игры в сопровождении специально подобранного музыкального материала, направленные на развитие силы голоса и укрепление голосовых связок;

– музыкальные игры, нацеленные на совершенствование точности слухового восприятия и устойчивости внимания при быстрой смене музыкальных композиций и необходимых к выполнению заданий;

– логопедические песенки и музыкальные чистоговорки, позволяющие не только закрепить и автоматизировать звуки в слогах, словах и предложениях, но и совершенствовать навык грамматически правильного оформления речевого высказывания путем многократного повторения;

– речевые игры со «спрятанным» звуком, «потерянным» словом или «заболевшим» предложением, сопровождаемые различными фоновыми звуками при правильном / неправильном выполнении задания, направленные на формирование синтаксически и морфологически верного оформления речи;

– элементарное музицирование на детских музыкальных инструментах и самодельных «шумелках», «звенелках», «стучалках» и «шуршалках, сопровождаемое произнесением слов или фраз и нацеленное на развитие умения ориентироваться в их ритмической структуре;

– пальчиковые игры, сопряженные с произнесением определенного звука / слова на каждый жест или при смене положения пальцев;

– игровой массаж и самомассаж, нацеленные на снятие мышечного напряжения и профилактику чрезмерного утомления и др.

Содержание логоритмической работы включало в себя постоянное комплексное воздействие на детей с интеллектуальными нарушениями трех компонентов: речевой деятельности, двигательной активности и музыкального сопровождения. Речевая сфера дошкольников постоянно обогащалась новыми словами и словоформами, вводимыми в процессе выполнения упражнений, повторения речевых, исполнения песен или инсценировок на определенную тематику, соответствующую теме занятия. Такое активное использование слова было нацелено на акцентуацию речевой составляющей логоритмического процесса, при которой музыка и движение становились вспомогательными компонентами, помогающими задействовать дополнительные ресурсы организма.

После реализации программы кружка «Логоритмика» нами был проведен контрольный эксперимент с целью выявления эффективности проделанной работы. У дошкольников с умственной отсталостью повторно выявлялся уровень нарушений речевого развития (фонематического слуха, слухового ритма, артикуляционной моторики, связной речи, выявление синтаксических и морфологических аграмматизмов).

Проведенное исследование выявило у испытуемых следующие особенности речевого развития.

Не смогли услышать заданный звук среди других произнесенных экспериментатором звуков 3 испытуемых экспериментальной группы (27,3 %) и 5 детей контрольной группы (45,5 %). Безошибочно повторить цепочки слогов с оппозиционными звуками смогли 4 детей (по 18,2 % в каждой из групп). С под-

бором слов с заданным звуком, а также с выделением заданного звука на фоне слова в экспериментальной группе справились 8 испытуемых (72,7 %), в контрольной группе – 6 человек (54,5 %).

Правильно воспроизвести ритм из серии простых ударов, предъявляемых на слух, смогли 8 испытуемых экспериментальной группы (72,7 %) и 5 детей контрольной группы (45,5 %). Следует отметить, что большая часть дошкольников с интеллектуальными нарушениями справилась с заданием со второй попытки.

Четкость и быстрота движений нижней челюсти, губ и языка при выполнении артикуляционных движений наблюдалась лишь у 2 испытуемых (по 9,0 % в каждой из групп). Однако с незначительными трудностями с этим заданием в экспериментальной группе справились 7 детей (63,7 %), в то время как в контрольной лишь 5 человек (45,5 %). Полное отсутствие удержания позы и трудности переключения речевых движений присутствовали у 3 испытуемых экспериментальной группы (27,3 %) и 5 детей контрольной группы (45,5 %).

Безошибочное употребление словосочетаний существительных с числительными, а также предложно-падежных конструкций было выявлено лишь у 2 испытуемых экспериментальной группы (18,2 %). Незначительные ошибки в образовании относительных и притяжательных прилагательных и в их согласовании с существительными допустили 5 детей в экспериментальной группе (45,5 %) и 2 испытуемых в контрольной (18,2 %). Множество синтаксических и морфологических аграмматизмов при выполнении заданий в экспериментальной группе допустило 4 детей (36,3 %), в то время как в контрольной группе данный показатель достиг 9 человек (81,8 %).

Самостоятельно справиться с рассказом известной сказки с опорой на сюжетные картинки смогли лишь 2 испытуемых экспериментальной группы (18,2 %). Выполнить данное задание с помощью наводящих вопросов экспериментатора сумели 5 детей в экспериментальной группе (45,5 %) и лишь 2 испытуемых в контрольной (18,2 %). Грубые нарушения связности речи, несоблюдение последовательности событий в повествовании, пропуски сюжетных элементов, множество пауз и ошибок в речи наблюдалось у 4 детей экспериментальной группы (36,3 %), в то время как в контрольной группе не справились с рассказом сказки 9 человек (81,8 %).

Результаты контрольного эксперимента позволили условно выделить три дифференцированные группы дошкольников с умственной отсталостью в зависимости от уровня нарушений речевого развития:

– с низким уровнем нарушений речевого развития (экспериментальная группа – 18,2 % (2 чел.); контрольная группа – 0 % (0 чел.));

– со средним уровнем нарушений речевого развития (экспериментальная группа – 45,5 % (5 чел.); контрольная группа – 27,3 % (3 чел.));

– с высоким уровнем нарушений речевого развития (экспериментальная группа – 36,3 % (4 чел.); контрольная группа – 72,7 % (8 чел.)).

Сравнительная характеристика результатов контрольного эксперимента в экспериментальной и контрольной группах представлена на рисунке 1.

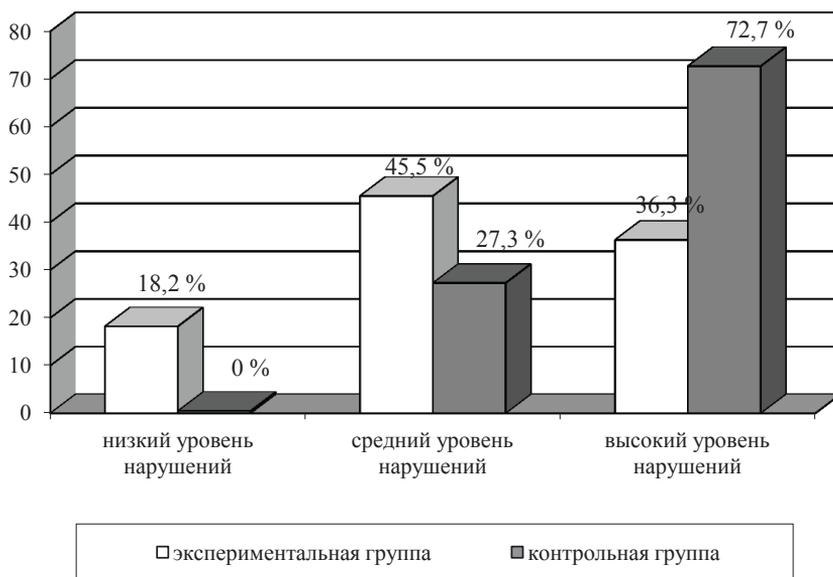


Рис. 1. Сравнение результатов исследования речевого развития детей с умственной отсталостью после экспериментального обучения

Таким образом, нами была разработана программа кружка «Логоритмика», в рамках реализации которой осуществлялась работа по двум основным направлениям: развитие координационных и речевых возможностей дошкольников с интеллектуальными нарушениями.

Основной формой организации экспериментального обучения являлись фронтальные логоритмические занятия. Для эффективной организации коррекционно-логопедической работы были объединены традиционные и инновационные методы и приемы воздействия, представляющие систему постепенно усложняющихся ритмических, логоритмических и музыкально-ритмических упражнений и заданий.

Выявленные результаты контрольного эксперимента подтвердили эффективность спроектированной и реализованной программы кружка «Логоритмика», направленной на речевое развитие дошкольников с умственной отсталостью.

Список источников

1. Рубинштейн С. Я. Психология умственно отсталого школьника. Москва : Институт общегуманитарных исследований, 2016. 240 с.
2. Полянская В. В., Овчинникова Н. В. Особенности логоритмических занятий в системе работы по коррекции речевых нарушений у младших школьников с умеренной и тяжелой умственной отсталостью // Социализация детей с интеллектуальными нарушениями в контексте модернизации системы образования: опыт, проблемы, перспективы : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, 26 марта 2015 г. Екатеринбург : ИРО, 2015. С. 266–269.

3. *Нажмитдинова Б. С.* Методы диагностики речевого развития у детей с нарушением интеллекта // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2016. № 2. С. 42–45.

References

1. Rubinstein S. Ya. Psychology of a mentally retarded schoolchild. Moscow, Institute of General Humanitarian Research, 2016. 240 p. (In Russ.)
2. Polyanskaya V. V., Ovchinnikova N. V. Features of logorhythmic classes in the system of work to correct speech disorders in younger schoolchildren with moderate and severe mental retardation. *Sotsializatsiya detey s intellektual'nymi narusheniyami v kontekste modernizatsii sistemy obrazovaniya: opyt, problemy, perspektivy* = Socialization of children with intellectual disabilities in the context of modernization of the education system: experience, problems, prospects : collection of materials of the All-Russian scientific-practical conference, March 26, 2015. Yekaterinburg, IRO, 2015;266-269. (In Russ.)
3. Nazhmitdinova B. S. Methods for the diagnosis of speech development in children with intellectual disabilities. *Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i yestestvennykh nauk* = International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2016,2;42-45. (In Russ.)

Информация об авторе:

Панина Т. С. – магистрант факультета психологии и дефектологии.

Information about the author:

Panina T. S. – Master's Degree student of the faculty of psychology and defectology.

Статья поступила в редакцию 06.12.2021; одобрена после рецензирования 16.01.2022; принята к публикации 24.01.2022.

The article was submitted 06.12.2021; approved after reviewing 16.01.2022; accepted for publication 24.01.2022.

Научная статья

УДК 378.147

doi: 10.51609/2079-875X_2022_1_37

Развитие готовности к работе с детьми-билингвами у будущих педагогов

Наталья Владимировна Рябова^{1*}, Светлана Владимировна Архипова²

Марина Анатольевна Лаврентьева³

^{1,2,3}Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,

Саранск, Россия

¹ryabovanv@bk.ru*

Аннотация. Статья посвящена изучению проблемы развития готовности к работе с детьми-билингвами у будущих педагогов. Целью исследования является проверка эффективности разработанной дисциплины по выбору обучающихся «Логопедическое сопровождение детей-билингвов», направленной на освоение будущими логопедами профессиональных компетенций в сфере логопедического сопровождения детей-билингвов. Авторами описываются организационно-содержательные аспекты реализации данной дисциплины, а также анализируется ее влияние на развитие мотивационно-личностного, когнитивного и социально-правового компонентов готовности к работе с детьми-билингвами у обучающихся 3–4 курсов по направлению подготовки 44.03.03 Специальное (дефектологическое) образование, профилю Логопедия. В результате экспериментального исследования подтверждается эффективность включения дисциплины в образовательный маршрут будущих педагогов.

Ключевые слова: студенты, будущие педагоги, дети-билингвы, логопедическое сопровождение детей-билингвов, готовность к работе с детьми-билингвами

Для цитирования: Рябова Н. В., Архипова С. В., Лаврентьева М. А. Развитие готовности к работе с детьми-билингвами у будущих педагогов // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 1. С. 37–48. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_1_37.

Original article

Development of future teachers readiness to work with bilingual children

Natalia V. Ryabova^{1*}, Svetlana V. Arkhipova², Marina A. Lavrentyeva³

^{1,2,3}Mordovia State Pedagogical University, Saransk, Russia

¹ryabovanv@bk.ru*

Abstract. The article is devoted to the study of the problem of future teachers readiness of students of a pedagogical university to work with bilingual children. The purpose of the study is to test the effectiveness of the developed discipline of choice of students «Speech therapy support for bilingual children», aimed at mastering professional competencies in the field of speech therapy support for bilingual children by future speech therapists. The authors describe the organizational and content aspects of the implementation of this discipline, and also analyze its influence on the formation of motivational-personal, cognitive and socio-legal components of students readiness of 3–4 courses in the direction of training 44.03.03 Special (defectological) education profile Speech Therapy to work with bilingual children. As a result of an experimental study, the effectiveness of including the discipline in the educational route of students of a pedagogical university is confirmed.

Keywords: students, future teachers, bilingual children, speech therapy support for bilingual children, readiness to work with bilingual children

For citation: Ryabova N. V., Arkhipova S. V., Lavrentyeva M. A. Development of future teachers readiness to work with bilingual children. *Uchebnyi eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2022;1:37-48. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_01_37.

Многоязычный состав населения Российской Федерации, а также интенсивные миграционные процессы современности неизбежно приводят к образованию в обществе групп людей, владеющих двумя языками и использующих их в реальных ситуациях коммуникации. Данное языковое явление, получившее название «билингвизм», активно влияет на развитие речи детей, оказавшихся в двуязычной речевой среде. Взаимодействие двух контактирующих языков затрудняет овладение ребенком их структурными элементами и осложняет самостоятельное освоение речью. Следовательно, дипломированные или еще обучающиеся логопеды должны быть готовы к работе с детьми данной категории.

В исследованиях Е. Ю. Протасовой, Н. М. Родиной дети-билингвы рассматриваются как субъекты, владеющие практикой попеременного использования двух языков в зависимости от ситуации общения, при этом языковой уровень может варьироваться от устного разговорного до письменного литературного [1, с. 9]. Л. И. Беякова, А. В. Харенкова отмечают, что в условиях взаимопроникновения двух языков ребенку сложно избежать их фонетического, фонологического, морфологического, синтаксического и стилистического смешения [2, с. 35]. По мнению М. А. Лаврентьевой, усиленная языковая нагрузка приводит к тому, что не все дети справляются с усвоением речевых навыков: они часто не могут грамматически правильно оформить фразу ни на одном из языков, заменяют слова, не дифференцируют фонетически сходные звуки, смешивая их в собственной речи [3, с. 56]. Указанные отклонения требуют вмешательства со стороны специалиста – учителя-логопеда. В связи с этим возникает необходимость специальной подготовки будущих педагогов к работе с категорией детей-билингвов.

Для изучения готовности к работе с детьми-билингвами у будущих педагогов нами было проведено исследование на базе ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева». В данном исследовании приняло участие 50 студентов 3–4 курсов, обучающихся по направлению подготовки 44.03.03 Специальное (дефектологическое) образование, профиль Логопедия, впоследствии разделенных на экспериментальную и контрольную группы.

Под готовностью к работе с детьми-билингвами понимается наличие у будущих педагогов мотивационно-личностного, когнитивного и социально-правового компонентов, позволяющих осуществлять в течение заданного промежутка времени логопедическое сопровождение детей данной категории в условиях обеспечения необходимыми внешними ресурсами.

Мотивационно-личностный компонент готовности был представлен следующими составляющими: осознание социальной значимости работы с детьми-билингвами; проявление эмпатии по отношению к данным детям; готовность к формированию толерантного отношения общества к иммигрантам; потребность в профессионально-педагогическом совершенствовании и готовность к самообразованию в вопросах логопедической помощи детям-билингвам и их родителям.

Когнитивный компонент готовности включал наличие необходимых знаний (знание особенностей развития речи детей-билингвов, методов и приемов коррекционно-логопедической работы с ними; знание особенностей культуры и менталитета иммигрантов и др.) и умений (способность использовать специальные подходы, методы и приемы коррекционно-логопедического воздействия при работе с детьми данной категории; разрабатывать и реализовывать индивидуальные программы логопедического сопровождения с учетом культурных особенностей детей иммигрантов; создание толерантного климата на логопедическом занятии).

Социально-правовой компонент готовности включал наличие знаний проблем взаимодействия общества с иммигрантами; системных знаний о правах иммигрантов и правилах оказания им логопедической помощи в соответствии с нормами российского законодательства [4, с. 288].

С целью изучения готовности к работе с детьми-билингвами у будущих педагогов была составлена анкета, включающая 30 вопросов, позволяющих респондентам выбрать подходящий ответ из списка предложенных (вопросы закрытого вида) или сформулировать свой ранее не спланированный вариант (вопросы открытого вида). В качестве критериев оценки полученных результатов рассматривалось наличие сформированности мотивационно-личностного, когнитивного и социально-правового компонентов готовности.

Исследование мотивационно-личностного компонента готовности показало, что большинство будущих педагогов (72 % (18 чел.) в экспериментальной группе, 68 % (17 чел.) в контрольной группе) осознавало социальную значимость работы с детьми-билингвами, они проявляли эмпатию по отношению к данным детям и приветствовали включение их в среду русскоговорящих сверстников. Однако 76 % испытуемых (по 19 чел. в каждой группе) не проявляли заинтересованности в формировании толерантного отношения общества к иммигрантам. Кроме того, 36 % студентов экспериментальной группы (9 чел.) и 28 % (7 чел.) контрольной группы отказались проводить разъяснительную работу с педагогическим и родительским сообществом по формированию адекватного отношения к данной категории лиц, их принятию, а также пониманию культуры и менталитета. Следует отметить, что все опрошенные осознавали необходимость профессионального совершенствования в сфере логопедического сопровождения детей-билингвов, но лишь незначительная часть (12 % (3 чел.) в экспериментальной группе; 8 % (2 чел.) в контрольной группе) была готова к самообразованию в данной области.

При изучении когнитивного компонента готовности было выявлено, что лишь 36 % студентов (по 9 чел. в каждой группе) знают особенности речевого развития детей-билингвов. При этом лишь 8 % (2 чел.) экспериментальной группы и 12 % (3 чел.) контрольной группы знакомы со специализированными методами и приемами логопедической работы с детьми данной категории. Значительные пробелы были диагностированы в знаниях особенностей культуры и менталитета иммигрантов, необходимых для установления контакта с родителями каждого ребенка: более половины студентов (60 % (15 чел.) в экспериментальной группе; 64 % (16 чел.) в контрольной группе) не смогли верно определить вероисповедание, тип общественного строя, политический режим в странах СНГ, являющихся родиной для большей части иммигрантов, проживающих на территории России.

Ограниченность теоретических знаний в области логопедического сопровождения билингвов отразилась и во владении практическими приемами работы с данной категорией детей. Студенты не владели технологиями логопедической диагностики и языковой адаптации детей-билингвов к русскоязычной среде, при этом 56 % (14 чел.) экспериментальной группы и 52 % (13 чел.) контрольной группы затруднились в разработке индивидуальных программ логопедического сопровождения с учетом культурных особенностей детей иммигрантов и выходцев из этнических диаспор. 36 % обучающихся педагогического вуза (по 9 чел. в каждой группе) отметили, что при разработке программ логопедического сопровождения детей-билингвов использовали бы те же подходы, методы и приемы, что и при работе с другими категориями детей с нарушениями речи. Следует отметить, что каждый из анкетированных студентов смог предложить способ создания толерантной обстановки в логопедической группе, которую посещает ребенок-билингв.

Исследование социально-правового компонента готовности продемонстрировало, что 56 % (14 чел.) экспериментальной группы и 64 % (16 чел.) контрольной группы осознают существование проблем взаимодействия общества с иммигрантами и понимают их негативное влияние на образование, абилитацию, реабилитацию и социальную адаптацию детей, относящихся к данной категории. При этом четкими представлениями о правах иммигрантов владело лишь 12 % студентов (по 3 чел. в каждой группе); 36 % опрошенных (по 9 чел. в каждой группе) способны были опираться в контексте логопедической помощи детям-выходцам из стран СНГ на правовые нормы российского законодательства; а 52 % испытуемых (по 13 чел. в каждой группе) признавались в незнании правовых основ оказания логопедической помощи данной категории лиц с нарушениями речи.

Обобщение результатов констатирующего исследования позволило нам выделить три группы будущих педагогов в зависимости от уровня готовности к работе с детьми-билингвами.

Первая группа (экспериментальная группа – 8 % (2 чел.); контрольная группа – 12 % (3 чел.)) – студенты с оптимальным уровнем готовности к работе с детьми-билингвами. Они осознавали социальную значимость данной работы,

проявляли эмпатию по отношению к детям-билингвами и были готовы к самостоятельному формированию толерантного отношения общества к иммигрантам и выходцам из диаспор. Для осуществления работы они обладали необходимым запасом знаний об особенностях речевого развития детей-билингвов и характерных для них нарушениях речи. Испытуемые не только имели теоретическое представление о технологиях логопедической помощи лицам данной категории, но и проявляли готовность практического использования знаний на практике при разработке и реализации индивидуальных программ логопедического сопровождения детей-билингвов. Обучающиеся стремились учитывать этнографические особенности детей иммигрантов при организации логопедического сопровождения, а также владели правовой информацией, необходимой для качественной организации указанного процесса. Студенты данной группы испытывали потребность в профессиональном совершенствовании и проявляли стремление к самообразованию в вопросах логопедической помощи детям-билингвам и их родителям.

Вторая группа (экспериментальная группа – 36 % (9 чел.); контрольная группа – 36 % (9 чел.)) – студенты с достаточным уровнем готовности к работе с детьми-билингвами. Несмотря на то, что они осознавали социальную значимость данной работы и проявляли эмпатию по отношению к детям-билингвам, испытуемые не были готовы к самостоятельному формированию толерантного отношения к иммигрантам и выходцам из диаспор в педагогической и родительской среде. Они обладали поверхностными знаниями об особенностях речевого развития детей-билингвов и характерных для них нарушениях речи. Испытуемые имели ограниченные теоретические представления о технологиях логопедической помощи лицам данной категории и с трудом использовали имеющиеся знания на практике при разработке и реализации индивидуальных программ логопедического сопровождения. Будущие педагоги стремились учитывать в логопедической работе этнографические особенности детей иммигрантов, но не владели правовой информацией, необходимой для качественной организации указанного процесса. Студенты данной группы испытывали потребность в профессиональном совершенствовании, но не проявляли стремление к самообразованию в вопросах логопедической помощи детям-билингвам и их родителям.

Третья группа (экспериментальная группа – 56 % (14 чел.); контрольная группа – 52 % (13 чел.)) – студенты с критическим уровнем готовности к работе с детьми-билингвами. Они могли не осознавать социальную значимость данной работы, не проявлять эмпатию по отношению к детям-билингвами и не стремиться к самостоятельному формированию толерантного отношения общества к иммигрантам и выходцам из диаспор. Для осуществления работы они не обладали необходимым запасом знаний об особенностях речевого развития детей-билингвов и характерных для них нарушениях речи. Ограниченность теоретических представлений о технологиях логопедической помощи лицам данной категории негативно сказывалась на реализации знаний на практике и выражалась в неспособности к разработке индивидуальных программ логопедического со-

проведения детей-билингвов. Обучающиеся не стремились учитывать этнографические особенности детей иммигрантов при организации логопедического сопровождения, а также не владели правовой информацией, необходимой для качественной организации указанного процесса. Студенты данной группы признавали необходимость в профессиональном совершенствовании в вопросах логопедической помощи детям-билингвам и их родителям, однако не стремились к самообразованию в данной области.

Проведенное констатирующее исследование выявило более чем у половины будущих педагогов, участвовавших в эксперименте, критический уровень готовности к работе с детьми-билингвами. Низкие показатели развития каждого из компонентов данной готовности (мотивационно-личностного, когнитивного и социально-правового) актуализировали необходимость совершенствования у будущих логопедов профессиональных знаний и умений в области работы с детьми-билингвами.

Для решения выявленной проблемы была разработана и включена в учебный план для студентов 3–4 курсов направления подготовки 44.03.03 Специальное (дефектологическое) образование, профиля Логопедия специальная дисциплина по выбору обучающихся – «Логопедическое сопровождение детей-билингвов».

Целью изучения дисциплины являлось освоение будущими педагогами профессиональных компетенций в сфере логопедического сопровождения детей-билингвов.

Экспериментальное обучение дисциплине было организовано с 25 обучающимися 3–4 курсов.

Процесс изучения дисциплины был направлен на формирование обязательных профессиональных компетенций (ПКО-2. Способен характеризовать актуальные проблемы профессиональной деятельности, проектировать пути их решения и анализировать полученные результаты) и профессиональных компетенций, устанавливаемых образовательной организацией самостоятельно (ПКС-1. Способен проектировать и реализовывать программы логопедической помощи лицам с ограниченными возможностями здоровья, осуществлять их ресурсное обеспечение). В соответствии с индикаторами достижения компетенций были поставлены следующие планируемые результаты обучения по дисциплине:

– ПКО-2.1 – знать способы психолого-педагогического сопровождения образования, абилитации, реабилитации и социальной адаптации детей-билингвов; уметь реализовывать систематизацию знаний в области образования, психолого-педагогического сопровождения образования, абилитации, реабилитации и социальной адаптации детей-билингвов; владеть навыками использования систематизированных знаний для постановки и решения исследовательских задач в области образования, психолого-педагогического сопровождения образования, абилитации, реабилитации и социальной адаптации детей-билингвов;

– ПКО-2.2 – знать особенности психолого-педагогического исследования и планирования образовательных маршрутов для детей-билингвов с речевой патологией; уметь взаимодействовать с другими специалистами при обсуждении результатов психолого-педагогического исследования детей-билингвов с речевой патологией; владеть навыками проектирования образовательных маршрутов для детей-билингвов с речевой патологией;

– ПКС-1.1 – знать программы логопедической помощи детям-билингвам с речевой патологией; уметь анализировать и оценивать программы логопедической помощи детям-билингвам с речевой патологией; владеть навыками проектирования компонентов программ логопедической помощи детям-билингвам с речевой патологией;

– ПКС-1.2 – знать совокупность ресурсного обеспечения программ логопедической помощи детям-билингвам с речевой патологией; уметь анализировать и оценивать качество ресурсного обеспечения программ логопедической помощи детям-билингвам с речевой патологией; владеть навыками проектирования ресурсного обеспечения программ логопедической помощи детям-билингвам с речевой патологией.

Общая трудоемкость дисциплины составила 3 зачетные единицы (108 ч.), в ходе которых применялись как контактные (лекции, практические), так и самостоятельные виды работ. Содержание дисциплины включало два раздела. В первом разделе рассматривались общие вопросы, направленные на изучение билингвизма как феномена человеческой культуры; оценку речевого развития в моно- и билингвальной среде; а также разбор идеологии теории и практики комплексного сопровождения. Второй раздел включал изучение частных вопросов: от рассмотрения понятия «технология» как педагогического феномена до характеристики логопедического сопровождения как технологии. Кроме того, разбирались авторские технологии логопедического воздействия применительно к детям-билингвам, оценивались научно-методические и нормативно-правые обоснования их реализации.

В основе процесса развития готовности к работе с детьми-билингвами у будущих педагогов лежала система методов, сгруппированных следующим образом: методы стимулирования положительной мотивации, методы организации взаимоконтроля и методы организации самостоятельной работы.

Большое внимание уделялось методам стимулирования, которые обеспечивали развитие положительной мотивации к профессиональной деятельности. К числу таких методов можно отнести проблемный метод, эвристическую беседу, учебную дискуссию и игру.

Проблемный метод применялся нами, как правило, для доказательства фактов и явлений, отличающихся новизной, с целью оказания влияния на сознание и чувства обучающихся, а также формирования толерантного отношения к иммигрантам и выходцам из этнических диаспор. Достаточно часто в ходе практических занятий нами применялась эвристическая беседа. Являясь разновидностью проблемного метода, беседа подразумевала не сообщение обучающимся готовых теоретических постулатов, а постановку вопросов, заставляв-

ших обучающихся на основе имеющихся знаний, умений и навыков приходиться к самостоятельным выводам в области организации логопедического сопровождения детей-билинггов и их родителей. Такие беседы заставляли думать, осуществлять поиск, делать выводы и обобщения, они всегда были интересны нашим творческим студентам.

Эффективно в процессе работы применялась и учебная дискуссия. Этот метод стимулирования был направлен на привлечение будущих педагогов к активному обсуждению различных аргументированных точек зрения по широкому спектру проблем, например, от рассмотрения понятия «технология» как педагогического феномена до характеристики технологий логопедического сопровождения детей-билинггов.

Особый интерес у будущих педагогов вызывал игровой метод, который включал реализацию системы ролевых игр на проработку вариативного поведения в различных профессиональных ситуациях, направленных на приобретение навыков принятия ответственных и безопасных решений в тех или иных ситуациях в условиях логопедического сопровождения детей-билинггов и их родителей.

В работе по развитию готовности к работе с детьми-билингвами особое место занимали методы организации взаимоконтроля, а именно: групповая работа и рецензирование. Групповая работа предполагала совместный поиск решения задач по сопровождению образования, абилитации, реабилитации и социальной адаптации детей-билинггов, в ходе которого у студентов совершенствовались организаторские навыки, способности к сотрудничеству, рефлексивные моменты деятельности, действия контроля и оценки. Рецензирование использовалось в ходе письменного анализа авторских технологий логопедического воздействия применительно к детям-билингвам, оценивания научно-методических и нормативно-правых обоснований их реализации.

Развитие готовности к работе с детьми-билингвами осуществлялось и посредством методов организации самостоятельной работы. В данной группе методов следует выделить решение задач на знание фактического материала, заполнение таблиц и составление структурно-логических схем. Решение задач на знание фактического материала основывалось на озвучивании основных понятий, раскрытии сути принципов, обозначении признаков и классификаций и др., необходимых для логопедического сопровождения детей-билинггов и их родителей. Метод заполнения таблиц был нацелен на систематизацию и упорядочивание теоретических знаний, анализ материала в рамках каждого из разделов изучаемой дисциплины. Составление структурно-логических схем позволяло посредством символов и схематических элементов наглядно представлять логические связи между отдельными образами и понятиями, как в области речевого развития, так и в этнокультурных особенностях детей-билинггов.

Текущий контроль осуществлялся через систему выполнения учебных заданий, предусмотренных учебным планом и представленных в рабочей программе дисциплины. С целью выявления освоения каждого модуля и компетенций, формируемых в данном модуле, применялись on-line-тестирование в авто-

матризированной информационной системе университета и представление материалов портфолио.

Промежуточная аттестация в форме зачета проводилась за счет часов, отведенных на освоение учебной дисциплины. Зачет основывался на результатах балльно-рейтинговой оценки обучающегося по дисциплине (в автоматизированной информационной системе университета) и проставлялся автоматически при «закрытии» всех факторов качества модулей дисциплины. В иных случаях промежуточная аттестация проводилась в форме зачета, который предполагал защиту проекта индивидуальной программы логопедического сопровождения ребенка-билингва. Разрабатываемый будущими педагогами проект индивидуальной программы логопедического сопровождения представлял собой документ, определяющий цель, содержание и качество логопедической помощи, разработанных в соответствии с клинико-биологическими и социально-психологическими характеристиками ребенка-билингва с речевой патологией, а также регламентирующий тип и способы построения процесса его логопедического сопровождения в тех или иных условиях. Особенностью проекта индивидуальной программы логопедического сопровождения ребенка-билингва являлось участие в оценке их результативности широкого круга независимых экспертов, в число которых входили научный руководитель, преподаватели, представители работодателей, сокурсники и т. д. Результативность освоения компетенций определялась не только прилежанием и способностями, но и рационально продуманной организацией труда, где ключевым аспектом становилась организация времени.

После проведения экспериментального обучения была повторно изучена готовность к работе с детьми-билингвами у будущих педагогов. В анкетировании принимали участие студенты, освоившие дисциплину «Логопедическое сопровождение детей-билингвов», контрольную группу составили студенты, не проходившие специального обучения.

Изучение мотивационно-личностного компонента готовности показало, что 88 % студентов (22 чел.) экспериментальной группы не только проявляли эмпатию к детям-иммигрантам и детям, проживающим в условиях диаспоры, но и были готовы пропагандировать толерантность к ним среди других слоев населения. Данные показатели в контрольной группе продемонстрировали лишь 24 % опрошенных (6 чел.).

При исследовании когнитивного компонента готовности было выявлено, что в экспериментальной группе 64 % студентов (16 чел.) безошибочно указывали особенности речевого развития детей-билингвов и перечисляли методы и приемы логопедического воздействия, направленные на преодоление нарушений в развитии их устной и письменной речи; оставшиеся 36 % (9 чел.) допускали неточности в указании этапов речевого развития детей-билингвов, однако могли выделить структуру их речевого дефекта и предложить адекватную программу логопедического сопровождения. Среди испытуемых контрольной группы подобными навыками обладало 12 % студентов (3 чел.).

Изучение социально-правового компонента готовности показало, что практически все будущие педагоги, участвовавшие в эксперименте (84 % экспериментальной группы (21 чел.) и 80 % контрольной группы (20 чел.)), в состоянии верно применить российское законодательство к правовому обеспечению логопедического сопровождения детей-иммигрантов и детей, проживающих в условиях диаспоры. Однако более глубокое изучение знаний об особенностях внутреннего уклада в странах СНГ, а также о перспективах и трудностях взаимодействия России с указанными государствами, показало глубокие пробелы в теоретическом осмыслении данного вопроса у 48 % студентов контрольной группы (12 чел.). В то время как 92 % испытуемых (23 чел.), прошедших экспериментальное обучение, владели основными знаниями об этнокультурных и экономико-политических особенностях стран, являющихся родиной для большинства иммигрантов на территории России.

Исходя из результатов контрольного исследования, мы выделили три группы будущих педагогов в зависимости от уровня готовности к работе с детьми-билингвами, наглядно представленные на рисунке 1:

– первая группа (экспериментальная группа – 56,0 % (14 чел.); контрольная группа – 16,0 % (4 чел.)) – студенты с оптимальным уровнем готовности к работе с детьми-билингвами;

– вторая группа (экспериментальная группа – 40,0 % (10 чел.); контрольная группа – 36,0 % (9 чел.)) – студенты с достаточным уровнем готовности к работе с детьми-билингвами;

– третья группа (экспериментальная группа – 4,0 % (1 чел.); контрольная группа – 48,0 % (12 чел.)) – студенты с критическим уровнем готовности к работе с детьми-билингвами.

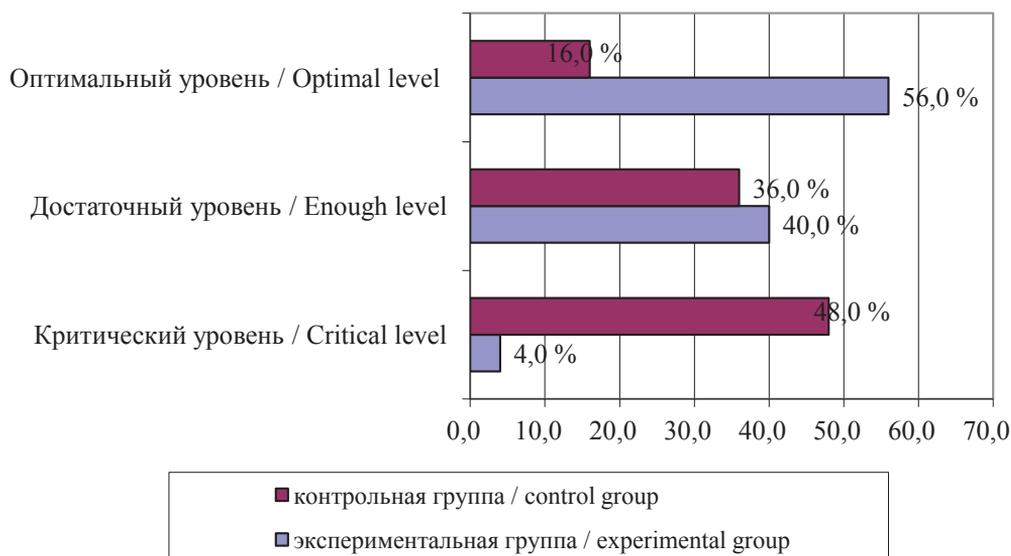


Рис. 1. Результаты исследования готовности к работе с детьми-билингвами у будущих педагогов после экспериментального обучения

Анализ результатов исследования показывает, что оптимальный уровень готовности к работе с детьми-билингвами среди будущих педагогов, прошедших экспериментальное обучение, диагностировался в 3,5 раза чаще, чем среди испытуемых контрольной группы. При этом количество студентов с критическим уровнем готовности в экспериментальной группе было в 12 раз меньше, чем в контрольной группе, респонденты которой не участвовали в изучении дисциплины «Логопедическое сопровождение детей-билингвов».

Таким образом, результаты контрольного эксперимента продемонстрировали более высокий уровень готовности к работе с детьми-билингвами среди будущих педагогов, изучавших дисциплину «Логопедическое сопровождение детей-билингвов». Включение данной дисциплины в образовательный маршрут будущих педагогов не только совершенствовало их профессиональные знания в области коррекции речевых нарушений билингвов, но и способствовало осознанию социальной значимости данной работы, расширяло представления об особенностях организации логопедического сопровождения детей, проживавших в другом этнокультурном пространстве. В целом проведенная работа обеспечивала развитие готовности к работе с детьми-билингвами у будущих педагогов. Данный опыт может быть использован в условиях высшего профессионального образования.

Список источников

1. Протасова Е. Ю., Родина Н. М. Теория и методика развития речи дошкольников. Обучение двуязычных детей. Москва : Юрайт, 2019. 208 с.
2. Белякова Л. И., Харенкова А. В. Детский билингвизм как актуальная проблема логопедии // Вопросы психолингвистики. 2016. № 30. С. 30–38.
3. Лаврентьева М. А. Логопедическое сопровождение детей-билингвов // Логопедическое сопровождение детей с особыми образовательными потребностями : учебное пособие. Саранск : РИЦ МГПИ, 2020. Раздел 2. С. 32–102.
4. Рябова Н. В., Архипова С. В. Исследование отношения будущих логопедов к работе с детьми-билингвами // Стратегические ориентиры развития Центральной Азии: история, тренды и перспективы : сборник научных статей. Екатеринбург. 2021. С. 287–291.

References

1. Protasova E. Yu., Rodina N. M. Theory and methods of development of speech of preschoolers. Teaching bilingual children. Moscow, Yurayt, 2019. 208 p. (In Russ.)
2. Belyakova L. I., Kharenkova A. V. Children's bilingualism as an actual problem of speech therapy. *Voprosy psikholingvistiki* = Questions of psycholinguistics. 2016;30:30-38. (In Russ.)
3. Lavrentieva M. A. Logopedic support for bilingual children. *Logopedicheskoye soprovozhdeniye detey s osobymi obrazovatel'nymi potrebnostyami* = Logopedic support for children with special educational needs. Saransk, EPC MSPI, 2020;2:32-102. (In Russ.)
4. Ryabova N. V., Arkhipova S. V. Study of the attitude of future speech therapists to work with bilingual children. *Strategicheskiye oriyentiry razvitiya Tsentral'noy Azii: istoriya, trendy i perspektivy* = Strategic guidelines for the development of Central Asia: history, trends and prospects. Yekaterinburg, 2021,287-291. (In Russ.)

Информация об авторах:

Рябова Н. В. – доктор педагогических наук, профессор кафедры педагогики и медицинских основ дефектологии.

Архипова С. В. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры специальной педагогики и медицинских основ дефектологии.

Лаврентьева М. А. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры специальной педагогики и медицинских основ дефектологии.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Ryabova N. V. – Doctor of Pedagogy, Professor of the Department of Pedagogy and Medical Fundamentals of Defectology.

Arkhipova S. V. – PhD (Pedagogy), Associate Professor of the Department of Special Pedagogy and Medical Fundamentals of Defectology.

Lavrentyeva M. A. – PhD (Pedagogy), Associate Professor of the Department of Special Pedagogy and Medical Fundamentals of Defectology.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 26.12.2021; одобрена после рецензирования 09.01.2022; принята к публикации 24.01.2022.

The article was submitted 26.12.2021; approved after reviewing 09.01.2022; accepted for publication 24.01.2022.

Научная статья
УДК 159.9.01
doi: 10.51609/2079-875X_2022_1_49

Сравнительные характеристики видов мышления студентов с ограниченными возможностями

Лейсан Маратовна Шарафиева^{1*}, Азат Габдулхакович Мухаметшин²

¹Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 52», Набережные Челны, Россия

²Набережночелнинский государственный педагогический университет, Набережные Челны, Россия

¹Sharafieva.leisan.80@mail.ru*, <http://orcid.org/0000-0002-1660-6387>

²ngpi@tatngpi.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5661-1298>

Аннотация. Статья посвящена изучению преобладания видов мышления, где упор ставится на обнаружении различий восприятия окружающего мира. Авторами использовалась методика «Вид мышления» (модификация Г. Резапкиной). Для статистической обработки полученных результатов применялся сравнительный анализ. В результате экспериментального исследования видов мышления был обнаружен диапазон ограничений и скачкообразные ритмы на диаграмме, которые наглядно показывают, что у студентов с ограниченными возможностями преобладают только определенные виды мышления в узкой траектории понимания.

Ключевые слова: виды мышления, психология образования, студенты с ограниченными возможностями, развитие, психолого-педагогический анализ

Для цитирования: Шарафиева Л. М., Мухаметшин А. Г. Сравнительные характеристики видов мышления студентов с ограниченными возможностями // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 1. С. 49–54. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_1_49.

Original article

Comparative characteristics of the types of thinking of students with disabilities

Leysan M. Sharafieva^{1*}, Azat G. Mukhametshin²

¹Municipal General Education Budgetary Institution "Secondary General Education School No. 52", Naberezhnye Chelny, Russia

²Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

¹Sharafieva.leisan.80@mail.ru*, <http://orcid.org/0000-0002-1660-6387>

²ngpi@tatngpi.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5661-1298>

Abstract. The article is devoted to the study of the predominance of types of thinking, where the emphasis was placed on detecting differences in perception of the surrounding world. The authors used the method "Kind of thinking" modified by G. Rezapkina. Comparative analysis was used for statistical processing of the obtained results. As a result of an experimental study of types of thinking, a range of limitations and jumpy rhythms were found on the diagram, which clearly show that only certain types of thinking prevail in students with disabilities in a narrow trajectory of understanding.

Keywords: types of thinking, psychology of education, students with disabilities, development, psychological and pedagogical analysis

For citation: Sharafieva L. M., Mukhametshin A. G. Comparative characteristics of the types of thinking of students with disabilities. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2022;(1):49-54. (In Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_4_49.

Современное развитие социума обусловливается инновационными, цифровыми и технологическими преобразованиями. Существующая система образования стремится идти в ногу со временем. Инновации в области внедрения новых технологий и методик обучения, дистанционного формата преподавания, а также усовершенствования психолого-педагогической платформы, где понятийный аппарат субъектов становится более осмысленным, приобретают очерченный характер. Проблематика исследования состоит в том, что сознание людей предполагает форму разграничения, где узкие предметные специализации не позволяют расширить границы понятий. Психология образования входит в раздел психологии, которая изучает методы обучения и воспитания, но не затрагивает механизмы работы и причины формирования видов мышления, тем самым закрывает истинные причины предпосылок направления траектории развития. Очевидность разграничения определенных наук связано именно с устройством мыслительной деятельности, когнитивных способностей и собственно методами мышления.

Актуальность тематики обусловлена наличием факторов, при которых психология образования приобретет новые грани возможностей и понимания психофизиологии организма человека.

Исследованиями психологии образования занимались К. Рейнолдс, посвятивший работу теории и школьной психологии США, А. Бине, указавший психологические проблемы начальной школы, А. Валлон, предположивший селекцию детей по признакам, И. Мюллер, обозначивший технико-конструктивные технико-практические способности, Э. Стоуне, очертивший проблематику природы трудностей научения, И. Арямов, обхвативший социально-биологические особенности, Л. С. Выготский, выдвинувший проблематику детской психологии, А. Асмолов, Л. Божович, В. Давыдов, Э. Эльконин и другие, направившие траекторию развития в сторону школьной психологической службы [1].

Существующие методики, технологии, умозаключения и концепции затрагивали область психологии и развитие нормального формирования обучающихся. Отклонение от нормы, например, дети с ограниченными психофизиологическими данными, являются лишь подтверждением фактора «подобия». Другими словами, социум устроен так, что «нормальность» считается высшей ступенью развития. Однако современные условия существования предполагают усовершенствование имеющихся природных данных, задатков, способностей, психологического портрета, формы мышления, мировоззрения, анализаторов и всех функционально-действующих систем. Цель исследования – проанализировать виды мышления при помощи модифицированной методики Г. Резапкиной. Существуют законы мышления, которые должны функционировать при правильном развитии организмов. Закон мышления это необходимая, имеющая повтор, связь между мыслями [4, с. 90]. К ним относятся законы ло-

гики: тождество, непротиворечивость, исключение третьего, достаточного обоснования. Однако эти логические связи являются не только способами взаимодействия с окружающей действительностью, но и факторами, затормаживающие понятия, в которых логическая конструкция не вписывается в мировоззрение.

Проведя анализ психолого-педагогического исследования студентов города Набережные Челны, были установлены разграничения, которые влияют на умственную деятельность обучающихся. Описание выборки: группа сравнения видов мышления студентов с ограниченными возможностями и остальных студентов, мыслительная работа которых входит в понятие «норма»; количество испытуемых – 60 студентов, гендерные различия составляют 2:1 (преимущество женского пола); возраст 17–24 года. Информационной базой исследования послужил анализ научной литературы. Практической базой исследования стал Набережночелнинский педагогический университет. Методы исследования: эмпирические (опытные, практические способы познания); теоретические (логические процедуры). Методики исследования: Методика «Тип мышления» (в модификации Г. Резапкиной) [5].

Законы мышления основаны на непротиворечивости, обоснованности, процессам оперирования понятиям, умозаключениям, суждениям, тождественно-истинным высказываниям, логическим следованиям, дедукции, аналогии, индуктивному умозаключению, индукции, аксиомам, постулатам и другим формам [4, с. 91]. Рассмотрим виды мышления, которые напрямую связаны с психологией образования.

Наглядно-действенное мышление (ручное).

Вид мышления, при котором происходит упор на чувственные впечатления от предметов и явлений [6, с. 18] Считается, что именно таким способом новорожденный исследует окружающий мир. Потрогать, пощупать, попробовать на вкус и только затем ощутить окружающую действительность. Для наглядно-действенного мышления своеобразен контакт с физическим миром.

Наглядно-образное мышление (сенсорное).

Вид мышления, характер которого показывает опору на представления, формирующиеся образы [6, с. 18]. В основном используется для младших школьников, где иллюстрируются объекты в виде рисунков, схем, формул, чертежей. Образное мышление гораздо сложнее, чем наглядно-действенное, так как предполагает представление, оперирование не на сами предметы, а на их образы. Особо важно отметить, что устанавливаются не привычные сочетания, которые позволяют узнать образы предметов, даже если они слегка отличаются от первоначального фрагмента. Также наглядно-образное мышление позволяет воссоздать картину «утраченного», то есть, например, узнать друга, который уже постарел.

Абстрактно-логическое мышление (понятийное) или словесно-логическое мышление.

Вид мышления, которое опирается на абстрактные понятия, на логические действия, на создание отвлеченного умозаключения, которое опирается на внутренние представления [6, с. 22]. Формами являются понятия, которые

отображают лишь наиболее существенные и в данный момент важные признаки. Заметим, что абстракция возможна только при соединении всех существующих представлений. Абстрактное мышление предполагает наличие фантазийной составляющей, так как это мышление об объектах, которые могут не существовать в природе. Однако даже при наличии высоких форм абстракций, иметь представления за гранью понимания человек не может. При абстрактном мышлении объекты могут заменяться шаблонами, могут искажаться, деформировать, вписываться в аналогии, в символы и различные метафоры.

Функция мышления заключается в понимании. Г. Костюк отмечал, что мышление формируется благодаря включению тех или иных знаний [6, с. 22]. Мышление состоит в едином процессе, в котором участвуют оба полушария мозга. Эволюция развития мышления протекала прямо пропорционально условиям существования и знаниям, которыми люди были наделены в определенном промежутке времени. Леви-Брюль [6, с. 30] обнаружил у аборигенов паралогическое мышление, в котором складывались несоизмеримые понятия. Такие исследования свидетельствуют о том, что эволюция меняет виды и формы мышления, мыслительные операции и мировосприятие. Именно поэтому существует вероятность развития новых способов мышления благодаря осознанным методам воздействия.

Отметим, что мышление является высшей ступенью познания. Основа мышления – непрерывное образование, пополнение запаса представлений и понятий. Для того чтобы обозначить концепцию, необходимо отметить объект мышления. Объектом мышления является человек, предметом – познавательная деятельность. Формирование зрительного видения различных способов мышления позволяет наглядно продемонстрировать области, которые охватывает познание окружающего мира. С помощью методики «Тип мышления» (в модификации Г. Резапкиной) были обнаружены следующие вариации (рис. 1а, б).



Рис. 1а. Спектральная иерархия видов мышления студентов, соответствующих «норме»

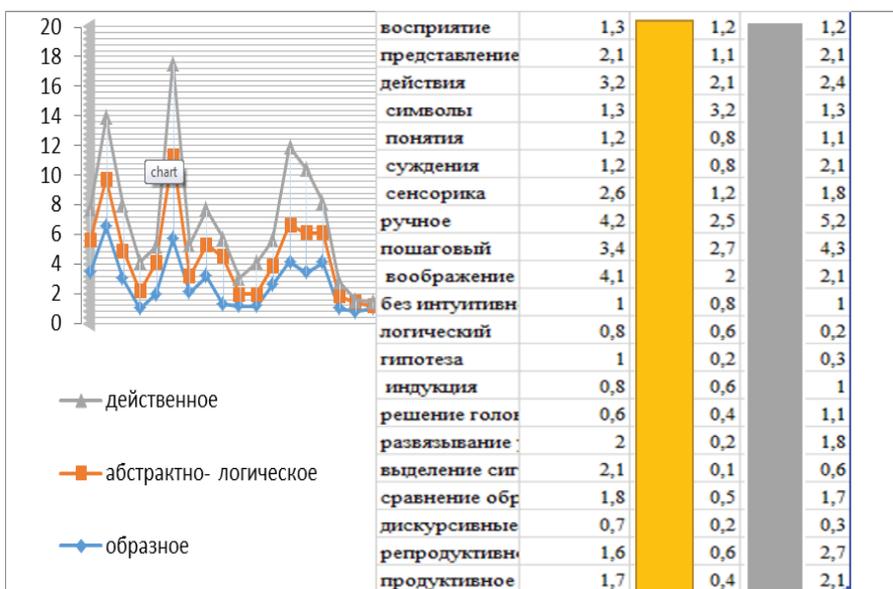


Рис. 16. Спектральная иерархия видов мышления студентов с ограниченными возможностями

Траектория наглядно-образного, абстрактно-логического и наглядно-действенного мышления у студентов ограничивается в диапазоне 3,1–7,9 единиц, а у студентов с ограниченными возможностями от 0,2–5,2 единиц. Следует отметить, что у студентов с ограниченными возможностями наблюдаются скачкообразные волны при исследовании мышления, где доминантны одни составляющие, но в то же время не развиты другие.

Таким образом, виды мышления студентов с ограниченными возможностями на диаграмме представляют собой разрозненные линии, преобладание которых зависит от степени соучастности психофизиологических характеристик обучающихся.

Список источников

1. Дубровина И. В. Практическая психология образования. Москва. 2000. 528 с.
2. Тихомиров О. К. Психология мышления. Москва : Изд-во Московского университета, 1984. 272 с.
3. Петухов В. В. Психология мышления. Москва : Изд-во Московского ун-та, 2004. 274 с.
4. Гетманова А. Д. Учебник логики. Москва : Кнорус, 2011. 368 с.
5. Резапкина Г. В. Экспресс-диагностика профессиональных интересов и склонностей. URL: http://marinastudenowa.ucoz.ru/_tbkp/g.rezapkina-ehkspress-diagnostika-prilozhenie.pdf
6. Реверчук И. В. Психофизиология и патопсихология мышления. Ижевск, 2016. 56 с.

References

1. Dubrovina I. V. Practical psychology of education. Moscow, 2000. 528 p. (In Russ.)
2. Tikhomirov O. K. Psychology of Thinking Textbook. Moscow, Publishing House of the Moscow University, 1984. 272 p. (In Russ.)
3. Petukhov V. V. Psychology of thinking. Moscow, Publishing House of the Moscow University, 2004. 274 p. (In Russ.)
4. Getmanova A. D. Textbook of logic. Moscow, Knorus, 2011. 368 p. (In Russ.)
5. Rezapkina G. V. Express diagnostics of professional interests and inclinations. URL: http://marinastudenowa.ucoz.ru/_tbkp/g.rezapkina-ehkspress-diagnostika-prilozhenie.pdf
6. Reverchuk I. V. Psychophysiology and pathopsychology of thinking. Izhevsk, 2016. 56 p. (In Russ.)

Информация об авторах:

Шарафиева Л. М. – аспирант, учитель начальных классов, психолог Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 52» Республики Татарстан.

Мухаметшин А. Г. – первый проректор Набережночелнинского педагогического университета, доктор пед. наук, профессор.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Sharafieva L. M. – postgraduate student, primary school teacher, psychologist of the Municipal Budgetary educational Institution "Secondary School No. 52"

Mukhametshin A. G. – First Vice-Rector Naberezhnye Chelny Pedagogical University, Doctor of Ped. sciences, Professor.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 04.12.2021; одобрена после рецензирования 16.01.2022; принята к публикации 24.01.2022.

The article was submitted 04.12.2021; approved after reviewing 16.01.2022; accepted for publication 24.01.2022.

**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ
(ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

*Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 1. С. 55–61.
Teaching experiment in education. 2022;(1):55-61.*

Научная статья

УДК 37.016: 53(045)

doi: 10.51609/2079-875X_2022_1_55

**Использование информационно-коммуникационных технологий при формировании
основных понятий раздела «Электростатика» в курсе физики профильной школы**

**Харис Хамзеевич Абушкин^{1*}, Людмила Васильевна Масленникова²,
Анна Евгеньевна Бабичева³**

^{1,3}Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,
Саранск, Россия

²Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
имени Н. П. Огарева, Саранск, Россия

¹habushkin@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0001-7129-6804>

²maslennikova-lv@mail.ru, ³babicheva.97@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты исследований по изучению электростатических процессов и формированию фундаментальных понятий электростатики на основе моделирования силовой (напряженность) и энергетической (потенциал) характеристик поля с использованием информационных технологий. Исследуются свойства модели электростатического поля в программе ELCUT. Созданные модели могут демонстрироваться ученикам на уроке и в дистанционном режиме через онлайн сервисы. Простота и универсальность программы позволяет учащимся создавать модели с желаемыми параметрами в процессе самостоятельного исследования.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, электростатическое поле, информационно-коммуникационные технологии, напряженность и потенциал электрического поля, дистанционное обучение

Для цитирования: Абушкин Х. Х., Масленникова Л. В., Бабичева А. Е. Использование информационно-коммуникационных технологий при формировании основных понятий раздела «Электростатика» в курсе физики профильной школы // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 1. С. 55–61. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_1_55.

**THEORY AND METHODS OF TRAINING AND EDUCATION
(NATURAL SCIENCE DISCIPLINES)**

Original article

**The use of information and communication technologies in the formation of the basic concepts
of the section "Electrostatics" in Physics course of the profile school**

Kharis Kh. Abushkin^{1*}, Lyudmila V. Maslennikova², Anna E. Babicheva³

^{1,3}Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

²National Research Mordovian State University, Saransk, Russia

¹habushkin@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0001-7129-6804>

²maslennikova-lv@mail.ru, ³babicheva.97@mail.ru

© Абушкин Х. Х., Масленникова Л. В., Бабичева А. Е., 2022

Abstract. The paper presents the results of research devoted to the study of electrostatic processes and the formation of fundamental concepts of electrostatics based on modeling its power (tension) and energy (potential) characteristics using information technology. The properties of the electrostatic field modeled in the ELCUT program are investigated. The advantages of the models created by us are that they can be demonstrated to students both in the classroom and remotely through various online services. The relative simplicity and versatility of the program allows students to create models with the desired parameters based on independent research.

Keywords: computer modeling, electrostatic field, information and communication technologies, electric field intensity and potential, distance learning, activation of the learning process

For citation: Abushkin Kh. Kh., Maslennikova L. V., Babicheva A. E. The use of information and communication technologies in the formation of the basic concepts of the section "Electrostatics" in Physics course of the profile school. *Uchebnyi eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in Education. 2022;1:55-61. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_1_55.

Усвоение содержания курса физики во многом зависит от глубины понимания учащимися содержания физических понятий. Однако существующая практика формирования понятий не обеспечивает требуемого уровня их усвоения. Поэтому в настоящее время актуальны исследования в области методики формирования физических понятий с использованием методов, активизирующих учебную деятельность учащихся [1].

В работе представлены результаты исследований, посвященных изучению электростатических процессов и формированию фундаментальных понятий электростатики на основе моделирования его силовой (напряженность) и энергетической (потенциал) характеристик с использованием информационных технологий.

Известно, что использование информационных технологий – это процесс сбора, обработки и передачи информации в новом, удобном для пользователя варианте с помощью компьютерной техники. Такие технологии во время пандемии и связанного с этим повсеместного внедрения дистанционного обучения становятся актуальными как в высшей, так и в общеобразовательной школе [2].

Средства информационно-коммуникационных технологий позволяют демонстрировать физические процессы; задавать новые данные для наблюдаемых процессов; представить процесс или явление в виде модели; снабжать аудиозаписью; осуществлять операции, которые невозможны в реальности.

В своих исследованиях авторы опирались на научные работы по методике организации активного учения [1; 3; 4], научные работы по моделированию физических процессов и их использованию в преподавании физики и информатики [2].

Результатом работы явилась готовая программа, с помощью которой учитель может демонстрировать ученикам модель электростатического поля как на уроке в классе, так и в дистанционном режиме через различные онлайн сервисы. Преимущество разработанной программы в том, что она универсальна и подходит для рассмотрения одновременно нескольких процессов. Ученик по ходу работы может сам задавать и регулировать исходные данные, которые будут влиять на ход изучаемого процесса. Возможно усовершенствование программы для исследования других моделей или процессов.

Для моделирования электростатического поля у учеников должен быть определенный уровень знаний, который в будущем поможет правильно построить компьютерную модель. Так как изучение электростатического поля – первый шаг учащихся в исследовании электромагнитного поля, можно сказать, что на его примере проще всего усвоить основные характеристики силового поля: напряженность и потенциал. План, который предстоит выполнить учащимся при работе с программой, педагогом построен таким образом, что у учеников не останется пробелов в изучении темы. При формировании нового понятия учитель должен контролировать усвоение материала, используя соответствующие методы обучения. Важность изучаемой темы заключается в том, что ученики углубленно изучают новую – полевую форму материи.

В работе описаны демонстрации, используемые при исследовании электростатического поля в программе ELCUT. Учебный процесс построен на основе исследовательского метода, где основным действующим лицом выступают сами ученики. Учитель дает возможность учащимся проявить фантазию, смекалку, право на ошибки и право исправлять их. Для реализации своих планов в ELCUT ученики должны посетить виртуальный учебный класс, где разработчиками программы предусмотрены готовые разработки, изучение которых позволит учащимся познакомиться с функционалом программы. Представим алгоритм работы с программой. Перед построением модели необходимо создать *задачу* и *рабочее поле*. Кликнув на вкладку **Файл** главного меню, переходим к созданию задачи, где необходимо задать имя и нажать на клавишу **Далее**.

Следующий шаг: необходимо выбрать единицы длины (сантиметры), расчет (прецизионный). L_z задаем равным 1000 см, после чего нажимаем на клавишу **Готово**. Открывается рабочее поле. Теперь можно переходить к созданию модели.

На *первом этапе построения модели* электростатического поля учащимся предлагается построить модель электростатического поля двух полых заряженных цилиндров, находящихся на некотором расстоянии друг от друга, затем модель этих же цилиндров, вложенных друг в друга (рис. 1).

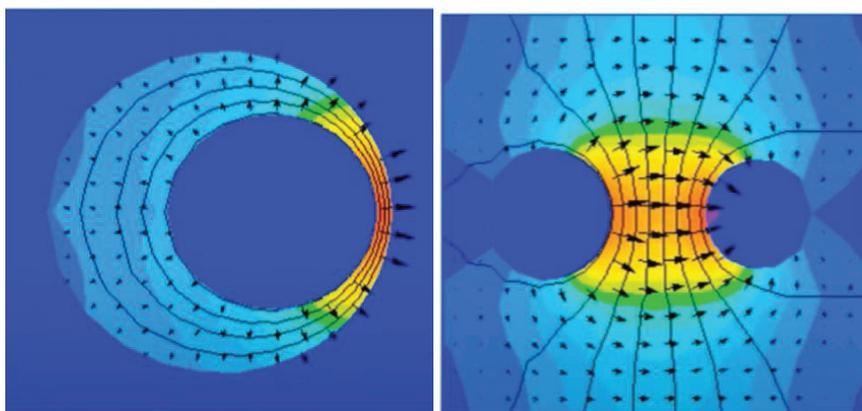


Рис. 1. Модель электростатического поля двух цилиндров в системе ELCUT

Анализируя модели, обращаем внимание учащихся на особенности расположения линий напряженности результирующего электростатического поля системы одноименно (положительно) заряженных тел.

В случае двух цилиндров, находящихся на некотором расстоянии друг от друга, силовые линии результирующего поля не пересекаются. Вблизи источников поля – цилиндров густота силовых линий больше. По мере удаления от цилиндров густота силовых линий уменьшается, что означает ослабление поля по мере удаления от источника поля. Видно, что векторы напряженности в разных точках будут касательными к линиям напряженности электрического поля.

На основе проведенного анализа моделей учащиеся делают выводы:

– вектор напряженности электростатического поля касателен к ней в каждой точке;

– густота силовых линий в выбранном масштабе показывает значение напряженности поля в данном месте пространства;

– вектор напряженности электрического поля в данной точке поля совпадает по направлению с силой, действующей на положительный заряд.

Нажатием клавиш **Ctrl+Alt+S** вызываем *окно добавления фигуры*. В меню **Фигура** выбираем *окружность* и изменяем размеры фигуры на следующие: $d = 24$; $x = -18.3$; $y = 0$; угол = 0. При нажатии на клавишу **Готово** на рабочем поле появляется заданная нами окружность. Аналогичным образом добавляем еще одну окружность с размерами $d = 40$; $x = -24.3$; $y = 0$, угол = 0.

Далее необходимо задать поле действия модели, которое в данном случае будет являться обычным прямоугольником, после нажатия клавиш **Ctrl+0** можно увидеть выполненную модель.

Затем можно разработать модель для случая, когда заряженные цилиндры помещаются в диэлектрик. В этом случае исследуется зависимость электрического поля от рода диэлектрика. В контекстном меню *по внешнему кругу* выбираем **Свойства** и вручную изменяем настройки *метки на диэлектрик*. С внутренним кругом и областью квадрата следует выполнить такую же работу.

Далее надо изменить свойства *метки* блока в контекстном меню на вкладке *диэлектрик* и в меню **Свойства**. Следует задать значение диэлектрической проницаемости ϵ_x равным 4. Значения ϵ_y и плотность энергетического заряда поменяются автоматически.

На следующем этапе нужно задать потенциалы цилиндров. Двойным нажатием по верхней дуге внутреннего круга открываем свойства выделенного объекта, где меняем название метки на **Первый цилиндр**, то же самое проделываем и с нижней дугой. Название метки внешнего круга – **Второй цилиндр**. Во вкладке **Метки ребер** следует задать потенциалы первого и второго цилиндра, дважды щелкнув по ним.

Для наглядности модели можно построить сетку, нажав на клавишу **Построить сетку**. Зададим шаг дискретизации (0,8) первого, второго цилиндра и прямоугольника, нажав на вершины фигур (рис. 2). Шаг дискретизации цилиндров равен 0,8, а прямоугольника – 10, после чего отображается сетка.

Следует обратить внимание учащихся на то, что линии на модели дают представление о потенциале результирующего электростатического поля двух

заряженных цилиндров, вложенных друг в друга. Густота линий, изображающих потенциал результирующего электрического поля, уменьшается по мере удаления от источников поля – заряженных цилиндров.

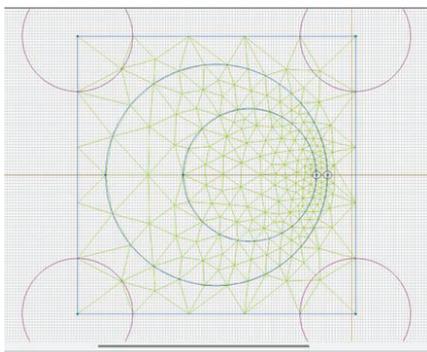


Рис. 2. Изменение шага дискретизации

На следующем этапе исследования ставится проблема: визуализировать распределение характеристик электрического поля с помощью цветной карты.

Для построения картины поля нажимают на клавишу **Решить задачу**. Вызывают контекстное меню по полученной модели и выбирают пункт **Свойства картины поля**. Масштаб изолиний потенциала меняют на 1000, активизируют меню **Векторы**, в цветной карте выбирают **напряженность**, нажимают **Ок**. Для работы с полученной моделью можно проанализировать цветовую шкалу, для этого вызывают контекстное меню по свободному рабочему полю и выбирают **Цветовая шкала** (рис. 3).

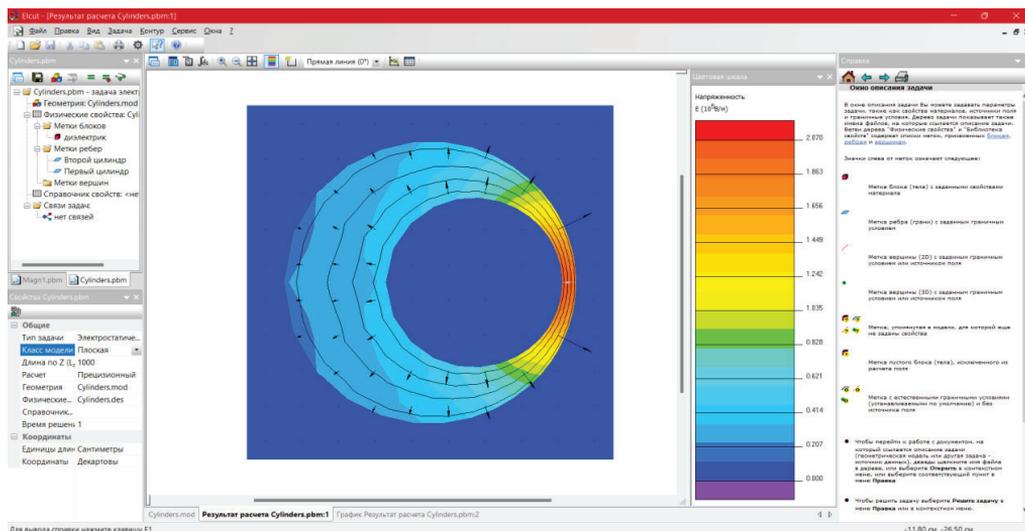


Рис. 3. Цветовая шкала электростатического поля

Красная часть цветовой шкалы соответствует максимальному значению поля, синяя и фиолетовая по их расположению на представленной шкале – ми-

нимальному. Максимальное значение поля имеет в пространстве, где расстояние между источниками будет минимальным. По мере увеличения расстояния между источниками зарядов напряженность, а соответственно и потенциал результирующего поля ослабевают (красный цвет меняется оранжевым, затем появляются желтый, зеленый, голубой). Голубой цвет преобладает в большей части пространства между цилиндрами. За пределами большого цилиндра значение поля становится минимальным (равномерно распределенный синий цвет). Далее в контекстном меню выбирают **Ввод линий контура**. Значение X меняют на $-6,3$ и нажимают клавишу **Добавить точку**, затем меняют значение X на $-4,3$ и добавляют новую линию. Для построения графика необходимо выбрать контекстное меню **График** (рис. 4).

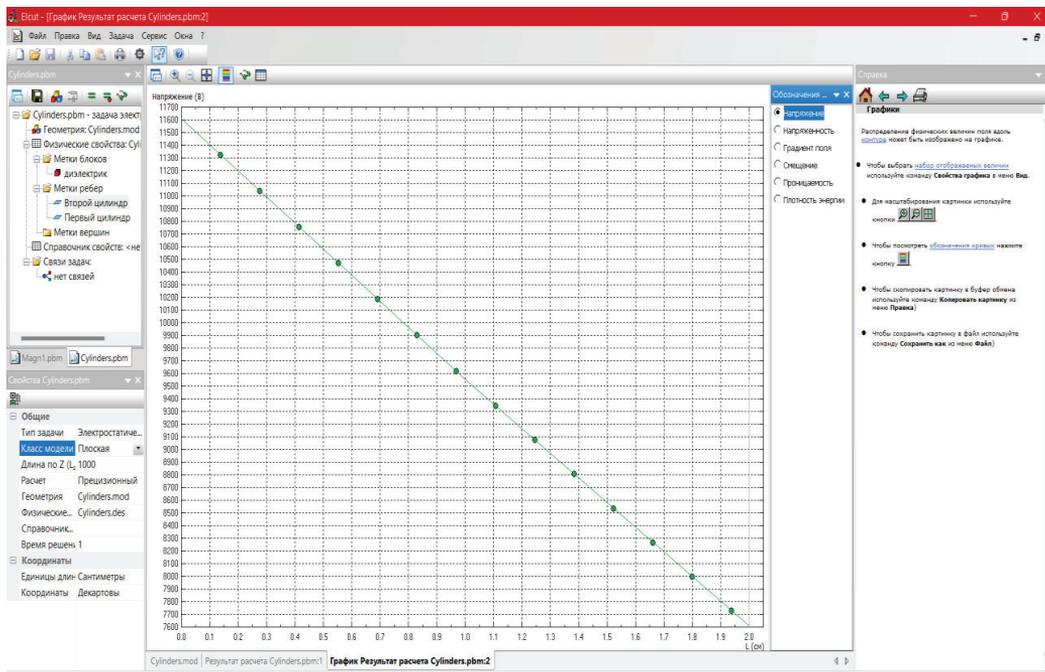


Рис. 4. График зависимости напряженности от расстояния

Изменяя вводимые значения, можно добиться других результатов. Учащимся дается задание: исследовать электростатическое поле двух заряженных цилиндров, находящихся на некотором удалении друг от друга (рис. 1). Резюмируя, можно сказать, что использование программы ELCUT позволяет изучить свойства электростатического поля на основе организации исследовательской деятельности учащихся, поскольку она проста и позволяет в широких пределах изменять параметры исследуемых моделей.

Список источников

1. Абушкин Х. Х., Харитонов А. А., Горячкина Н. В. Исследование проблемы формирования универсальных учебных действий в теории и практике обучения физике // Учебный эксперимент в образовании. 2021. № 4. С. 5–81.

2. *Кормилицына Т. В.* Обучение построению и анализу физических моделей в современных программных средствах // Учебный эксперимент в образовании. 2016. № 2 (78). С. 40–53.
3. *Abushkin Kh. Kh., Kharitonova A. A., Khvastunov N. N., Gorshunov M. V.* Problem-based learning in secondary school: Status and prospects / Проблемно-ориентированное обучение в средней школе : состояние и перспективы // Cypriot Journal of Educational Science. 2018. 13 (4). P. 444–450.
4. *Abushkin Kh. Kh., Kharitonova A. A., Khvastunov N. N.* Theoretical-methodological bases of formation of logic of universal educational activities in physics lessons / Теоретико-методологические основы формирования логических универсальных учебных действий на уроках физики // Revista publicando. 2018. Vol 5. No. 17. P. 17–24.

References

1. *Abushkin Kh. Kh., Albanova A. A., Goryachkina N. C.* Studying the problems of formatting universal basic functions in theories and practice of teaching physics. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2021;4:5-81. (In Russ.)
2. *Kormilitsyna T. V.* Training in the construction and analysis of physical models in modern software. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2016;2:40-53. (In Russ.)
3. *Abushkin Kh. Kh., Kharitonova A. A., Khvastunov N. N., Gorshunov M. V.* Problem-based learning in secondary school: Status and prospects. Cypriot Journal of Educational Science. 2018. 13(4):444-450.
4. *Abushkin Kh. Kh., Kharitonova A. A., Khvastunov N. N.* Theoretical-methodological bases of formation of logic of universal educational activities in physics lessons. *Revista publicando*. 2018:5-17:17-24.

Информация об авторах:

Абушкин Х. Х. – профессор кафедры физики и методики обучения физике, канд. пед. наук, доцент.

Масленникова Л. В. – профессор кафедры конструкторско-технологической информатики, доктор пед. наук, профессор.

Бабичева А. Е. – магистрант.

Information about the authors:

Abushkin Kh. Kh. – Professor of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics, PhD (Pedagogy), Associate Professor.

Maslennikova L. V. – Professor of the Department of Design and Technological Informatics, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor.

Babicheva A. E. – Master's Degree student.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 01.12.2021; одобрена после рецензирования 16.01.2022; принята к публикации 24.01.2022.

The article was submitted 01.12.2021; approved after reviewing 16.01.2022; accepted for publication 24.01.2022.

Научная статья
УДК 377(07)
doi: 10.51609/2079-875X_2022_1_62

**Методические аспекты применения медиатехнологий в обучении
бакалавров естественно-научных профилей подготовки**

Елена Александровна Бакулина^{1*}, Анастасия Сергеевна Дербеденева²

^{1,2}Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,
Саранск, Россия

¹e.a.bakulina@yandex.ru*, <https://orcid.org/0000-0003-3874-1026>, ²asderbedeneva@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме современной педагогической науки – определению эффективных направлений обучения будущих педагогов использованию медиатехнологий в профессиональной деятельности, что на сегодняшний день является важным показателем его профессионализма в решении постоянно усложняющихся образовательных задач. Целью исследования является определение подходов к формированию готовности будущих педагогов к использованию медиатехнологий в профессиональной деятельности. Авторами выявлены и описаны компоненты такой подготовки, а также представлены практико-ориентированные задания на примере дисциплины «Информационные технологии в образовании».

Ключевые слова: медиа, медиакультура, обучение, образование, будущие педагоги, медиатехнологии, скринкаст, персональный сайт

Для цитирования: Бакулина Е. А., Дербеденева А. С. Методические аспекты применения медиатехнологий в обучении бакалавров естественнонаучных профилей подготовки // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 1. С. 62–67. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_1_62.

Original article

**Methodological aspects of the use of media technologies
in teaching Bachelors of natural sciences**

Elena A. Bakulina^{1*}, Anastasija S. Derbedeneva²

^{1,2}Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia,

¹e.a.bakulina@yandex.ru*, ²asderbedeneva@yandex.ru

Abstract. The article is devoted to the urgent problem of modern pedagogical science - the determination of effective directions for teaching future teachers to use media technologies in their professional activities, which today is an important indicator of their professionalism in solving increasingly complex educational problems. The aim of the study is to determine approaches to the formation of the readiness of future teachers to use media technologies in their professional activities. The authors have identified and described the components of such training, as well as presented practice-oriented tasks on the example of the discipline "Information technology in education".

Keywords: media, media culture, training, education, future teachers, media technologies, screencast, personal website

For citation: Bakulina E. A., Derbedeneva A. S. Methodological aspects of the use of media technologies in teaching bachelors of natural sciences. *Uchebnyi eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in Education. 2022;1:62-67. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_1_62.

В XXI веке успех работы педагога складывается из многих компонентов: сформированных профессиональных компетенций, личностных качеств и интересов, а также во многом зависит от его стремления к самообразованию, умения отвечать новым вызовам времени.

С переходом к информационному обществу особое место стали занимать медиатехнологии – технологии работы с информацией. В настоящее время они не только играют большую роль в жизни каждого человека, но и получают широкое применение в профессиональной деятельности людей, в том числе в организации образовательного процесса [1]. Уже сейчас медиатехнологии активно используются в организации урочной и внеурочной деятельности учащихся и, как отмечается в учебно-методической литературе, позволяют моделировать изучаемые процессы; показывать рассматриваемые события, явления и процессы в динамике их ретроспективного и перспективного интерпретирования [2, с. 5], реализовывать генерирование и обработку аудио- и видеоконтента, планировать и управлять жизненным циклом медиапроекта, проводить анкетирование и опросы для выявления целевых аудиторий, организовывать виртуальные путешествия и виртуальные музеи, проводить веб-квесты, организовывать совместную работу с медиаконтентом и др. [3]. Таким образом, будущий педагог должен обладать готовностью к использованию медиатехнологий в своей профессиональной деятельности, а педагогические вузы осуществлять их целенаправленную подготовку в этом направлении.

Рассмотрим некоторые аспекты обучения будущих педагогов использованию медиатехнологий на примере подготовки бакалавров педагогического образования в МГПУ имени М. Е. Евсевьева в рамках изучения дисциплины «Информационные технологии в образовании».

Во-первых, обучение проектированию и разработке персонального сайта педагога с использованием конструктора Google Site. Будущие педагоги знакомятся с требованиями к сайтам общеобразовательных организаций, анализируют сайты учителей, разрабатывают структуру будущего персонального сайта и затем наполняют его обучающим контентом. Данный конструктор удобен тем, что понятен и удобен в использовании, не требует специальных знаний в области веб-программирования, легко интегрируется с другими сервисами образовательной направленности. Представим сайт, разработанный Дербеденовой Анастасией, студенткой физико-математического факультета.

Сайт имеет следующую структуру: Главная страница; Об авторе сайте (страница, рассказывающая об авторе сайте. Содержит электронное портфолио, информацию об образовании и курсах повышения квалификации, видеовизитку и т. п.); Опрос / Анкетирование (для сбора информации); Теоретическая информация по теме сайта; Тестирование (онлайн тесты для проверки знаний учащихся); Методическая копилка (видеоуроки, полезные интернет-ресурсы,

интерактивные презентации). Важным элементом сайта является видеовизитка будущего педагога – небольшой рассказ о себе в видеоформате, отражение не только достижений в педагогической деятельности, но и личных качеств, план на профессиональную деятельность (рис. 1).

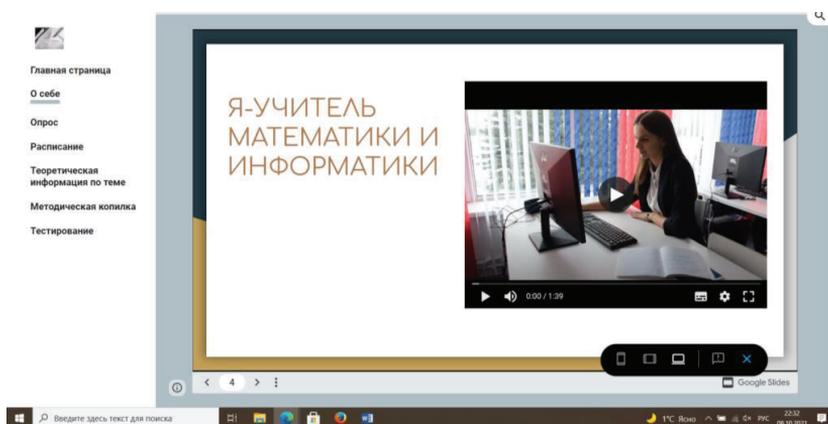


Рис. 1. Скриншот страницы сайта с видеовизиткой

Во-вторых, обучение созданию обучающих медиаматериалов, предполагающее знакомство с понятием скринкаста, этапами его создания и возможностями использования в образовательном процессе. На лабораторных занятиях студентам предлагается разработать сценарий обучающего скринкаста, освоить принципы использования программы iSpringFreeCam и записать собственный обучающий скринкаст. Представим в качестве примера скринкаст «Тригонометрическая окружность», размещенный на сайте. Он состоит из следующих взаимосвязанных частей: приветствие, сообщение темы и плана, актуальность и мотивация к изучению темы, изложение материала, разбор решения задач, подведение итогов. Данный медиaproдукт может использоваться в качестве средства организации самостоятельной работы учащихся (рис. 2).

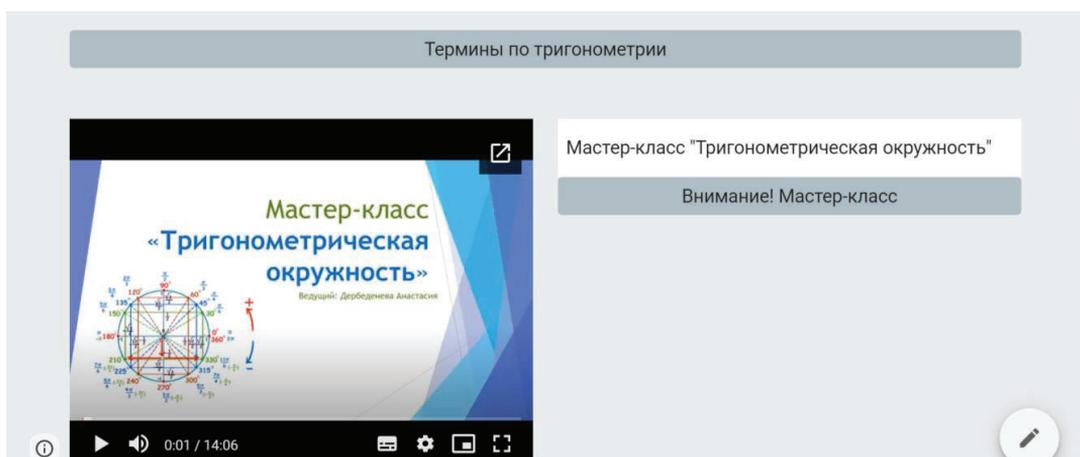


Рис. 2. Скриншот страницы сайта со скрин-кастом

Важным средством, обеспечивающим наглядность обучения, остается презентация. Наряду с PowerPoint в настоящее время пользуются популярностью такие ресурсы, как Canva и Mintimeter, позволяющие подготавливать интерактивные презентационные материалы.

Для формирования умений разрабатывать интерактивные презентации, содержащие опросы, голосования в режиме реального времени, позволяющие получать обратную связь от аудитории, студенты получают следующее задание: «Создать интерактивную презентацию (в соответствии с профилем подготовки) с использованием сервиса Mintimeter. Презентация должна содержать слайды типа «заголовок», «список», «изображение», «видео», «цитата», а также не менее трех интерактивных слайдов. Продемонстрируйте фрагмент учебного занятия с разработанной интерактивной презентацией».

Приведем пример интерактивной презентации на тему «Тригонометрические функции». Она состоит из семи слайдов, первый слайд – титульный, содержит название темы презентации (рис. 3), второй – теоретическая часть, третий – задания для самостоятельного выполнения, четвертый содержит вопрос с множественным выбором ответа, пятый – задание с вводом ответа, при этом учащиеся сразу же могут увидеть верный ответ, шестой – облако тегов, седьмой предназначен для обратной связи и возможности задать вопрос.

Преимущества подобных презентаций в том, что открывается возможность создавать опросы, живые голосования, квизы, облака тегов и моментально получать обратную связь от слушателей, превращая обычное выступление в диалог с аудиторией.

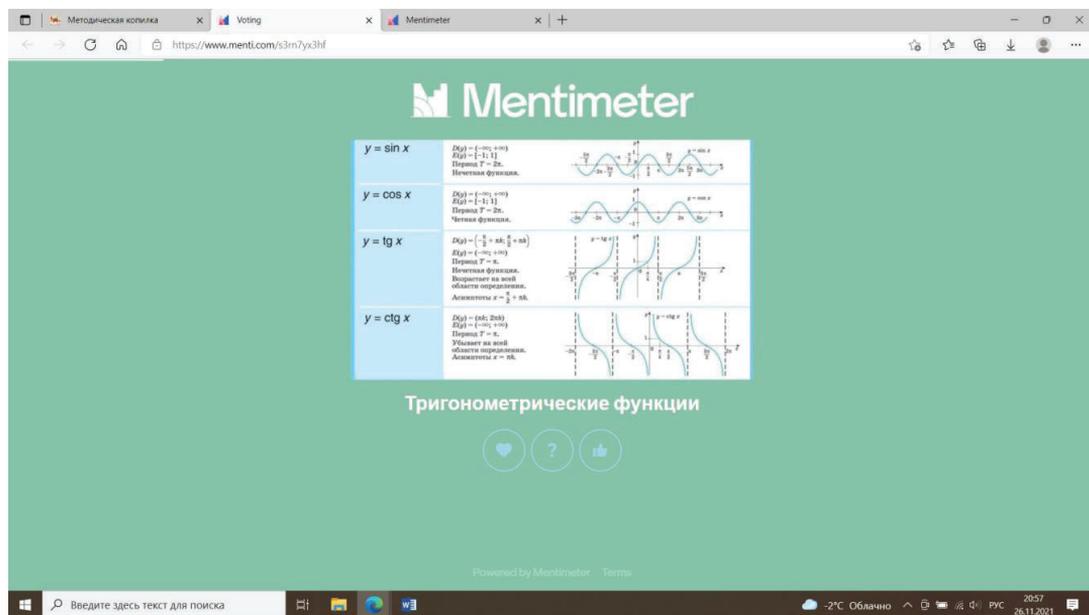


Рис. 3. Скриншот первого слайда интерактивной презентации в Mentimeter

В-третьих, обучение будущих педагогов к проведению мастер-классов в дистанционном формате, которые подразумевают знакомство со структурой

мастер-класса, особенностями организации мастер-класса в дистанционном формате. Отдельной темой в этом вопросе является создание лендинга (посадочной страницы) мастер-класса. Будущие педагоги должны выполнить следующее задание: «1. Изучить возможности конструктора Tilda для создания посадочной страницы (лендинга) мероприятия (<https://tilda.education/tutorialsonepagesite>).

2. Создать лендинг мастер-класса с помощью конструктора Tilda с целевым действием – запись пользователей.

Лендинг должен содержать следующие блоки: оффер, о мероприятии, преимущества, спикеры, программа, запись, контакты.

Примером подобного лендинга может служить следующий (рис. 4).

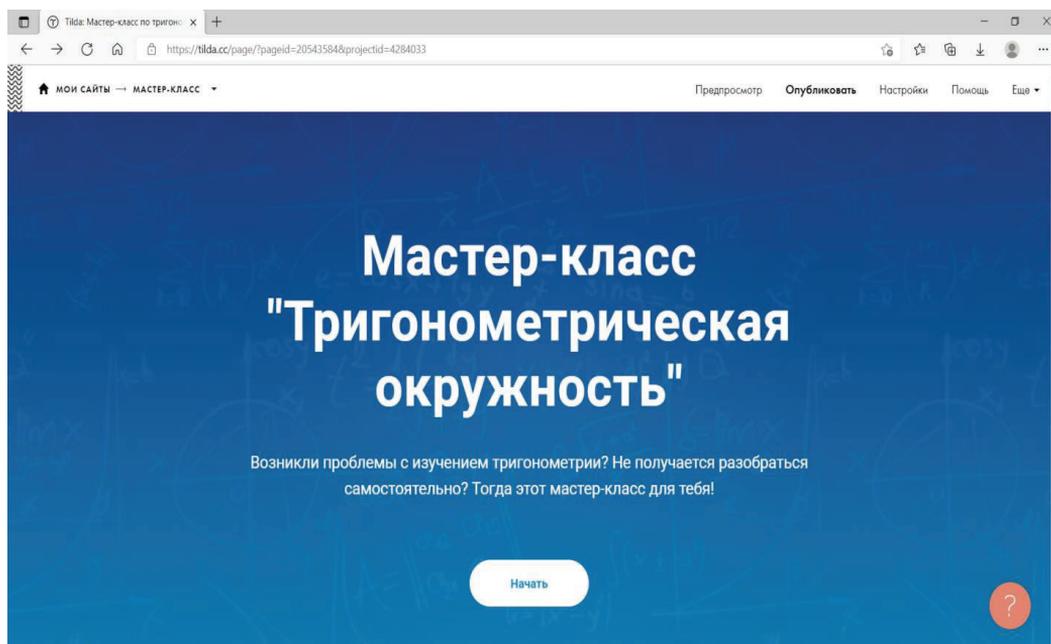


Рис. 4. Лендинг мастер-класса, созданный с помощью конструктора Tilda

В заключение отметим, что медиатехнологии позволяют повысить профессиональную компетентность будущего педагога, приобретая особое значение в их профессиональной деятельности.

Список источников

1. Бакулина Е. А., Сафонов В. И., Каско Ж. А. Модель подготовки будущих педагогов к самопрезентации в современной медиасреде // Современные наукоемкие технологии. 2020. № 7. С. 126–130.
2. Полушкина, Г. Ф. Использование медиатехнологий в образовательной деятельности // Вопросы педагогики. 2018. № 3. С. 58–62.
3. Кормилицына Т. В. Медиатехнологии как средство развития познавательной активности учащихся (на примере работы школьных видеостудий Республики Мордовия) // Гуманитарные науки и образование. 2017. № 4 (32). С. 39–44.

References

1. Bakulina E. A., Safonov V. I., Kasco Zh. A. Model of training future teachers for self-presentation in the modern media environment. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii* = Modern science-intensive technologies. 2020,7:126-130. (In Russ.)
2. Polushkina G. F. The use of media technologies in educational activities. *Voprosy pedagogiki* = Questions of pedagogy. 2018,3:58-62. (In Russ.)
3. Kormilitsyna T. V. Media technologies as a means of developing cognitive activity of students (on the example of the work of school video studios of the Republic of Mordovia) *Gumanitarnye nauki i obrazovanie* = Humanities and education. 2017,4 (32):39-44. (In Russ.)

Информация об авторах:

Бакулина Е. А. – доцент кафедры информатики и вычислительной техники, канд. пед. наук.

Дербеденева А. С. – студентка физико-математического факультета.

Information about the author:

Bakulina E. A. – PhD (Pedagogy), Associate Professor, Department of informatics and computer engineering.

Derbedeneva A. S. – student of the Faculty of Physics and Mathematics.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 05.12.2021; одобрена после рецензирования 16.12.2021; принята к публикации 24.01.2022.

The article was submitted 05.12.2021; approved after reviewing 16.12.2021; accepted for publication 24.01.2022.

Научная статья
УДК 372.854
doi: 10.51609/2079-875X_2022_1_68

Формирование учебно-познавательных компетенций школьников при использовании межпредметного естественнонаучного эксперимента

**Наталья Вячеславовна Жукова^{1*}, Ольга Михайловна Соколова²,
Денис Евгеньевич Еремин¹**

¹Институт естествознания и спортивных технологий Московского городского педагогического университета, Москва, Россия

²Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева, Саранск, Россия

¹ZhukovaNV@mgpu.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-0214-1136>, ²olasokolova@bk.ru

Аннотация. Статья посвящена проблеме формирования учебно-познавательных компетенций посредством использования межпредметного естественнонаучного эксперимента при обучении химии. Цель – в разработке алгоритма действий учителя химии для использования в образовательном процессе с целью формирования различных аспектов учебно-познавательной компетентности обучающегося. В статье описан алгоритм работы учителя химии по подготовке и проведению учебного занятия с использованием естественнонаучного межпредметного эксперимента при обучении химии. Описан пример работы по алгоритму при использовании исследовательского эксперимента «Живая вода» в рамках проведения урока химии по теме «Дисперсные системы. Истинные растворы».

Ключевые слова: методика обучения химии, естественнонаучный учебный эксперимент, учебно-познавательные компетенции, межпредметные связи

Для цитирования: Жукова Н. В., Соколова О. М., Еремин Д. Е. Формирование учебно-познавательных компетенций школьников при использовании межпредметного естественнонаучного эксперимента // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 1. С. 68–75. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_1_68.

Original article

Formation of educational and cognitive competencies of schoolchildren using an interdisciplinary natural science experiment

Natalia V. Zhukova^{1*}, Olga M. Sokolova², Denis E. Eremin¹

¹Moscow City University, Moscow

²Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

¹ZhukovaNV@mgpu.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-0214-1136>, ²olasokolova@bk.ru

Abstract. The article is devoted to the problem of the formation of educational and cognitive competencies through the use of an interdisciplinary natural science experiment in teaching Chemistry. The purpose – is to develop an algorithm for the actions of a Chemistry teacher in organizing a natural science experiment of an inter-subject nature for use in the educational process in order to form various aspects of the student's educational and cognitive competence. The article describes the algorithm of the work of a Chemistry teacher in preparing and conducting a lesson using a natural science interdisciplinary experiment in teaching Chemistry.

An example of work on this algorithm is described when using the research experiment "Living Water" as part of a Chemistry lesson on the topic "Dispersed systems. True Solutions".

Keywords: methodology for teaching chemistry, natural science educational experiment, educational and cognitive competencies, interdisciplinary connections

For citation: Zhukova N. V., Sokolova O. M., Eremin D. E. Formation of educational and cognitive competencies of schoolchildren using an interdisciplinary natural science experiment. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2022;(1):68-75. (In Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_4_68.

Образовательные стандарты общего образования требуют от системы образования создания условий, обеспечивающих системное и гармоничное развитие личности обучающегося, а также освоение им ключевых компетенций, необходимых для жизни и успешного освоения программ следующего уровня образования [1]. Формированию ключевых компетенций, к которым относятся учебно-познавательная, информационная, коммуникативная, самоорганизационная, должно способствовать обучение любому учебному предмету, в том числе и химии. Современный учитель химии должен создавать условия для освоения предметных и межпредметных знаний у обучающихся, способствующих формированию учебно-познавательных компетенций.

Сегодня у педагогов имеется четкое понимание, что из себя представляют учебно-познавательные компетенции – совокупность компетенций в сфере самостоятельной познавательной деятельности обучающегося, которая включает в себя элементы общеучебной, логической и методологической деятельности, соотношенной с реальными познаваемыми объектами [2]. Каждую группу ключевых компетенций можно охарактеризовать с помощью отдельных аспектов. Аспектами учебно-познавательной компетентности выступают следующие: планирование познавательной деятельности; работа с информацией (поиск, переработка и использование информации для решения учебных задач и ситуаций); применение знаний в нестандартной учебной ситуации; реализация проектной деятельности; исследовательская деятельность; творческая деятельность; анализ, рефлексия, самооценка учебно-познавательной деятельности [3].

Формированию данной группы ключевых компетенций способствует не только изучение отдельных учебных предметов, но и установление межпредметных связей, которые возникают при изучении теоретического материала и приобретении практических умений и навыков. Примером может служить умение решать межпредметные комплексные задачи, отличающиеся от типовых задач тем, что в ходе их решения приобретаются и отрабатываются не только предметные знания и умения, но и устанавливается взаимосвязь с другими предметными областями.

Межпредметные связи возникают между различными учебными предметами. Наиболее полно межпредметные связи проявляются внутри одной предметной области. Например, для химии свойственна взаимосвязь с физикой, биологией и экологией. Но имеется взаимосвязь и с другими учебными предметами, например, математикой. Учителями-практиками замечено, что естественнонаучный профиль обучения в школе способствует развитию исследовательского интереса и формированию основ математического мышления, дает ком-

плексное представление о современном состоянии естествознания и позволяет удовлетворить образовательные потребности обучающихся, связанные с изучением наук о жизни [4]. Акцент на межпредметные связи делают при организации ученического эксперимента в рамках урочной и внеурочной деятельности.

Естественнонаучный школьный эксперимент является одним из важнейших методов обучения таких предметов, как: биология, химия, физика, география, экология. Служит источником знаний и средством наглядности одновременно. Иными словами, учебный эксперимент – это иллюстрация процессов и явлений. В процессе постановки учебного естественнонаучного эксперимента обучающиеся формулируют гипотезы, разрабатывают план исследований, используют учебное оборудование, классифицируют объекты исследования, создают экспериментальные условия, их контроль, анализ и оценку результатов экспериментов [5]. Исходя из вышесказанного, эксперимент естественнонаучного цикла является одним из основных средств становления учебно-познавательной компетенции личности, гармонично вписываясь в систему образования, позволяет на основе знаний из смежных научных областей осуществлять комплексный подход к изучению вопроса.

С учетом необходимости достижения метапредметных результатов при организации естественнонаучного эксперимента следует в образовательной практике использовать различные виды ученических экспериментов:

- проблемно-исследовательский или проблемно-поисковый эксперимент;
- домашний эксперимент в форме мини-проекта (рекомендуется предусмотреть фиксацию эксперимента в форме фото- или видеозаписи и описанием хода наблюдаемых явлений и результатов эксперимента);
- межпредметный эксперимент;
- виртуальный эксперимент как «проблема» на этапе введения в новую тему и т. д.

Цель статьи состоит в разработке алгоритма действий учителя химии при организации естественнонаучного эксперимента межпредметного характера для использования в образовательном процессе с целью формирования различных аспектов учебно-познавательной компетентности обучающегося.

В общем виде данный алгоритм состоит из нескольких этапов:

- 1) подготовительный этап;
- 2) этап планирования;
- 3) подбор содержания;
- 4) организация работы обучающихся;
- 5) контрольный этап.

Рассмотрим более подробно работу по предлагаемому алгоритму на примере изучения темы «Дисперсные системы. Истинные растворы» (11 класс).

На *подготовительном этапе* необходимо определить тему эксперимента. Мы предлагаем выбрать эксперимент «Живая вода», посвященный изучению состава природных растворов. Тема выбрана не случайно. К сожалению, за последние десятилетия негативная деятельность человека очень сильно повлияла на состояние природных вод, особенно поверхностных. По сути, загрязнение водных ресурсов – это распространение в них опасных веществ, таких как

удобрения, пестициды, ионы тяжелых металлов, нефть и нефтепродукты, различные синтетические компоненты, поверхностно-активные вещества, попадающие в природные водоемы с бытовыми, промышленными и сельскохозяйственными отходами. Загрязнение гидросферы является актуальной экологической проблемой, так как приводит к нарушению жизненных циклов многих живых организмов, сокращая продолжительность их жизни.

На *этапе планирования* необходимо провести предварительный анализ проблемного поля для экспериментального исследования, сформулировать планируемые образовательные результаты. По выбранной теме проблемным полем является определение состава природных вод и сопоставление с нормами. В качестве проблемной ситуации можно предложить информацию о негативной экологической ситуации в определенном населенном пункте, регионе.

Постановка учебного эксперимента по выбранной тематике направлена на достижение следующих образовательных результатов:

1) личностные:

- осознание взаимосвязи между экологическим состоянием окружающей среды и здоровьем человека;
- формирование экологической грамотности путем приобретения навыков безопасного образа жизни для человека и окружающей среды;
- готовность к участию в практической деятельности экологической направленности;
- интерес к изучению профессий, связанных с изучением состояния окружающей среды;

2) метапредметные:

- освоение основных межпредметных понятий (экология, метод исследования, естественнонаучный эксперимент, физико-химический анализ и др.);
- готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной и поисково-исследовательской деятельности;
- поиск информации и ее использование для решения проблемной задачи;
- поиск путей решения проблемной ситуации;
- умение проводить эксперимент, исследование по установлению особенностей объекта изучения;
- умение оценивать достоверность информации, полученной в ходе эксперимента;
- умение делать выводы по результатам учебно-познавательной деятельности;

3) предметные:

- владение важнейшими химическими понятиями: однородная и неоднородная смесь, раствор, состав раствора, концентрация вещества в смеси, катион, анион, реакции ионного обмена, предельно допустимая концентрация;
- понимание представлений о научных методах познания;
- умение классифицировать химические вещества;
- умение составлять молекулярные и ионные уравнения химических реакций и проводить расчеты по ним;

- владение основными методами научного познания (эксперимент), умение формулировать проблему и предлагать пути ее решения;
- владение правилами безопасного обращения с веществами;
- представление о сферах профессиональной деятельности, связанных с химией;
- приобретение опыта работы с различными источниками информации по химии.

На *этапе подбора содержания* необходимо осуществить выбор источников информации для создания проблемной ситуации, поиска путей решения проблемы и т. д.

В качестве источника проблемной ситуации можно предложить статью об аварийной ситуации на промышленном предприятии, уменьшении численности рыб в водоеме и др. В своей практике мы использовали интернет-статью «Санврачи забраковали воду в четырех местах для крещенских купаний в Воронеже», опубликованную новостным изданием «РИА Воронеж», в котором была представлена информация о несоответствии гигиеническим нормативам воды четырех водоемов города Воронежа (<https://riavrnr.ru/news/sanvrachi-zabrakovali-vodu-4-mestah-dlya-kreshenskih-kupanij-v-voronezhe>). Для поиска путей решения проблемной ситуации можно предложить методические рекомендации и лабораторные практикумы по химии окружающей среды. Кроме этого, можно подобрать научные статьи о последствиях загрязнения воды.

Самым сложным этапом является *этап реализации* межпредметного естественнонаучного эксперимента. Успех всей работы зависит от правильно организованной работы обучающихся при проведении учебного эксперимента. Эта работа строится в зависимости от вида эксперимента, который может быть учебным или исследовательским (проблемным). В первом случае учащимся предлагается сформулированная задача и методика выполнения эксперимента, после выполнения которого они самостоятельно описывают наблюдаемые явления, химические реакции, формулируют выводы. В случае постановки проблемного эксперимента работа учащихся организуется в несколько этапов:

- 1) формулировка проблемы на основе осмысления проблемной ситуации (проблемного задания);
- 2) формулирование цели, задач и гипотезы исследования; выделение объекта исследования;
- 3) работа с источниками информации по поиску путей решения проблемы;
- 4) выбор методов и методик исследования, планирование эксперимента;
- 5) проведение экспериментального исследования; оформление результатов эксперимента;
- 6) анализ результатов, формулирование выводов.

В рамках реализации исследовательского эксперимента по обозначенной теме обучающиеся после анализа предложенной им публикации сформулировали проблему исследования как «определение соответствия гигиеническим нормативам пробы воды из ближайшего водоема». Далее обучающимися были сформулированы гипотеза, цель, задачи будущего эксперимента. Совместно с

учителем дети составили план работ и приступили к его реализации. Изучив научную, учебную, учебно-методическую литературу по проблеме исследования (в основном были выбраны учебные пособия по экологической химии), обучающиеся выбрали методики для определения основных органолептических показателей (запах, цвет, цветность, мутность) и определения концентрации некоторых ионов (хлорид-ионов реакцией с нитратом серебра, сульфат-ионов реакцией с хлоридом бария, нитрит-ионов реактивом Грисса). После проведения всех опытов обучающиеся обнаружили, что предложенный для изучения образец не соответствовал ПДК по содержанию нитратов и хлоридов. Далее мы предложили им сделать выводы по экологическому состоянию водоема, а также предположить, каков возможный источник загрязнения и к каким последствиям может привести обнаруженное загрязнение.

В заключительной части занятия было организовано обсуждение результатов исследования, в ходе которого обучающиеся пришли к выводу о том, что вода – это одно из главных и незаменимых природных богатств, которое выполняет функции жизнеобеспечения людей, а также выполняет роль среды и условий обитания растений и животных. Поэтому существует необходимость решения проблемы рационального и бережного использования водных ресурсов, а также разрабатывать меры охраны водоемов от загрязнений.

Контрольный этап может быть организован с использованием различных способов контроля образовательных результатов: опрос, беседа, тестирование, анкетирование, письменная работа, проверка оформления результатов эксперимента. В случае использования описываемого естественнонаучного эксперимента мы использовали беседу и анкетирование, которые позволили оценить достижение планируемых образовательных результатов. Обучающиеся продемонстрировали владение такими химическими понятиями, как гетерогенная и гомогенная смесь, дисперсная система, раствор, концентрация раствора, катион, анион, реакции ионного обмена, предельно допустимая концентрация; умение классифицировать химические вещества, составлять молекулярные и ионные уравнения химических реакций (на примере записи уравнений химических реакций ионного обмена при определении содержания хлоридов и сульфатов); владение правилами безопасного обращения с веществами и т. д. Ответы на вопросы анкеты подтвердили, что обучающиеся имеют представление о специфике работы лаборантов химического анализа и понимание важности организации мониторинга состояния окружающей среды.

Наблюдения за поведением обучающихся во время проведения учебного эксперимента позволили констатировать, что обучающиеся проявляют готовность к участию в практической деятельности экологической направленности, к самостоятельному планированию и осуществлению учебной и поисково-исследовательской деятельности. В результате проведенного занятия с использованием исследовательского естественнонаучного эксперимента обучающиеся усовершенствовали навыки работы с различными источниками информации, умение проводить эксперимент, умение делать выводы по результатам учебно-познавательной деятельности. Для того чтобы сделать вывод о роли использования межпредметного естественнонаучного эксперимента в процессе форми-

рования учебно-познавательных компетенций школьников, мы сопоставили различные аспекты учебно-познавательной компетентности и виды деятельности обучающихся при выполнении эксперимента (табл. 1).

Таблица 1

Аспект учебно-познавательной компетентности	Деятельность обучающихся при выполнении естественнонаучного эксперимента
Планирование познавательной деятельности	Планируют свою деятельность по решению проблемной задачи
Поиск, переработка, использование информации для решения учебных задач и ситуаций	Изучают учебную и научную информацию (из разных видов источников), анализируют изученную информацию, принимают решение по использованию изученной информации для поиска решения проблемного задания
Применение знаний в нестандартной ситуации	Используют ранее приобретенные теоретические знания для решения конкурентной практической задачи
Проектная деятельность	По результатам исследовательского эксперимента может возникнуть необходимость (или желание) реализовать индивидуальный / коллективный проект
Исследовательская деятельность	Формулируют цели и задачи эксперимента, анализируют результаты эксперимента, формулируют выводы по результатам эксперимента
Творческая деятельность	Самостоятельно осуществляют выбор методов проведения эксперимента, представляют оформленные результаты эксперимента
Анализ, рефлексия, самооценка учебно-познавательной деятельности	Сопоставляют полученные результаты с результатами других обучающихся, анализируют результаты своих действий, оценивают правильность выполнения определенных операций

Результат исследования – алгоритм действий учителя химии при организации естественнонаучного эксперимента межпредметного характера для использования в образовательном процессе с целью формирования различных аспектов учебно-познавательной компетентности обучающегося. Разработанный алгоритм апробирован при обучении химии обучающихся 11 класса средней общеобразовательной школы. Апробация показала, что предлагаемый алгоритм систематизирует работу по использованию в профессиональной деятельности межпредметного ученического эксперимента. Практический опыт говорит о том, что межпредметный эксперимент в обучении химии является эффективным инструментом формирования учебно-познавательных компетенций.

Список источников

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027>.
2. Гончарова М. А., Решетникова Н. В. Образовательные технологии в школьном обучении математике. Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. 264 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/70129>.

3. Пашкевич А. В. Основы проектирования компетентностно-ориентированных заданий как эффективный способ оценивания метапредметных результатов // Инновации в образовании. 2015. № 11. С. 60–67.

4. Антонов А. А., Дроздов А. А., Кузьменко Н. Е. Метапредметное и межпредметное в современной школе на примере изучения химии // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В. Г. Белинского. 2011. № 25. С. 700–705.

5. Беляева Ж. В. Обучение учащихся основной школы естественнонаучным методам познания на основе межпредметных связей биологии, химии и физики : дис. ... канд. пед. наук. Москва, 2015. 233 с.

References

1. *Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart osnovnogo obshchego obrazovaniya* = Federal state educational standard of general education. Order of the Ministry of Education of the Russian Federation of May 31, 2021 No. 287. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027>. (in Russ.)

2. Goncharova M. A., Reshetnikova N. V. Educational technologies in school teaching of mathematics. Rostov-on-Don, 2014. 264 p. URL: <https://e.lanbook.com/book/70129> (in Russ.)

3. Pashkevich A. V. Fundamentals of designing competency-oriented tasks as a quick way to assess meta-subject results. *Innovacii v obrazovanii* = Innovations in Education. 2015,11:60-67. (in Russ.)

4. Antonov A. A., Drozdov A. A., Kuz'menko N. E. Metasubject and interdisciplinary in the modern school on the example of studying chemistry. *Izvestiya Penzenskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. V. G. Belinskogo* = Bulletin of the Penza State Pedagogical University named after V.G. Belinsky. 2011,25:700-705. (in Russ.)

5. Belyaeva Zh. V. Teaching basic school students the natural science methods of cognition based on the interdisciplinary connections of Biology, Chemistry and Physics : dis. ... cand. ped. sci. M., 2015. 233 p. (in Russ.)

Информация об авторах:

Жукова Н. В. – доцент кафедры биологии и физиологии человека, канд. хим. наук.

Еремин Д. Е. – магистрант кафедры биологии и физиологии.

Соколова О. М. – студентка естественно-технологического факультета.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Zhukova N. V. – Associate Professor of the Department of Biology and Human Physiology, PhD (Chemistry).

Eremin D. E. – Master's Degree student of the Department of Biology and Physiology.

Sokolova O. M. – Student of the Faculty of Natural Technology.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 13.01.2022; одобрена после рецензирования 19.01.2022; принята к публикации 24.01.2022.

The article was submitted 13.01.2022; approved after reviewing 19.01.2022; accepted for publication 24.01.2022

Научная статья

УДК 537.6

doi: 10.51609/2079-875X_2022_1_76

**Исследование магнитных свойств электронного газа силицена
магистрантами старших курсов**

Виталий Владимирович Карпунин^{1*}, Алина Сергеевна Бурова²

¹Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева, Саранск, Россия, karpuninv@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0001-6453-0340>

²МАОУ, СОШ № 279, Мурманская область, Гаджиево, Россия, alinochka349797@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается процесс изучения и использования магнитных свойств электронного газа на примере силицена.

Ключевые слова: силицен, кремний, магнитные свойства, графен, свойства

Благодарности: работа выполнена при поддержке вузов-партнеров ФГБОУ ВО «БГПУ имени М. Акмуллы» и ФГБОУ ВО «МГПУ имени М. Е. Евсевьева». Тема гранта «Решение задачи по определению магнитного момента электронов в немодулированном силицене методом Ю. Б. Румера».

Для цитирования: Карпунин В. В., Бурова А. С. Исследование магнитных свойств электронного газа силицена магистрантами старших курсов // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 1. С. 76–80. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_1_76.

Original article

**Investigation of the magnetic properties of silicene electron gas
by senior Master's Degree students**

Vitaly V. Karpunin^{1*}, Alina S. Burova²

¹Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia, karpuninv@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0001-6453-0340>

²MAEI, school № 279, Murmansk region, Gadzhievo, Russia, alinochka349797@mail.ru

Abstract. This article discusses the process of studying and using the magnetic properties of an electron gas at the example of silicene.

Keywords: silicene, silicon, magnetic properties, graphene, properties

Acknowledgements: the research was supported by a project of partner universities of the FSBEI HE "BSPU named after M. Akmulla" and FSBEI HE "MSPU named after M. E. Evseviev".

For citation: Karpunin V. V., Burova A. S. Investigation of the magnetic properties of silicene electron gas by senior Master's Degree students. *Uchebnyi eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in Education. 2022;1:76-80. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_1_76.

В последние годы наблюдается все больший прогресс в создании и исследовании магнитных материалов с низкой размерностью, побуждаемый стремлением реализовать компактные спинтронные устройства. Не прекращается поиск новых веществ, проявляющих подобные свойства.

В данном контексте двумерные материалы со структурой интеркалированного магнитными ионами силицена (двумерного соединения атомов кремния) представляются весьма привлекательными [1].

Основным элементом всей полупроводниковой электроники является обычно немагнитный полупроводник-кремний (силицен). Благодаря своей совместимости с хорошо развитой полупроводниковой промышленностью на основе кремния, силицен привлекает к себе значительное внимание.

Также силицен является одноатомным, что означает, что он состоит только из атомов кремния. Но в отличие от графена и некоторых других 2D-материалов, силицен не является строго плоским, поэтому он имеет изогнутую сотовую поверхность.

Несмотря на свою изогнутую структуру, силицен обладает нулевой запрещенной зоной из-за перекрытия зоны проводимости и валентной зоны. Однако эту ширину запрещенной зоны также можно настроить.

Связи в решетке силицена преимущественно sp^3 -гибридизированы, и это создает более химически активную поверхность. Поскольку силицен можно настраивать, он может быть легирован широким спектром атомов для обеспечения настраиваемых электронных свойств. Это позволяет превращать силицен как в полуметаллический, так и в полупроводниковый материал.

Силицен не так широко производится и не изучается, как другие 2D-материалы, и его намного сложнее создать, чем подобные графену. Его трехмерная форма представляет собой алмазоподобную решетку, поэтому в настоящее время силицен можно производить только путем эпитаксиального роста, а не отшелушивания. Однако, похоже, он обладает многими полезными свойствами:

во-первых, в многослойном силицене взаимодействия между слоями очень сильны и намного сильнее, чем отдельные слои в многослойном графене [2].

во-вторых, помимо чистого силицена, существуют также кислородсодержащие формы силицена, называемые двумерным кремнеземом; и силиценовые наноленты, как известно, существуют.

в-третьих, как и многие 2D-материалы с высокой электропроводностью, силицен является одним из немногих материалов, которые обладают конусами Дирака.

в-четвертых, силицен проявляет квантовый эффект спина Холла (QHE).

в-пятых, а также обладает безмассовыми фермионами Дирака, как и графен.

Это означает, что силицен обладает всеми превосходными электронными свойствами графена, но с большей спин-орбитальной связью и возможностью использовать QHE при температурах окружающей среды.

Графен не имеет высокой зависимости от π -электронов и, следовательно, не зависит от механизмов π -стэкинга. Это приписывается заполненным электронным состояниям, лежащим рядом с вакантными электронными состояниями, что приводит к искажениям в двумерной решетке.

В данной статье рассматриваются электронные и магнитные свойства силицена, легированного легкими редкоземельными элементами (РЗЭ), на основе расчетов по теории функционала плотности (DFT). Путем изучения трех концентраций легирования было обнаружено, что силицен, легированный легкими редкоземельными элементами (RE), может создавать большой магнитный момент, а их магнитные свойства в основном определяются f-состояниями редкоземельных элементов.

Придание силицену магнитных свойств может расширить спектр его возможных применений. Он представляет собой однослойную кремниевую пленку, и легирование атомами металла может эффективно регулировать ее физические свойства.

На магнитные свойства также влияет легирование. Силицен обладает внутренним магнетизмом, возникающим из-за высокой спин-орбитальной связи. Под действием магнитного поля электроны переходят из зоны проводимости в валентную зону. Когда магнитное поле отсутствует, он показывает квантованную холловскую проводимость. Допирование может иметь широкий спектр эффектов на магнитные свойства силицена, включая создание локального магнитного момента, превращение силицена в ферромагнитный полупроводник и введение настраиваемого магнитного упорядочения от ферромагнетика к антиферромагнетику [3].

Кремнезем также очень стабилен, особенно термически, и, согласно теории, он стабилен до 1500 К. Высокая термическая стабильность силицена приписывается его низкой фононной проводимости. Это противоположность графена, который обладает высокой теплопроводностью. Вместо этого силицен является теплоизоляционным материалом.

Кроме того, также находят и различные электронные свойства силицена, легированного легкими редкоземельными элементами (РЗЭ), такие как полуметаллические, металлические и полупроводниковые свойства, которые могут дать некоторые новые идеи для применения силицена.

Возможность настройки его электронной запрещенной зоны обеспечивает силицену универсальные электронные и тепловые свойства, которые делают его очень желательным материалом для полевых транзисторов (FET) и миниатюрных электронных устройств. Помимо электронного аспекта, силицен, по видимому, не реагирует с кислородом, что позволяет предположить, что он будет достаточно стабильным для использования в вышеупомянутых электронных приложениях. Его взаимозаменяемые свойства магнитного упорядочения также могут привести к разработке новых устройств спинтроники.

На основе изученных структурных, электронных и магнитных свойств двумерного силицена, насыщенного атомами водорода и брома, обнаружено, что полностью насыщенный силицен проявляет немагнитное полупроводниковое поведение, тогда как половинное насыщение водородом или бромом только с одной стороны приводит к локализованным и неспаренным электронам ненасыщенных атомов Si, проявляя ферромагнитные полупроводниковые или полуметаллические свойства соответственно.

Расчеты полной энергии показывают, что полугидрированный силицен проявляет ферромагнитный порядок, в то время как полубромированный – антиферромагнитное поведение.

В заключение скажем, что в этом исследовании были изучены электронные и магнитные свойства легкого силицена, легированного РЗЭ, с использованием расчетов из первых принципов. Результаты исследования показывают, что легирующие системы относительно стабильны с точки зрения энергии, потому что их энергия образования и энергия связи относительно малы и велики соответственно.

С помощью функции локализации электронов можно увидеть, что сила ковалентной связи Si – Si в других легирующих системах снижена, за исключением силицена, легированного Pm и Sm.

Легкий силицен, легированный РЗЭ, может создавать большие магнитные моменты, а магнитные свойства силицена, допированного РЗЭ, в основном определяются f-орбиталями атома РЗЭ.

Кроме того, исследования также показывают, что электронная структура силицена, легированного РЗЭ, обладает полуметаллическими, полупроводниковыми и металлическими свойствами.

Эффективный гамильтониан низкоэнергетических фермионов вблизи К- и К'-долин имеет вид:

$$H = v_F(\pi_x\sigma_x - \tau\pi_y\sigma_y) - (\tau s_z\lambda_{so})\sigma_z \quad (1)$$

здесь v_F – скорость Ферми, $\tau = + (-)$ – индекс долины для К (К') долин, π – канонический импульс; σ_i ($i = x, y, z$) обозначает псевдоспиновые матрицы Паули. Кроме того, λ_{so} является сила собственной спин орбитальной связи и $s_z = 1$ ($s_z = -1$) спиновое число фермиона.

Собственные значения гамильтониана (1) имеют вид:

$$E_{n,s_z,p} = p\hbar\omega_c\sqrt{n + \bar{\lambda}_{\pm}(s_z)^2} = p\lambda_{\pm}\sqrt{\left[\left(\frac{\hbar\omega_c}{\lambda_{\pm}}\right)^2 n + 1\right]} = p\lambda_{\pm}\varepsilon_{n,s_z}, \quad (2)$$

где $p = \pm 1$ соответствует электронным и дырочным состояниям и n есть номер уровня Ландау. $\bar{\lambda}_{\pm} = \lambda_{\pm}/\hbar\omega_c$ и $\lambda_{\pm} = \mp\lambda_{so}s_z$, $\omega_c = \sqrt{2}v_F/l_B$, l_B – магнитная длина.

Используем известное выражение для термодинамического потенциала:

$$\Omega = -T\sum_{n=0}^{\infty}\ln\left[1 + \exp\left(\frac{\mu - E}{T}\right)\right], \quad (3)$$

μ есть химический потенциал.

Для магнитного момента получим выражение:

$$-M = \sum_{n=0}^{\infty}\frac{dE}{dB}\left[1 + \exp\left(\frac{E - \mu}{T}\right)\right]^{-1}. \quad (4)$$

Вычислив производную, окончательно получим:

$$\frac{M(T)|_{T\neq 0}}{\mu_B} = \sum_{n=0}^{\infty}\frac{\hbar^2}{\lambda_{\pm}^2}n\omega_c\left(\left(\frac{\hbar\omega_c}{\lambda_{\pm}}\right)^2 n + 1\right)^{-1/2}\left[1 + \exp\left(\frac{E - \mu}{T}\right)\right]^{-1}, \quad (5)$$

где μ_B магнетон Бора.

Используя распределение Ферми, получено выражение магнитного момента при различных температурах.

Список источников

1. Kara A., Enriquez H., Seitsonen A. P., Lew Yan Voon L.C., Vizzini S., Aufray B., Oughaddou H. A. Review on silicone. New candidate for electronics. Surface Science Reports. 2012. Vol 67. Pp. 1–18.
2. Ali, M. Pia X., Liu Y., Yang D. Electronic and magnetic properties of graphene, silicene and germanene with varying vacancy concentration. AIP Advances. 2017. Vol 7. Pp. 045308-1-045308-11.
3. Liu H. S., Han N. N., Zhao J. J. Growth mechanism and modification of electronic and magnetic properties of silicone. Chinese Phys. 2015. Vol 24. Pp. 087303-1-087303-10.

References

1. Kara A., Enriquez H. Seitsonen A. P., Lew Yan Voon L. C., Vizzini S., Aufray B., Oughaddou H. A. Review on silicone. New candidate for electronics. Surface Science Reports. 2012. 67:1-18.
2. Ali, M. Pia X., Liu Y., Yang D. Electronic and magnetic properties of graphene, silicene and germanene with varying vacancy concentration. AIP Advances. 2017. 7: 045308-1-045308-11.
3. Liu H. S., Han N. N., Zhao J. J. Growth mechanism and modification of electronic and magnetic properties of silicone. Chinese Phys. 2015,24:087303-1-087303-10.

Информация об авторах:

Карпунин В. В. – доцент кафедры физики и методики обучения физике, канд. физ.-мат. наук.

Бурова А. С. – магистрант кафедры физики и методики обучения физике.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Karpunin V. V. – Associate Professor of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics, PhD (Physics and Mathematics).

Burova A. S. – Master’s Degree student of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 17.09.2021; одобрена после рецензирования 16.12.2021; принята к публикации 24.01.2022.

The article was submitted 17.09.2021; approved after reviewing 16.12.2021; accepted for publication 24.01.2022.

Научная статья
УДК 378.147.88
doi: 10.51609/2079-875X_2022_1_81

Возможности применения смартфона в учебном химическом эксперименте

**Владимир Владимирович Меньшиков¹, Андрей Александрович Сутягин^{2*},
Наталья Михайловна Лисун³**

^{1,2,3}Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
Челябинск, Россия

¹menshikoff@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7386-3056>,

²sandrey0507@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-5181-0009>,

³lisun@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1474-7274>

Аннотация. Вопрос возможностей использования смартфонов в образовательном процессе вызывает в настоящий момент большой интерес и широко обсуждается педагогической общественностью. Задачей данной статьи является раскрытие потенциала использования смартфонов для решения задач учебного химического эксперимента. Показана возможность применения этих гаджетов в качестве замены приборов при реализации химико-аналитических исследований. Приведены примеры лабораторных экспериментов, позволяющих раскрывать закономерности химической кинетики, реализуемые с использованием смартфонов. Проиллюстрированные примеры показывают необходимость разумного подхода к вопросу использования смартфонов как доступных информационных систем и программного оборудования в образовании.

Ключевые слова: смартфон, мобильные приложения, фотометрический анализ, химическая кинетика, учебный химический эксперимент

Для цитирования: Меньшиков В. В., Сутягин А. А., Лисун Н. М. Возможности применения смартфона в учебном химическом эксперименте // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 1. С. 81–89. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_1_81.

Original article

Possibilities of using a smartphone in an educational chemical experiment

Vladimir V. Menshikov¹, Andrey A. Sutyagin^{2*}, Natalia M. Lisun³

^{1,2,3}South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia

¹menshikoff@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7386-3056>,

²sandrey0507@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-5181-0009>,

³lisun@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1474-7274>

Abstract. The question of the possibilities of using smartphones in the educational process is currently of great interest and is widely discussed by the pedagogical community. The purpose of this article is to reveal the potential of using smartphones to solve the problems of an educational chemical experiment. The possibility of using these gadgets as a replacement for instruments in the implementation of chemical-analytical studies is shown. Examples of laboratory experiments are given that allow revealing the laws of chemical kinetics implemented using smartphones.

The illustrated examples show the need for a reasonable approach to the use of smartphones as accessible information systems and software in education.

Keywords: smartphone, mobile applications, photometric analysis, chemical kinetics, educational chemical experiment

For citation: Menshikov V. V., Sutyagin A. A., Lisun N. M. Possibilities of using a smartphone in an educational chemical experiment *Uchebnyi eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in Education. 2022;1:81-89. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_1_81.

Современная образовательная система характеризуется широким внедрением ИКТ на всех уровнях обучения, при этом данный процесс должен сопровождаться расширением использования доступных цифровых гаджетов, к одним из которых можно отнести смартфоны. Вопрос о возможностях использования этого гаджета в образовательном процессе достаточно остро и разноплановно обсуждается как сторонниками его применения, так и яркими противниками [1]. Несмотря на то, что многие педагоги говорят о мешающем действии присутствия смартфона у ученика на уроке, существует большое количество работ, описывающих широкие возможности данного устройства. При учете любого существующего мнения невозможно отрицать, что смартфоны обладают огромным информационным и техническим потенциалом, а их применение в современной жизни выходит далеко за рамки средства связи и мультимедиа. Обладая высокой вычислительной мощностью, большой емкостью памяти и способностью поддерживать современное программное обеспечение, смартфоны рассматриваются как портативные компьютеры, а многие европейские и американские школы давно рассматривают образовательные возможности смартфонов [2]. Кроме того, возможности дополнительного оснащения смартфонов доступным программным обеспечением позволяют использовать их как измерительные приборы – замену сложного и дорогостоящего лабораторного оборудования. Например, при изучении химии смартфон может быть использован в качестве спектрофотометра для количественных аналитических исследований [3], а наличие доступного в сети Интернет и недорогого программного обеспечения позволяет включать смартфоны в учебный процесс при выполнении различных лабораторных работ. В связи с этим выпускник педагогического вуза должен быть знаком с потенциальными возможностями использования смартфона как измерительного лабораторного прибора.

Приведем примеры использования смартфонов для проведения учебного эксперимента на лабораторных занятиях в вузе при изучении блока «Химическая кинетика». Получение экспериментального подтверждения закономерностей изменения скорости химической реакции и путей ее протекания (механизмов), изученных теоретически, позволит глубже понять и легче усвоить материал, основанный на сложных физико-химических взаимодействиях, протекающих в системе.

Основой понимания кинетических закономерностей является изучение скорости химической реакции и факторов, влияющих на данную величину, через определение, прежде всего, изменения во времени концентраций реагирующих веществ и (или) продуктов реакции. Одним из широко распространенных методов измерения концентрации компонента в растворе является фотометрическое определение его окрашенной формы, базирующееся на наблюдении за-

конов Бугера и Ламберта-Бера. Сравнение интенсивностей светопоглощения (оптической плотности) окрашенных растворов, возрастающих прямо пропорционально концентрации определяемого компонента, позволяет построить градуировочный график зависимости:

$$C = f(D),$$

где C – концентрация определяемого компонента в растворе, а D – оптическая плотность раствора.

В лабораторной практике для измерения величины оптической плотности используют фотоколориметры и спектрофотометры, в качестве адекватной замены которых многие авторы предлагают использовать смартфоны как источники получения и сбора аналитической информации об измерении цвета. В данном случае измерение оптической плотности будет основано на отражении света, что позволяет анализировать даже мутные образцы. При использовании светодиодной вспышки смартфона свет попадает на исследуемый раствор, отражается, а датчик освещения на передней панели смартфона фиксирует интенсивность отраженного света. Установка на смартфон специальных приложений позволяет оценить получаемый световой сигнал. Ранее нами описывались возможности использования различных приложений ((Color Assist, Color Smart, Color Grab, Color Life), доступных в сети Интернет, принцип их действия и условия использования, в том числе для выполнения фотометрических измерений на смартфонах [4].

В качестве примера использования смартфона для изучения кинетических закономерностей приведем один из вариантов изучения влияния среды на скорость изменения окраски индикатора. Одним из самых популярных в лабораторной практике индикаторов является фенолфталеин, изменение структуры молекулы которого в щелочной среде приводит к переходу окраски из бесцветной в различные оттенки красного. Для проведения эксперимента в двух аналогичных прозрачных сосудах готовят растворы:

1) 20 мл дистиллированной воды и 10 мл 40%-ного водного раствора щелочи;

2) 20 мл 50%-ного этанола и 10 мл 40%-ного водного раствора щелочи.

К каждому раствору прибавляют 2–3 капли спиртового раствора фенолфталеина и через каждые 20 секунд фиксируют на смартфоне изменение окраски растворов с помощью приложения RGB. По полученным данным строится график изменения скорости реакции во времени, позволяющий провести расчет константы скорости реакции.

Сразу же после прибавления фенолфталеина к растворам обучающиеся наблюдают изменение окраски растворов от бесцветных к красным, обусловленное превращением лактона в хиноидную форму. Через некоторое время раствор вновь начинает обесцвечиваться, что обусловлено переходом хиноидной формы в анион карбинола при избытке щелочи (рис. 1).

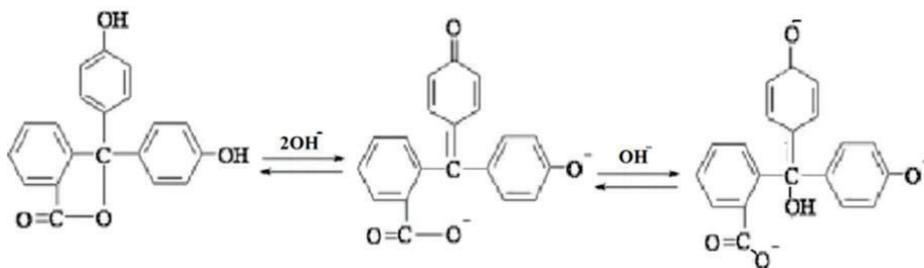


Рис. 1. Изменения структуры фенолфталеина в щелочной среде

При определении интенсивности окраски во времени экспериментатор отмечает, что скорость обесцвечивания фенолфталеина в водном растворе намного превосходит данный процесс в спиртовом растворе. Аналогичный эффект может наблюдаться при использовании в качестве индикатора бромфенолового синего.

Описанный эксперимент может быть интересен для проведения как в рамках лабораторных занятий со студентами вузов, так и в школьных классах с углубленным изучением химии. В последнем случае его актуальность возрастает за счет создания проблемной ситуации. Так, обучающийся уже на первых этапах изучения химии хорошо запоминает, что «фенолфталеиновый – в щелочах малиновый». В данном случае он экспериментально убеждается в условности данного утверждения: щелочная среда может способствовать как появлению, так и исчезновению окраски в зависимости от концентрации щелочи в растворе. При этом скорость изменения определяется внешней средой, обуславливающей способность к диссоциации и протеканию реакций с участием ионов. В старших классах данный опыт в очередной раз демонстрирует роль структурных характеристик в формировании свойств химического соединения.

Важнейшим фактором, влияющим на скорость химической реакции, является температура процесса. В качестве экспериментальной демонстрации этого эффекта, в том числе на основе количественных расчетов, может быть использована реакция разложения индикатора мурексида (аммониевой соли пурпурной кислоты) в кислой среде до урамила и аллоксана (рис. 2). Аналитическим сигналом в данном случае является переход окраски из красно-коричневой в бесцветную [5].

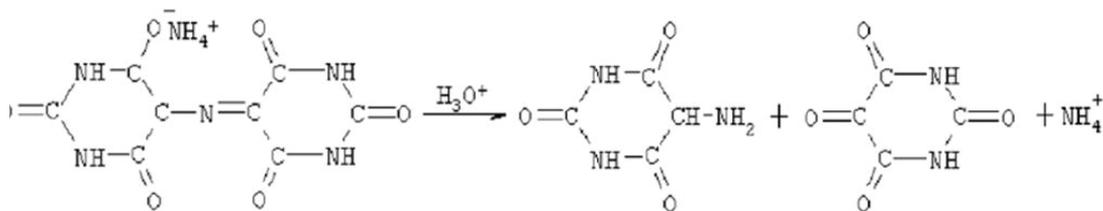


Рис. 2. Разложение мурексида в кислой среде

Первое определение проводят после смешивания мурексида и соляной кислоты при комнатной температуре, фиксируя ее обычным термометром. Оптическая плотность раствора измеряется с помощью смартфона в прозрачной кювете, используя приложение ColorGrab на G канале. Измерения выполняются через каждые 5 минут до полного обесцвечивания раствора. Затем аналогичный опыт проводится в абсолютно идентичных условиях, но при повышении температуры (температурный интервал ΔT фиксируется термометрически, растворы желательно термостатировать). По полученным данным строится график изменения скорости реакции в зависимости от температуры, а по уравнению Вант-Гоффа выполняется расчет температурного коэффициента реакции:

$$v_2 = v_1 \times \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}},$$

где v_1 и v_2 – скорости реакций при температурах T_1 и T_2 ; γ – температурный коэффициент скорости химической реакции.

расчет энергии активации для данной реакции по уравнению Аррениуса: По градуировочным графикам рассчитываются константы скорости, позволяющие выполнить

$$E = \frac{RT_1T_2}{T_1 - T_2} \ln \frac{K_1}{K_2},$$

где E – энергия активации, R – универсальная газовая постоянная (8,314 Дж/(моль \times К); K_1 и K_2 – константы скоростей химической реакции при температурах T_1 и T_2 .

На константу скорости реакции между ионами значительное влияние оказывает величина ионной силы раствора. Зависимость константы скорости реакции между ионами от коэффициентов их активности в растворе выражается уравнением Брэнстеда – Бьеррума:

$$\lg K = \lg K_0 + 1,018z_1z_2 \frac{J^{\sqrt{2}}}{1 + J^{\sqrt{2}}},$$

где K – константа скорости при конкретных значениях активности ионов; K_0 – константа скорости в среде, для которой коэффициенты активности исходных частиц и активированного комплекса приняты равными единице; z_1 и z_2 – заряды ионов в растворе; J – ионная сила раствора.

Теоретический график зависимости $\lg K$ от активности ионов должен быть линейным с тангенсом угла наклона $1,018 z_1z_2$, а значение данного коэффициента может быть положительным или отрицательным в зависимости от величины и знака заряда реагирующих ионов. Скорость реакции, протекающей между ионами одинакового знака, увеличивается с ростом величины ионной силы раствора, в то время как скорость реакции, протекающей между ионами противоположного знака, уменьшается с увеличением этой величины.

Для примера в эксперименте может быть исследовано влияние величины ионной силы раствора на константу скорости реакции на примере взаимодействия малахитового зеленого с гидроксид-ионами с переходом в карбинольную форму, сопровождающуюся обесцвечиванием раствора (рис. 3).

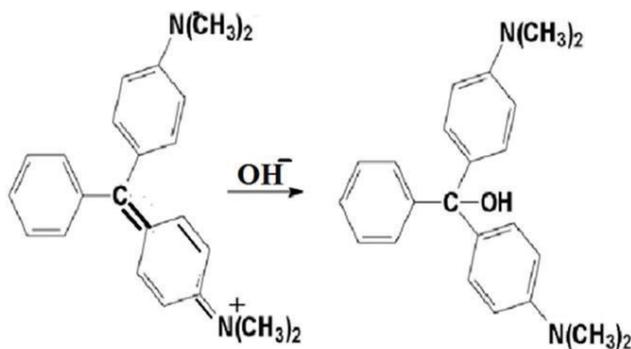


Рис. 3. Превращение малахитового зеленого в щелочной среде

Для исследования влияния ионной силы раствора на скорость данной реакции проводят ряд кинетических опытов с разбавленными растворами щелочей (для приготовления растворов необходимо использовать деионизированную воду) [6]. К каждому из растворов приготовленной серии поочередно прибавляется слабый раствор малахитового зеленого, а изменение окраски фиксируется с помощью смартфона. По полученным значениям скоростей обесцвечивания строятся градуировочные графики и выполняются статистические расчеты констант скоростей реакции в разных условиях.

Аналогичные измерения могут быть выполнены на основе красителя кристаллического фиолетового, обладающего структурными характеристиками, подобными малахитовому зеленому, также образующего в щелочной среде бесцветное карбинольное лейкооснование.

Еще одним примером эксперимента по изучению кинетических закономерностей с помощью смартфона может быть исследование кинетики гидролитического распада комплексного иона триоксалата марганца (II), протекающего на свету в кислой среде и сопровождающегося обесцвечиванием коричневой окраски [7]:



Данная реакция является реакцией первого порядка, константа скорости для которой может быть рассчитана по уравнению:

$$K = \frac{1}{\tau} \ln \frac{D_0}{D_\tau},$$

где K – константа скорости; D_0 и D_τ – оптические плотности растворов в начальный момент времени и через промежуток времени τ .

Для эксперимента используется оксалатный комплекс, приготовленный непосредственно перед анализом смешиванием раствора сульфата марганца (II) с пятикратным мольным избытком щавелевой кислоты. Полученный раствор комплекса подкисляется серной кислотой, после чего через каждые 5 минут проводится измерение величины оптической плотности смартфоном с помощью приложения RGB. По полученным данным строится градуировочный график изменения оптической плотности (или величины ее натурального логарифма) во времени, по которому определяется значение начальной оптической плотности раствора и рассчитывается величина константы скорости реакции.

Применение смартфона как оптического измерительного прибора позволяет выполнять исследования в области кинетики ферментативных процессов. Например, кинетика реакции разложения мочевины, катализируемая ферментом – уреазой и сопровождающаяся изменением кислотности среды за счет выделения аммиака:



может быть изучена фотометрически по изменению интенсивности окраски в присутствии кислотно-основного индикатора, например, фенолфталеина.

На примере данной реакции можно наглядно проиллюстрировать связь скорости реакции с концентрацией субстрата или фермента, описываемой уравнением Михаэлиса – Ментен:

$$v = \frac{v_{\text{макс}} \times [\text{S}]}{K_m + [\text{S}]},$$

где v – скорость ферментативной реакции; $v_{\text{макс}}$ – максимальная скорость реакции; $[\text{S}]$ – концентрация субстрата; K_m – константа Михаэлиса, численно равная концентрации субстрата, при которой скорость реакции составляет половину от максимальной.

В качестве источника уреазы могут быть использованы растительные компоненты (семена арбуза, тыквы, сои), что позволяет изучать активность различного растительного сырья в данных процессах. Добавление в систему различных тяжелых металлов позволяет изучать ингибиторный эффект.

Указанные примеры демонстрируют лишь некоторые возможности применения смартфона как гаджета при выполнении физико-химических исследований. Экспериментальные данные, полученные при изучении пищевых красителей, энергетических напитков, растворов солей, показывают, что при концентрациях образцов в диапазоне 100–400 мкг/мл результаты значений интенсивности окраски по RGB, получаемые с помощью смартфонов, линейно коррелируют со значениями концентраций, при этом коэффициент корреляции составляет 0,96 и более [8; 9].

Для повышения качества измерений необходимо соблюдать ряд условий:

1) использовать расстояние от источника света в 0,5 м или более, сводя к минимуму систематическую ошибку, связанную с незначительными различиями в длине пути, а также с бликами от поверхности стекла;

2) возможно использование соответствующего цвета фона, являющегося дополнением к наблюдаемому цвету раствора;

3) сбор единого изображения образцов, стандартов и заготовок, расположенных перед однородным источником света, на одном и том же месте.

Таким образом, использование фотометрических измерений с помощью смартфонов обеспечивает простой метод для выполнения колориметрического анализа в широком диапазоне условий, от учебной химической до научно-исследовательских лабораторий. Адаптация классических аналитических методов для смартфона позволяет выполнять с его помощью анализ химического состава изучаемых объектов, а также его изменение в различных условиях среды без использования дорогостоящего оборудования, в том числе в полевых и домашних условиях.

Список источников

1. Микова Т. Е. Возможности и последствия применения смартфонов в обучающей деятельности // Современная высшая школа: инновационный аспект. 2019. Т. 11. № 3. С. 53–61.

2. Smartphones in science teaching / The European platform for science teachers. URL: <http://https://www.science-on-stage.eu/page/display/5/28/1290/istage-2-smartphones-in-science-teaching>.

3. Kehoe E., Penn R. L. Introducing colorimetric analysis with camera phones and digital cameras: an activity for high school or general chemistry // J. Chem. Educ. 2013. V. 90. № 9. P. 1191–1195.

4. Меньшиков В. В., Лисун Н. М., Симонова М. Ж., Сутягин А. А. Использование мобильных приложений для фотокolorиметрии в школьных исследованиях // Химия в школе. 2018. № 6. С. 43–46.

5. Меньшиков В. В., Бобыренко Ю. Я. Лабораторные работы по физической и коллоидной химии. Челябинск : Изд-во Юж.-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2019. 98 с.

6. Зенин Г. С., Коган В. Е., Срагс И. А. Физическая химия. Методические указания к выполнению лабораторной работы ; Исследование кинетики взаимодействия малахитового зеленого с гидроксид-ионом. Санкт-Петербург : СЗТУ, 2004. 17 с.

7. Путинцев Н. М., Воронько Н. Г. Практикум по физической химии. Мурманск : Изд-во МГТУ, 2006. 122 с.

8. Montanero M. Determining the amount of copper(II) ions in a solution using a smartphone // J. Chem. Educ. 2015. V. 92. No. 10. P. 1759–1762.

9. Schafer M., Ulber R. Biosensorischer Schwermetallnachweis am Smartphone-Photometer // Dresdner Sensor-Symposium. 2017. P. 114–119. URL: <https://www.ama-science.org/proceedings/details/2727>.

References

1. Mikova T. E. Opportunities and consequences of the use of smartphones in learning activities. *Sovremennaya vysshaya shkola: innovacionnyj aspekt* = Contemporary higher education: innovative aspects. 2019,11-3:53-61. (In Russ.)

2. Smartphones in science teaching. The European platform for science teachers. URL: <https://www.science-on-stage.eu/page/display/5/28/1290/istage-2-smartphones-in-science-teaching>.

3. Kehoe E., Penn R. L. Introducing colorimetric analysis with camera phones and digital cameras: an activity for high school or general chemistry. *J. Chem. Educ.* 2013, 90-9:1191-1195.
4. Menshikov V. V., Lisun N. M., Simonova M. Zh., Sutyagin A. A. Use of mobile applications for photocolorimetry in school research. *Himiya v shkole = Chemistry at school.* 2018,43-46. (In Russ.)
5. Menshikov V. V., Bobyrenko Yu. Ya. Laboratory work in physical and colloidal chemistry. Chelyabinsk, SUSGPU, 2019. 98 p. (In Russ.)
6. Zenin G. S., Kogan V. E., Srag's I. A. Physical chemistry. Guidelines for performing laboratory work; Study of the kinetics of the interaction of malachite green with hydroxide ion. Saint Petersburg, NWTU, 2004. 17 p. (In Russ.)
7. Putintsev N. M., Voronko N. G. Workshop on physical chemistry. Murmansk, MSTU, 2006. 122 p. (In Russ.)
8. Montangero M. Determining the amount of copper(II) ions in a solution using a smartphone. *J. Chem. Educ.* 2015,92-10:1759-1762.
9. Schafer M., Ulber R. Biosensorischer Schwermetallnachweis am Smartphone-Photometer. *Dresdner Sensor-Symposium.* 2017,114-119. URL: <https://www.ama-science.org/proceedings/details/2727>.

Информация об авторах:

Меньшиков В. В. – ст. преп. кафедры химии, экологии и методики обучения химии, Заслуж. учитель РФ.

Сутягин А. А. – зав. кафедрой химии, экологии и методики обучения химии, канд. хим. наук, доц.

Лисун Н. М. – доцент кафедры химии, экологии и методики обучения химии, канд. пед. наук, доц.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Information about the authors:

Menshikov V. V. – senior lecturer of the Department of Chemistry, Ecology and Methods of Teaching Chemistry, Honored Russian teacher.

Sutyagin A. A. – head of Department of Chemistry, Ecology and Methods of Teaching Chemistry, PhD in Chemistry Sciences, Associate Professor.

Lisun N. M. – Associate Professor of the Department of Chemistry, Ecology and Chemistry Teaching Methods, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 27.11.2021; одобрена после рецензирования 16.12.2021; принята к публикации 24.01.2022.

The article was submitted 27.11.2021; approved after reviewing 16.12.2021; accepted for publication 24.01.2022.

Научная статья

УДК 37.091.3: 53(045)

doi: 10.51609/2079-875X_2022_1_90

Компьютерное моделирование электрических явлений в профильной школе

Анна Анатольевна Харитоновна^{1*}, Николай Николаевич Хвастунов²,
Екатерина Юрьевна Шувалова³, Анастасия Александровна Галкина⁴

^{1,3,4}Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,
Саранск, Россия

²ГБОУ Лицей 410 Пушкинского района г. Санкт-Петербург, Россия

¹blackann63@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7085-3100>

²khvastunovnn@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7085-3100>

³shuvalova.ekaterina.97@mail.ru, ⁴galkina_mdf118@mail.ru

Аннотация. В статье представлены дидактические материалы интенсив-подготовки модуля «Моделируем физику» в рамках дистанционной международной молодежной школы «Перспектива». Разработанные компьютерные программы, моделирующие электрические явления и законы, позволяют организовать проектную деятельность учащихся на уроках физики профильной школы, с целью успешной самореализации в области естествознания. В содержании раскрыты возможности компьютерного моделирования для формирования функциональной естественнонаучной грамотности.

Ключевые слова: проектная деятельность, компьютерная модель, электрические явления, закон Ома, сила тока, ЭДС индукции электромагнитного поля, мощность, Excel

Для цитирования: Харитоновна А. А., Хвастунов Н. Н., Шувалова Е. Ю., Галкина А. А. Компьютерное моделирование электрических явлений в профильной школе // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 1. С. 90–96. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_1_90.

Original article

Computer modeling of electrical phenomena at a specialized school

Anna A. Kharitonova^{1*}, Nikolay N. Khvastunov²,
Ekaterina Yu. Shuvalova³, Anastasia A. Galkina⁴

^{1,3,4}Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

²Lyceum 410 of the Pushkin district of St. Petersburg, Russia

¹blackann63@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7085-3100>

²khvastunovnn@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7085-3100>

³shuvalova.ekaterina.97@mail.ru, ⁴galkina_mdf118@mail.ru

Abstract. The article presents didactic materials of intensive training of the module "Modeling physics" within the framework of the remote international youth school "Perspektiva". The developed computer programs that simulate electrical phenomena and laws allow students to organize project activities in physics lessons at a specialized school, with the aim of successful self-realization in the field of natural science. The content reveals the possibilities of computer modeling for the formation of functional natural science literacy.

Keywords: design activity, computer model, electrical phenomena, Ohm's law, current strength, electromagnetic field induction, power, Excel

For citation: Kharitonova A. A., Khvastunov N. N., Shuvalova E. Yu., Galkina A. A. Computer modeling of electrical phenomena at a specialized school. *Uchebnyi eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in Education. 2022;1:90-96. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_1_90.

Внедрение компьютерного моделирования в обучение физике сегодня является, с одной стороны, приоритетной задачей учителя по проектированию таких моделей, с другой стороны, социальный заказ для реализации практической и исследовательской деятельности учащихся на основе компьютерных моделей. И то, и другое требует дополнительных временных ресурсов и материально-технического обеспечения (компьютерные среды или программы), которые чаще всего не находятся в свободном доступе.

Доступным ресурсом для организации компьютерного моделирования в общеобразовательной организации является табличный процессор MS Office Excel, который предназначен для создания и обработки электронных таблиц и построения графиков. Программирование в Excel осуществляется посредством языка Visual Basic for Application (VBA) и может применяться специалистом, не имеющим профессиональных навыков программирования.

Организация учебного процесса учащихся с использованием компьютерного моделирования физических явлений и законов позволяет:

- устанавливать межпредметные связи между физикой, математикой и информатикой;
- формировать универсальные учебные действия: регулятивные, познавательные, коммуникативные;
- усваивать метапредметные результаты основной образовательной программы;
- формировать навыки проектной деятельности учащихся [1; 2].

Решение физической задачи выполняется по алгоритму, который может быть разработан на разных уровнях исполнения:

- самостоятельно учеником или группой;
- учеником или группой под руководством учителя;
- учителем и выполненный по образцу учеником или группой.

Для организации компьютерного моделирования учащихся в профильной школе в рамках изучения электрических явлений можно предложить решить следующие задачи:

1. Исследование зависимости силы переменного тока от его амплитуды, частоты и начальной фазы колебания.
2. Исследование Закона Кулона.
3. Моделирование ЭДС индукции электромагнитного поля.
4. Моделирование силовых линий электрического поля.
5. Моделирование движения заряженной частицы в электрическом поле.
6. Моделирование движения заряженной частицы в электромагнитном поле.

Рассмотрим пример 1. Построить график зависимости мощности LiPo-аккумулятора (рис. 1) от силы тока в цепи, если ЭДС аккумулятора равна 5,8 В, внутреннее сопротивление равно 0,6 Ом. Показания амперметра меняются с 0 до 10 А. Найти максимальное значение мощности тока в цепи и соответствующее ему значение силы тока.

Дано: $E = 5,8 \text{ В}$ – ЭДС аккумулятора; $r = 0,6 \text{ Ом}$ – внутреннее сопротивление аккумулятора; $I = [0 - 10] \text{ А}$ – сила тока в цепи.

Найти: $P(I) = ?$ $P_{\max} = ?$

Решение.

Запишем закон Ома для полной цепи:

$$E = U + I * r, \quad (1)$$

где U – напряжение на внешней части цепи;

I – сила тока в цепи;

r – внутреннее сопротивление аккумулятора (источника тока).

Преобразуем формулу к виду:

$$U = E - rI = -rI + E \quad (2)$$

Умножив левую и правую стороны формулы (2) на I , получим выражение:

$$UI = -r * I^2 + EI,$$

где произведение $UI=P$, получаем:

$$P = -r * I^2 + \varepsilon * I \quad (3)$$

Построим график в электронных таблицах Excel (рис. 1).

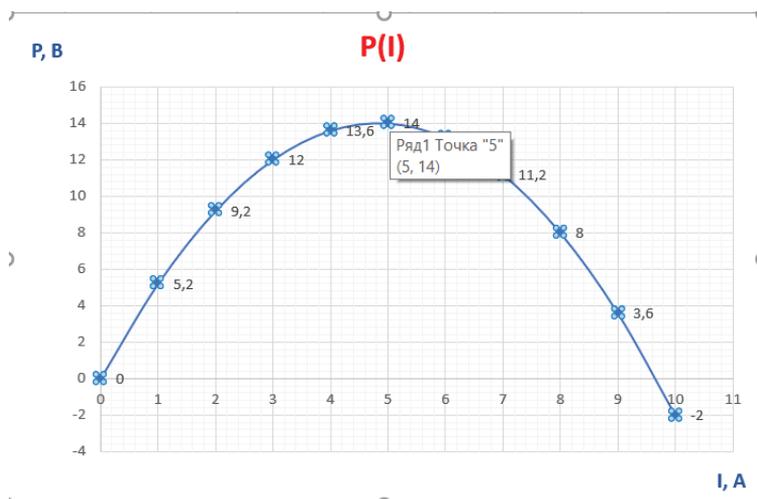


Рис. 1. График зависимости мощности аккумулятора от величины постоянного тока

Проверим, как согласуются данные графика с математическими расчетами. Найдем координаты вершины данной параболы по формуле (3).

Зная, что $a = -r$; $b = E$, найдем по формуле координаты:

$$I_M = \frac{-b}{2a} = \frac{-E}{-2r} = \frac{E}{2r},$$

из условия задачи получаем:

$$I_M = \frac{5,8}{2 * 0,6} \approx 4,8333 \text{ A}$$

Подставим в формулу (3) значение для силы тока $\frac{E}{2r}$, получим:

$$P_M = -r * \frac{E^2}{4r^2} + E * \frac{E}{2r} = -\frac{rE^2 + 2rE^2}{4r^2} = \frac{E^2(-r + 2r)}{4r^2} = \frac{E^2r}{4r^2} = \frac{E^2}{4r}.$$

Подставим данные из условия задач, $P_M = \frac{5,8 * 5,8}{4 * 0,6} \approx 14,0166 \text{ Вт}$.

Выпишем координаты вершины параболы:

$$I_M = 4,8 \text{ A}, \quad P_M = 14,01 \text{ Вт}.$$

Получили, что координаты вершины параболы совпадают с расчетными максимальными значениями силы тока и мощности (рис. 1).

Усложним задачу и предложим использовать средство VBA для построения графика зависимости мощности тока от его силы.

Приведем код программы.

```
Private Sub CoomadButton1_Click()
```

```
E = 5.8
```

```
r = -0.6
```

```
'шаг тока
```

```
dJ = 1
```

```
'Чтобы отсчет времени в цикле осуществлялся с нуля
```

```
J = -dJ
```

```
'Счетчик
```

```
i = 0
```

```
While J < 11
```

```
J = J + dJ
```

```
i = i + 1
```

```
P = r * (J * J) + E * J
```

```
Cells(i, 1) = J
```

```
Cells(i, 2) = P
```

```
Wend
```

```
'Выбор построения графика
```

```
ActiveSheet.Shapes.AddChart.Select
```

```
'Указать источник значения тока (i-последний элемент нашей таблицы, количество значений)
```

```
ActiveChart.SetSourceData Source:=Range(Cells(1, 2), Cells(i, 2))
```

```
'Выбор вида графика ( с точками)
```

```
ActiveChart.ChartType = xlLineMarkers
```

```

'Стиль (макет) графика
ActiveChart.ApplyLayout (7)
'Сформируем подписи по горизонтальной оси (первый столбец) Ac-
tiveChart.SeriesCollection(1).XValues = Range(Cells(1, 1), Cells(i, 1))
'Подпишем оси
'Ось y
ActiveChart.Axes(xValue, xlPrimary).AxisTitle.Text = "P, Вт"
'Ось x
ActiveChart.Axes(xValue, xlPrimary).AxisTitle.Text = "J, A"
'Удаление легенды "Ряд 1"
ActiveChart.Legend.Select
Selection.Delete
End Sub

```

Рассмотрим моделирование RLC-контура с переменным током в VBA.

Пример 2. Пример. К источнику переменного напряжения регулируемой частоты подключен последовательный колебательный контур, состоящий из резистора R, конденсатора C и катушки индуктивности L. Рассчитайте емкостное X_C , индуктивное X_L , полное сопротивление цепи Z, и зависимость силы тока I при разных частотах ω . Постройте резонансную кривую $I = I(\omega)$.

Для моделирования резонанса напряжений используют формулы:

$$X_L = \omega L, X_C = 1/\omega C, Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2},$$

$$I = U/Z, U_L = IX_L, U_C = IX_C, \omega_0 = 1/\sqrt{LC} \quad (4)$$

Здесь ω_0 – собственная частота колебательного контура.

Пропишем код макроса.

```

Private Sub CommandButton1_Click()
' Значение напряжения
U = 1
' значение сопротивления
R = 15
' значение индуктивности
L = 0.04
' значение емкости
C = 0.00003
' начальное значение частоты
omega = 0
While omega < 2000
omega = omega + 5
' индуктивное сопротивление
XL = omega * L
' емкостное сопротивление
XC = 1 / omega / C
' полное сопротивление
Z = Sqr(R * R + (XL - XC) * (XL - XC))
' сила тока
I = U / Z
' запись значений частот и токов в ячейки
Cells(omega / 5, 1) = omega
Cells(omega / 5, 2) = I

```

```

Wend
' Выбрать построение графика
ActiveSheet.Shapes.AddChart.Select
' Указать источник значений тока ( $\omega/5$  - последний элемент нашей таблицы, количество значений)
ActiveChart.SetSourceData Source:=Range(Cells(1, 2), Cells( $\omega / 5$ , 2))
' Выбор вида графика (точечный)
ActiveChart.ChartType = xlXYScatter
' Стиль (макет) графика
ActiveChart.ApplyLayout (1)
' Сформируем подписи по горизонтальной оси (первый столбец)
ActiveChart.SeriesCollection(1).XValues = Range(Cells(1, 1), Cells( $\omega$  / 5, 1))
' Подпишем оси
'Ось y
ActiveChart.Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Text = "Сила тока, А"
'Ось x
ActiveChart.Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Text = "Частота, рад/с"
' Удаление легенды "Ряд 1"
ActiveChart.Legend.Select
Selection.Delete
' Удаление "Названия графика"
ActiveChart.ChartTitle.Select
Selection.Delete
End Sub
Private Sub Worksheet_SelectionChange(ByVal Target As Range)
End Sub

```

При нажатии командной кнопки получаем график резонансной кривой $I = I(\omega)$ (рис. 2).

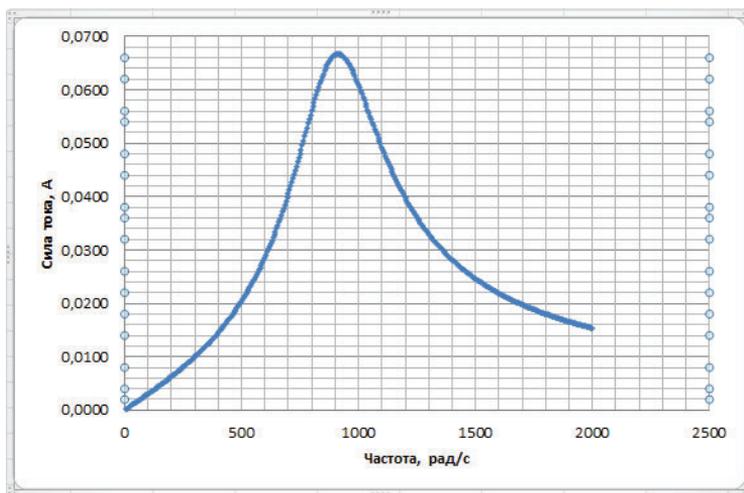


Рис. 2. Программа для расчета и построения графика $I = I(\omega)$

Данные материалы были апробированы в рамках дистанционной международной молодежной школы «Перспектива». Цель данного проекта состояла в создании продуктивной и мотивирующей образовательной среды, обеспечивающей личностное самоопределение школьников 9–11-х классов и их успешную

самореализацию в естественнонаучной области. В интенсив-подготовке по модулю «Моделируем физику» приняли участие более 70 школьников образовательных организаций Республики Мордовия. Практика показала, что успешное моделирование физических явлений и законов позволяет формировать системно-программное мышление, функциональную компьютерную грамотность и навыки учебной проектной деятельности обучающихся.

Список источников

1. *Кормилицына Т. В.* Обучение построению и анализу физических моделей в современных программных средствах // Учебный эксперимент в образовании. 2016. № 2 (78). С. 40–53.
2. *Глазков В. В., Абушкин Х. Х.* Применение компьютерного моделирования в дистанционном образовании // Учебный эксперимент в образовании. 2011. С. 29–33.

References

1. *Kormilitsyna T. V.* Training in the construction and analysis of physical models in modern software. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2016;2:40-53. (In Russ.)
2. *Glazkov V. V., Abushkin Kh. Kh.* Application of computer modeling in distance education. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching experiment in education. 2011:29-33. (In Russ.)

Информация об авторах:

Харитонов А. А. – доцент кафедры физики и методики обучения физике, канд. пед. наук, доц.

Хвастунов Н. Н. – учитель физики ГБОУ Лицей 410 Пушкинского района г. Санкт-Петербург, канд. физ-мат. наук, доц.

Шувалова Е. Ю. – магистрант

Галкина А. А. – студент

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Kharitonova A. A. – Associate Professor of the Department of physics and methods of teaching physics, PhD (Pedagogy).

Khvastunov N. N. – Physics teacher of the Lyceum 410 of the Pushkin district of St. Petersburg, PhD of Physical and Mathematical Sciences, docent.

Shuvalova E. Y. – Master's Degree student.

Galkina A. A. – student.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 25.11.2021; одобрена после рецензирования 16.12.2021; принята к публикации 24.01.2022.

The article was submitted 25.11.2021; approved after reviewing 16.12.2021; accepted for publication 24.01.2022.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА «УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ»

Принимаются материалы по следующим направлениям:

– Психология (5.3.4. Педагогическая психология, психодиагностика цифровых образовательных сред);

– Педагогика (5.8.2 Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования – статьи по естественнонаучным дисциплинам).

Статьи принимаются с учетом областей исследований согласно паспортам научных специальностей ВАК РФ. К публикации принимаются материалы, касающиеся результатов оригинальных учебных экспериментов и разработок, не опубликованные и не предназначенные для публикации в других изданиях. Объем статей 6–12 страниц машинописного текста и не более 2–4 рисунков. Оригинальность – не менее 80 % (в системе вузовский «Антиплагиат»).

1. В редакцию необходимо представлять следующие материалы:

1.1 *Рукопись статьи* – в электронном виде (или и в печатном виде на листах формата А4 в 1 экз.) (оформление – см. п. 3). Запись файлов выполняется в текстовом редакторе Microsoft Word (расширения .doc или .rtf). После рецензирования и принятия рукописи статьи в печать следует представить следующие документы:

1.2 *Согласие* на размещение личных данных.

1.3 *Заявка* на публикацию в журнале.

2. Структура рукописи:

2.1 Тип статьи.

2.2 Индекс УДК.

2.3 DOI.

2.4 Название статьи.

2.5 Сведения об авторе(ах).

2.6 Аннотация и ключевые слова.

2.7 Благодарности.

2.8 Библиографическая запись на статью.

2.9 Представление данных пп. 2.4–2.8 в переводе на английский язык.

2.10 Основной текст рукописи.

2.11 Список источников (Reference).

2.12 Информация об авторе(ах) дается на русском и английском языках «Information about the author(s)».

2.13 Вклад авторов носит *необязательный характер* и оформляются *по желанию* самих авторов на русском и на английском языках «Contribution of the authors».

3. Правила оформления рукописи статьи:

3.1 Текст рукописи набирается шрифтом Times New Roman, размером 14 pt с межстрочным интервалом 1,0. Русские и греческие буквы и индексы, а также цифры набирать прямым шрифтом, а латинские – курсивом. Аббревиатуры и стандартные функции (Re, cos) набираются прямым шрифтом.

3.2 Размеры полей страницы формата А4 по 20 мм.

3.3 Индекс УДК (универсальная десятичная классификация), размером 12 pt.

3.4 *Сведения об авторе(ах)*: ФИО (полностью) автора(ов), ученая степень, ученое звание, должность, место работы (место учебы или соискательство), ORCID ID и Researcher ID (по желанию), город, страна (рус. / англ.), e-mail размером 12 pt.

3.5 Название статьи (не более 10–12 слов, без формул и аббревиатур) должно кратко и точно отражать содержание статьи, тематику и результаты проведенного научного исследования.

3.6 Аннотация (5–6 предложений, не более 0,5 стр., – актуальность, цель, задачи, новизна, достижения исследования); ключевые слова (5–10 слов) – на русском и английском языках размером 12 pt.

3.7 Основной текст рукописи может включать формулы с наличием нумерации (с правой стороны в круглых скобках). Шрифт и оформление формул должен соответствовать требованиям, предъявляемым к основному тексту статьи.

3.8 Основной текст рукописи может включать таблицы, рисунки (не более 4), фотографии (черно-белые или цветные). Данные объекты должны иметь названия и сквозную нумерацию. Качество предоставления рисунков и фотографий – высокое, пригодное для сканирования. Шрифт таблиц должен соответствовать требованиям, предъявляемым к основному тексту статьи. Шрифт надписей внутри рисунков – Times New Roman № 12 (обычный). Все графические материалы (рисунки, фотографии) записываются в виде отдельных файлов в графических редакторах CorelDraw, Photoshop и др. (расширения .cdr, .jpeg, .tiff). Все графические материалы должны быть доступны для редактирования.

3.9 В конце статьи дается список источников на русском и английском языках по порядку упоминания в тексте (не по алфавиту!). Ссылки на литературу в тексте заключаются в квадратные скобки (предпочтительнее с указанием страницы в источнике). Оформление списка следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТа Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

3.10 Список использованных источников с русскоязычными и другими ссылками в романском алфавите (References) оформляется по правилам: (транслитерация и перевод на английский язык структурного элемента «Список источников»). Образец оформления на сайтах mordgpi.ru.

4. Общие требования:

4.1 Все статьи, принятые к рассмотрению, в обязательном порядке рецензируются («двойным слепым» рецензированием, когда рецензент и автор не знают имен друг друга). Рецензент на основании анализа статьи принимает решение о ее рекомендации к публикации (без доработки или с доработкой) или о ее отклонении.

4.2 В случае несогласия автора статьи с замечаниями рецензента его мотивированное заявление рассматривается редакционной коллегией.

4.3 Рукописи, не соответствующие изложенным требованиям журнала, к рассмотрению не принимаются.

4.4 Рукописи, не принятые к опубликованию, авторам не возвращаются. Редакция имеет право производить сокращения и редакционные изменения текста рукописей.

4.5 Политика редакционной коллегии журнала базируется на современных юридических требованиях в отношении клеветы, авторского права, законности и плагиата, поддерживает Кодекс этики научных публикаций, сформулированный Комитетом по этике научных публикаций, и строится с учетом этических норм работы редакторов и издателей, закрепленных в Кодексе поведения и руководящих принципах наилучшей практики для редактора журнала и Кодексе поведения для издателя журнала, разработанных Комитетом по публикационной этике (COPE).

4.6 На материалах (в том числе графических), заимствованных из других источников, необходимо указывать авторскую принадлежность. Всю ответственность, связанную с неправомерным использованием объектов интеллектуальной собственности, несут авторы рукописей.

4.7 Допускается свободное воспроизведение материалов журнала в личных целях и свободное использование в информационных, научных, учебных и культурных целях в соответствии со ст. 1273 и 1274 гл. 70 ч. IV Гражданского кодекса РФ. Иные виды использования возможны только после заключения соответствующих письменных соглашений с правообладателем.

5. Рукописи статей с необходимыми материалами представляются ответственному секретарю журнала по адресу:

430007, г. Саранск, ул. Студенческая, д. 11 а, каб. 221. Тел.: (8342) 33-92-82; тел./факс: (8342) 33-92-67; эл. почта: edu_exp@mail.ru

6. Порядок рассмотрения статей, поступивших в редакцию:

6.1 Поступившие статьи рассматриваются в течение месяца.

6.2 Редакция оставляет за собой право отклонять статьи, не отвечающие установленным требованиям или тематике и политике журнала.

С дополнительной информацией о журнале можно ознакомиться на сайте <http://www.mordgpi.ru/science/journal-experiment>.

7. Адрес редакции: 430007, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Студенческая, 11 а, каб. 221. Тел.: (834-2) 33-92-77 (главный редактор), (834-2) 33-92-82 (ответственный секретарь); тел./факс: (8342) 33-92-67.

Осуществляется подписка на научно-методический журнал
«Учебный эксперимент в образовании»

С правилами оформления и представления статей для опубликования можно ознакомиться на сайте университета в сети Интернет www.mordgpi.ru либо в редакции журнала.

Журнал выходит 4 раза в год, распространяется только по подписке. Подписчики имеют преимущество при публикации научных работ. На журнал можно подписаться в почтовых отделениях: индекс в Каталоге Российской прессы «Почта России» ПР715.

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций, ПИ № ФС77-43655 от 24 января 2011 г.

По всем вопросам подписки и распространения журнала, а также оформления и представления статей для опубликования обращаться по адресу: 430007, г. Саранск, ул. Студенческая, д. 11а, каб. 221.

Тел.: (8342) 33-92-82; тел./факс: (8342) 33-92-67; эл. почта: edu_exp@mail.ru

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ

Научно-методический журнал
№ 1 (101)

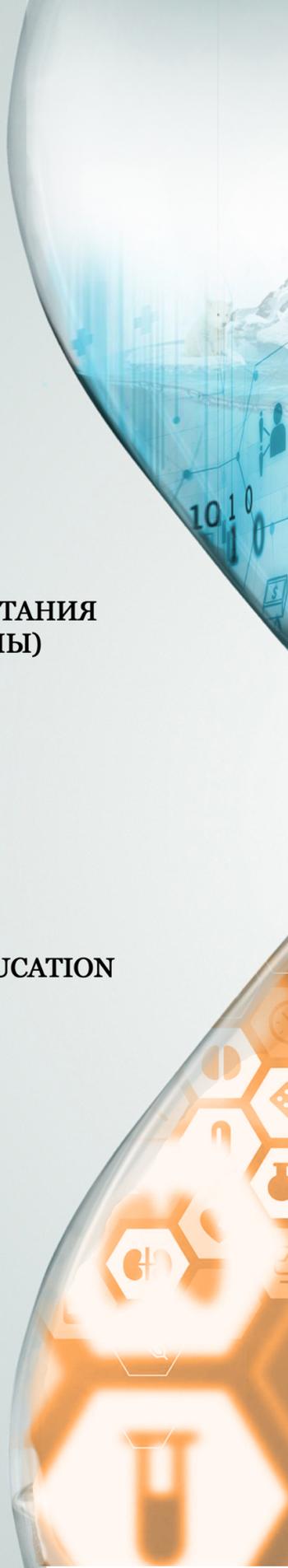
Ответственный за выпуск *Г. Г. Зейналов*
Редактор *Н. Ф. Голованова*
Компьютерная верстка *Т. В. Кормилицыной*
Перевод на английский язык *Л. В. Самосудовой*

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-43655 от 24 января 2011 г.

Свободная цена

Территория распространения – Российская Федерация
Подписано в печать 23.03.2022 г.
Дата выхода в свет 28.03.2022 г.
Формат 70x100 1/16. Печать лазерная.
Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л. 8,13.
Тираж 500 экз. Заказ № 52.

Адрес издателя и редакции журнала «Учебный эксперимент в образовании»
430007, г. Саранск, Республика Мордовия, ул. Студенческая, д. 11а
Отпечатано в редакционно-издательском центре
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический
университет им. М. Е. Евсевьева»
430007, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Студенческая, 13



РУБРИКИ ЖУРНАЛА

ПСИХОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

∞

**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ
(ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

CATEGORIES MAGAZINE

PSYCHOLOGY OF EDUCATION

∞

**THEORY AND METHODS OF TRAINING AND EDUCATION
(NATURAL SCIENCE DISCIPLINES)**