

ISSN 2079-875x

№ 3 (103) 2022

An hourglass is the central visual element. The top bulb is filled with a blue, digital-themed scene featuring a graduation cap, mathematical formulas like $10 + y = 2a$, $3b + 3c = x$, and $x - 12 - y + 15z = 0$, and various icons such as a globe, a cloud with a download arrow, and a lightbulb. The bottom bulb is filled with an orange, hexagonal grid pattern containing various scientific and educational icons, including a skull, a magnifying glass, a heart rate line, a DNA helix, a syringe, a flask, a test tube, a paperclip, and a document. A single drop of liquid is shown falling from the narrow neck of the hourglass.

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ

Научно-методический журнал

18+

ISSN 2079-875X

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ

Научно-методический журнал

3 (103) / 2022

ISSN 2079-875X

Scientific and methodological journal

UCHEBNYJ EKSPERIMENT
V OBRAZOVANII

Teaching Experiment in Education

3 (103) / 2022

Научно-методический журнал

№ 3 (103) (июль – сентябрь)
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. Асланов – 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. Варданян – 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. Пурышева – 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**

**№ 3 (103) (July-September)
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. Arbuzova – 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. Orzhekovski – 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

<i>Алаева М. В., Сухарева Н. Ф., Михалкина С. А.</i> Психологическое здоровье современных детей: представления педагогов о факторах его развития и риска	7
<i>Варданян Ю. В., Кузьмина И. Н.</i> Модель эмоционального развития обучающихся средствами искусства	15
<i>Васягина Н. Н., Григорян Е. Н., Адушкина К. В.</i> Специфика эмоционального развития современных дошкольников	22
<i>Кижяева Д. В., Кечина М. А., Савельева-Рат Е. А., Яшкова А. Н.</i> Психолого-педагогическое сопровождение подростков в условиях «университетских профильных (образовательных) смен»	32

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ (ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

<i>Даммер М. Д., Никитина Т. В.</i> Содержание и целевые ориентиры физического практикума с применением цифрового лабораторного оборудования	40
<i>Капкаева Л. С., Тагаева Е. А.</i> Прикладные задачи по алгебре и началам математического анализа как средство реализации преемственности обучения в школе и вузе	52
<i>Капустина Ю. Ф., Ляпина О. А., Начаркина О. В., Симаева Д. Р.</i> Реализация межпредметных связей в процессе обучения химии	59
<i>Проценко С. И.</i> Методика реализации моделей организации учебно-исследовательской деятельности в обучении физике	70
<i>Сутягин А. А., Лисун Н. М., Меньшиков В. В., Булинг Е. С.</i> Проектирование по изучению способов очистки вод в рамках работы школьного экологического лагеря	77
<i>Ульянова И. В., Сарванова Ж. А.</i> Методика обучения учащихся решению геометрических задач в контексте укрупнения дидактических единиц	89
Правила оформления рукописей, представляемых в редакцию журнала «Учебный эксперимент в образовании»	98

CONTENTS

PSYCHOLOGY OF EDUCATION

Alaeva M. V., Sukhareva N. F., Mikhalkina S. A. Psychological health of modern children: teachers' ideas about the factors of its development and risk	7
Vardanyan Yu. V., Kuzmina I. N. Model of emotional development of students by means of art	15
Vasyagina N. N., Grigoryan E. N., Adushkina K. V. The specifics of the emotional development of modern preschoolers	22
Kizhaeva D. V., Kechina M. A., Savelyeva-Rat E. A., Yashkova A. N. Psychological and pedagogical support of adolescents in the conditions of «university specialized (educational) shifts»	32

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

Dammer M. D., Nikitina T. V. The content and targets of the physical workshop with the use of digital laboratory Devices	40
Kapkaeva L. S., Tagaeva E. A. Applied problems in Algebra and the principles of Mathematical Analysis as a means of implementing the continuity of education at School and University	52
Kapustina Yu. F., Lyapina O. A., Nacharkina O. V., Simaeva D. R. Implementation of interdisciplinary connections in the process of teaching Chemistry	59
Procenko S. I. Methodology for the implementation of models for the organization of educational and research activities in teaching Physics	70
Sutyagin A. A., Lisun N. M., Menshikov V. V., Buling E. S. Design for the study of water treatment methods as part of the work of a school environmental camp	77
Ul'yanova I. V., Sarvanova Zh. A. Methods of teaching students to solve geometric problems in the context of the enlargement of didactic units	89
The rules for designing manuscripts submitted to the journal “Teaching Experiment in Education”	98

ПСИХОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Научная статья

УДК 159.9

doi: 10.51609/2079-875X_2022_3_07

**Психологическое здоровье современных детей:
представления педагогов о факторах его развития и риска**

**Мария Васильевна Алаева¹, Надежда Федоровна Сухарева²,
Светлана Александровна Михалкина³**

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

¹mv.alaeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6442-553X>

²nadezhda-sukhareva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6423-7440>

³s.a.mihalkina@gmail.com, 0000-0003-3976-9282

Аннотация. Статья посвящена изучению представлений педагогов о проблеме психологического здоровья современного подрастающего поколения. Научные исследования в данной области являются достаточно новыми для российской психологии, но в последнее время интенсивно развивающимися. Это обусловлено важностью изучаемого феномена для полноценного развития личности как взрослого человека, так и ребенка. К сожалению, высокий процент современных детей подвержен различным факторам риска их здоровью, в том числе психологическому, и нуждается в своевременной психолого-педагогической поддержке. Роль педагогов в данном процессе неоспорима. Ведь именно воспитатель, учитель являются вторыми после родителей значимыми взрослыми в личностном становлении ребенка.

Ключевые слова: здоровье, психологическое здоровье, представления педагогов, современные дети, факторы развития психологического здоровья, факторы риска

Благодарности: работа выполнена в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет имени И. Я. Яковлева» и ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева», 2022 год). Тема исследования «Психологическое здоровье подрастающего поколения в условиях современности».

Для цитирования: Алаева М. А., Сухарева Н. Ф., Михалкина С. А. Психологическое здоровье современных детей: представления педагогов о факторах его развития и риска // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 3. С. 7–14. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_3_07.

PSYCHOLOGY OF EDUCATION

Original article

**Psychological health of modern children:
teachers' ideas about the factors of its development and risk**

Maria V. Alaeva¹, Nadezhda F. Sukhareva², Svetlana A. Mikhalkina³

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

¹mv.alaeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6442-553X>

²nadezhda-sukhareva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6423-7440>

³s.a.mihalkina@gmail.com, 0000-0003-3976-9282

Abstract. The article is devoted to the study of teachers' ideas about the problem of psychological health of the modern younger generation. Scientific research in this area is quite new for Russian psychology, but has recently been intensively developing. This is due to the importance of the studied phenomenon for the full development of the personality of both an adult and a child. Unfortunately, a high percentage of modern children are exposed to various risk factors for their health, including psychological ones, and need timely psychological and pedagogical support. The role of teachers in this process is undeniable. After all, it is the educator, the teacher who is the second significant adult after the parents in the personal development of the child.

Key words: health, psychological health, teachers' ideas, modern children, factors in the development of psychological health, risk factors

Acknowledgment: The work was carried out within the framework of a grant for research work in priority areas of scientific activity of partner universities in networking (Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev and FSBEI HE "Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evseyev", 2022). Research topic "Psychological health of the younger generation in modern conditions".

For citation: Alaeva M. V., Sukhareva N. F., Mikhalkina S. A. Psychological health of modern children: teachers' ideas about the factors of its development and risk. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022;3(103):07-14. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_3_07.

Конец прошлого и начало нынешнего столетия ознаменованы значительными изменениями в разных сферах общества. Быстро трансформирующиеся условия нашего существования зачастую способствуют снижению качества жизнедеятельности, что отрицательно сказывается на здоровье человека.

Ухудшение разных показателей здоровья современных людей отмечается Всемирной организацией здравоохранения, а также другими организациями, работающими в сфере здоровья населения, во многих странах, в том числе России. Появляется противоречие между реальными показателями здоровья современного человека и новыми запросами к нему, включающими набор таких требований, как переносимость ежедневных повышенных физических и психических нагрузок, стрессоустойчивость к разным отрицательным воздействиям, работоспособность, креативность, продуктивность и мобильность. Ценными являются также духовно-нравственные качества, коммуникативная компетентность, активная жизненная позиция и др. То есть современная изменяющаяся ситуация выдвигает повышенные требования к здоровью человека.

Индивидуальное здоровье современного человека подвержено различным рискам и опасностям. Рост физических, психических, психологических нарушений особенно отмечается в детской популяции, когда морфофункциональные системы организма находятся на стадии интенсивного формирования, и даже незначительные факторы способствуют их нарушению. Для безопасного развития личности необходимо профилактическое воздействие на подрастающее поколение. И детский сад, школа, в целом образовательная система, играют здесь не менее важную роль, чем семья ребенка. Ведь ежедневно ребенок проводит там значительную часть времени (от 4–5 часов в начальной школе, до 9–

10 часов и даже больше в дошкольном учреждении). И то, чем наполнено это время, сказывается на формировании личности ребенка, его мировоззрении и непонимании.

В наше время очень модным среди родителей является раннее, опережающее обучение ребенка, на которого обрушивается огромный поток информации, не успевающий полноценно обрабатываться детской психикой. У него не остается времени на теплое эмоциональное общение с родителями, свободную сюжетно-ролевую игру, прогулки и активный отдых. Такая перегрузка сказывается на еще большем расхождении внешних, формальных признаков взрослости и внутренней социальной незрелости, выражающейся в реальной несамостоятельности, безответственности, инфантильности. Тогда как одной из главных задач дошкольного и младшего школьного периода является социализация ребенка, которая напрямую связана с его психологическим здоровьем.

Феномен психологического здоровья стал изучаться отечественными учеными сравнительно недавно. Сам термин был введен в научный лексикон И. В. Дубровиной, подчеркивающей его значимость для полноценного функционирования и развития человека. Не подлежит сомнению его двусторонняя связь с физическим здоровьем [1].

Ряд авторов рассматривают структуру психологического здоровья. Так, О. В. Хухлаева выделяет в нем такие компоненты, как аксиологический, инструментальный, потребностно-мотивационный, развивающий и социально-культурный. Не останавливаясь подробно на их характеристике, отметим, что положительная «Я-концепция» в совокупности с пониманием ценности другого, стремление к рефлексии и самоактуализации, установка на соответствие социально-культурной норме, способность сопереживать людям, независимо от их особенностей, в совокупности составляют изучаемый нами феномен. Каждый из компонентов не статичен, подвержен изменению и коррекции [2].

На основании анализа научных источников были выделены показатели психологического здоровья:

- 1) высокая адаптированность к социуму (О. В. Хухлаева);
- 2) собственная позиция в жизни (Б. С. Братусь, С. Л. Рубинштейн);
- 3) стремление к самореализации (Б. С. Братусь, А. Элисс);
- 4) ответственность, свобода (В. Франкл, Э. Фромм, И. М. Щербакова);
- 5) гармоничное переживание своего «Я» (А. Маслоу, А. Эллис);
- 6) креативность в деятельности (А. Маслоу, К. Роджерс, О. В. Хухлаева);
- 7) значимость другого, его эмпатическое понимание и принятие (И. В. Дубровина К. Роджерс).

Психологическое здоровье ребенка своеобразно, исследователями выделяется три его уровня: высокий (креативный) – это дети со стабильной адаптацией к обществу, стрессоустойчивостью, активным творческим подходом; средний (адаптивный) – дети в целом неплохо адаптированные, но отличающиеся повышенной тревожностью; низкий (дезадаптивный) – дети, приспособляющиеся к ситуации в ущерб своим желаниям и возможностям, или, наоборот, проявляющие агрессивную позицию с отстаиванием своих интересов в ущерб

другим людям (они нуждаются в индивидуальной систематической психолого-педагогической помощи).

Очень многое здесь зависит от педагога, профессионализм и любовь которого помогают воспитаннику справиться с его проблемами, сомнениями, комплексами, страхами, неуверенностью и т. д. В то же время некомпетентность педагога может негативно отразиться на психологическом здоровье ребенка, причем не сразу, а уже в зрелом возрасте в виде его нереализованных планов, потере смысла и разочаровании жизнью [3].

Факторы риска психологического здоровья детей можно разделить на две группы: средовые (окружение ребенка) и субъективные (индивидуальные личностные особенности). К средовым относятся неблагоприятные условия нахождения ребенка в семье и детском учреждении [4].

А. И. Захаров выделяет такие негативные особенности семейной среды: инверсия родительских и супружеских ролей; отсутствие сплоченности в семейных взаимоотношениях; отрицательный психологический климат в семье; уход от конфликтов и решения проблем в семье; игнорирование актуальных потребностей ребенка в принятии, сопереживании и поддержке [5].

К внутриличностным факторам относят особенности эмоционально-волевой сферы, мотивационно-потребностной, самооценки и уровня притязаний, характера, темперамента, а также – владение коммуникативными умениями и навыками.

Для изучения представлений педагогов о проблеме психологического здоровья современных детей нами была разработана и проведена анкета, включающая вопросы открытого и закрытого типа. В открытых вопросах необходимо было продолжить начатую фразу (по типу методики «Незаконченные предложения»):

- 1) я понимаю «психологическое здоровье» как ...
- 2) психологическое здоровье современных детей...
- 3) факторы, оказывающие положительный эффект на психологическое здоровье детей...
- 4) факторы, оказывающие отрицательное воздействие на психологическое здоровье детей...
- 5) значимость семьи и родителей в формировании психологического здоровья детей...
- 6) роль педагогов в развитии психологического здоровья детей...

В вопросах закрытого типа мы просили оценить по десятибалльной шкале (1 балл – минимальное проявление ... 10 баллов – максимальное) особо значимые показатели психологического здоровья современных детей: адекватный возрасту уровень эмоционально-волевой, мотивационно-потребностной, познавательной сфер личности; положительная «Я-концепция»; саморегуляция психических состояний; ответственность и самостоятельность; способность к сочувствию, сопереживанию; сформированность коммуникативных навыков.

Оценивались следующие показатели собственного психологического здоровья: адаптированность к социуму; собственная жизненная позиция; стремле-

ние к реализации внутреннего потенциала; свобода и ответственность; гармоничное переживание своего «Я»; эмпатическое понимание и принятие другого.

В исследовании приняли участие 55 студентов заочной формы обучения факультета педагогического и художественного образования МГПУ имени М. Е. Евсевьева: 22 студента направления подготовки Начальное образование и 33 студента направления подготовки Дошкольное образование; из них 24 человека работают в сфере образования (в основном учителями начальной школы или воспитателями дошкольных учреждений), 31 – в настоящее время работают в других сферах или являются временно безработными (многие из них имеют прошлый опыт работы с детьми). В ходе исследования выявлено, что большинство опрошенных (36 человек – 65,5 %) рассматривают психологическое здоровье как «состояние душевного благополучия, равновесия, спокойствия, комфорта», «гармонию с самим собой», «адекватное отношение к окружающему миру» и т. п. То есть у них присутствует достаточно правильное понимание данной научной категории. Однако около трети респондентов (19 человек – 34,5 %) не выделяют особенностей психологического здоровья, соотнося его с физическим и психическим здоровьем: «физический комфорт», «отсутствие болезней», «безболезненное состояние», «нервное спокойствие», «отсутствие психических расстройств», «состояние здоровья, при котором возможна реализация своего потенциала» и др.

Психологическое здоровье современных детей большинство опрошенных (38 человек – 69,1 %) охарактеризовали как достаточно низкое в силу воздействия таких негативных факторов, как недостаток внимания со стороны родителей, высокие психические нагрузки, увлеченность разнообразными гаджетами, игровые зависимости и др. Причем студенты-заочники, работающие в сфере образования, более низко оценивают психологическое здоровье современных детей, по сравнению со студентами, работающими в других сферах. Они отметили, что эта проблема в современном мире достаточно острая, требующая незамедлительных мер по ее рассмотрению и решению.

В числе факторов, оказывающих положительное воздействие на психологическое здоровье детей, названы следующие (приведены в порядке убывания): благополучная семейная ситуация (100 % респондентов поставили этот фактор на первое место), любовь и эмоциональное принятие ребенка, психологический климат в саду / школе, положительный пример взрослых, хорошие взаимоотношения в коллективе сверстников, наличие друзей и др. То есть опрошенными назывались лишь средовые факторы, тогда как роль внутриличностных факторов была нивелирована. Ряд студентов (20 человек – 36,4 %) выделили факторы, напрямую связанные с физическим состоянием детей и оказывающие косвенное воздействие на психологическое здоровье: соблюдение режима дня, обязательный отдых, организация двигательной активности, спорт, семья без вредных привычек, рациональное питание, полноценный сон, прогулки, «контакт с природой», «уровень наследственности», хорошие условия проживания, «благополучие в быту» и др. В числе факторов риска психологическому здоровью детей назывались: отсутствие или недостаток внимания, ласки, заботы, любви со стороны родителей (100 % ответов), конфликтная семья, высокие

психические нагрузки, школьные проблемы и стрессы, увлеченность разнообразными гаджетами в ущерб игровой, учебной, познавательной, продуктивной деятельности, низкий уровень культуры окружающих, отсутствие друзей и одиночество ребенка и др. Опять же акцент делался на средовых факторах риска. Те же 20 студентов выделили факторы, больше связанные с физическим здоровьем: отсутствие у ребенка режима дня, неполноценный отдых, который дети часто посвящают гаджетам, низкая двигательная активность, неблагополучная семья с вредными привычками, например, алкоголизм родителей, нездоровое питание, отсутствие прогулок, плохие бытовые условия, низкое материальное обеспечение, плохая генетика, экология и др.

Все респонденты (100 %) на первое место поставили значимость семьи и родителей в формировании психологического здоровья детей. Они отметили, что в семье необходимым условием является гармония, любовь, спокойствие. Приводили иллюстрирующие эту мысль пословицы и поговорки («Ребенок учится тому, что видит у себя в доме» и др.).

Роль педагогов тоже оценивалась достаточно высоко. Они отмечали, что педагог для поддержания психологического здоровья воспитанников и учеников должен сам быть в хорошем эмоциональном состоянии, позитивно настроен по отношению к окружающим, принимать всех детей независимо от их особенностей, проявлять к ним доброжелательность и эмпатию. Некоторыми опрошенными очень высоко оценивалась роль педагога: «он может восполнить то, чего не хватило ребенку в семье», «от взаимоотношений с педагогом напрямую зависит успешный результат в формировании личности ребенка». К сожалению, ряд респондентов ограничивают функции педагогов лишь информационной, воспитательной, управленческой: «должен выработать у ребенка устойчивую привычку учиться, потребность в выполнении упражнений не только на уроке, но и в повседневной жизни», «сформировать мотивы учения», «разрешать конфликты между детьми», «учить, прививать знания, наставлять, но не следить за здоровьем каждого» «если заметит неблагополучие в состоянии ребенка, направлять в соответствующие органы» и т. п.

Как уже было сказано выше, психологическое здоровье современных детей большинством опрошенных (38 человек – 69,1 %) охарактеризовано как низкое / неблагоприятное / неудовлетворительное / недостаточное для активной жизнедеятельности. Причем студенты, работающие в настоящее время в сфере образования, дали более низкие оценки разным показателям психологического здоровья современных детей. Можно предположить, что они, ежедневно сталкиваясь со всевозможными проблемами детей, более реально их оценивают, видят последствия предыдущего родительского и педагогического воздействия и упущенные возможности. Примечательно, что они ниже оценивают и свои показатели психологического здоровья, по сравнению со студентами, работающими в других сферах. Вероятно профессия педагога, относящаяся к типу «Человек-Человек» по классификации Е. А. Климова и способствующая более быстрому профессиональному и эмоциональному выгоранию, накладывает свой отпечаток на самовосприятие своего психологического здоровья.

Сравнительный анализ оценок психологического здоровья детей и самооценок взрослых выявил более высокие показатели здоровья первых (средний балл по детям составил 5,9; по взрослым – 4,5). Особенно такая позиция прослеживается в представлениях респондентов, имеющих двоих и более собственных детей. Это может быть также объяснено эмоциональным выгоранием родителей, повышенной ответственностью за жизнь и здоровье детей, а также некоторым пессимистическим прогнозом относительно будущего, связанного с нестабильностью сегодняшней социально-экономической ситуации в стране.

Таким образом, проведенное исследование представлений студентов-заочников факультета педагогического и художественного образования, в большинстве своем работающих в системе образования или имеющих прошлый опыт работы с детьми, о проблеме психологического здоровья современных детей выявило ее высокую актуальность. Данные ВОЗ свидетельствуют о снижении в целом показателей здоровья людей. Существенный процент современных детей подвержен различным факторам риска их здоровью, в том числе психологическому, и нуждается в своевременной психолого-педагогической поддержке. Роль педагогов в данном процессе неоспорима. Ведь именно воспитатель, учитель является вторым после родителей значимым взрослым в личностном становлении ребенка, от взаимодействия с ним будет во многом зависеть его дальнейшее психологическое благополучие и здоровье. В ходе исследования выявлено, что в представлениях большинства респондентов преобладает достаточно верное, четкое и точное понимание психологического здоровья. Однако около трети опрошенных соотносят его с физическим и психическим здоровьем. Психологическое здоровье современных детей большинство опрошенных охарактеризовали как неудовлетворительное в силу воздействия таких негативных факторов, как недостаток внимания со стороны родителей, высокие психические нагрузки, школьные проблемы и стрессы, увлеченность разнообразными гаджетами в ущерб игровой, учебной, познавательной, продуктивной деятельности, низкий уровень культуры окружающих, отсутствие друзей и одиночество ребенка и др. Акцент при выделении факторов риска делается на условиях среды; субъективные факторы, как правило, не выделяются. Респонденты достаточно низко оценивают и свое психологическое здоровье, особенно это прослеживается в ответах студентов, работающих в настоящее время в сфере образования. Можно предположить, что профессия педагога, относящаяся к типу «Человек-Человек» и способствующая более быстрому профессиональному и эмоциональному выгоранию, накладывает свой отпечаток на самовосприятие своего психологического здоровья.

Список источников

1. *Байкова Л. А.* Психология здоровья: социальное здоровье детей и молодежи: учебное пособие для вузов. Москва: Юрайт, 2022. 216 с. ISBN 978-5-534-10465-3. URL: <https://urait.ru/bcode/495073>.
2. *Никольский А. В.* Психология здоровья. Специфика и пределы адаптивности человека: учебник для вузов. Москва: Юрайт, 2022. 303 с. ISBN 978-5-534-11748-6. URL: <https://urait.ru/bcode/495903>.

3. Комплексная оценка здоровья участников образовательного процесса : учебное пособие для вузов / Р. И. Айзман, А. В. Лебедев, Н. И. Айзман, В. Б. Рубанович ; под общей редакцией Р. И. Айзмана. Москва : Юрайт, 2022. 207 с. ISBN 978-5-534-12545-0. URL: <https://urait.ru/bcode/496332>.

4. *Офицерова Т. А., Губанихина Е. В.* Обеспечение психологической безопасности образовательного процесса как условие сохранения и укрепления психологического здоровья школьников // Молодой ученый. 2017. № 48 (182). С. 202–205.

5. *Торохтий В. С.* Психологическое здоровье семьи : учебно-методическое пособие : Психология. Социальная психология. Психология семьи и брака. Санкт-Петербург : КАРО, 2009. 159 с.

References

1. Baikova L. A. Health psychology: social health of children and youth: textbook for universities. Moscow, Yurayt Publishing House, 2022. 216 p. URL: <https://urait.ru/bcode/495073>. (In Russ.).

2. Nikolsky A. V. Psychology of health. Specificity and limits of human adaptability: a textbook for universities. Moscow, Yurayt Publishing House, 2022. 303 p. URL: <https://urait.ru/bcode/495903>. (In Russ.).

3. A comprehensive assessment of the health of participants in the educational process: a textbook for universities. R. I. Aizman, A. V. Lebedev, N. I. Aizman, V. B. Rubanovich; under the general editorship of R. I. Aizman. Moscow, Yurayt Publishing House, 2022. 207 p. URL: <https://urait.ru/bcode/496332>. (In Russ.).

4. Ofitserova T. A., Gubanikhina E. V. Ensuring the psychological safety of the educational process as a condition for maintaining and strengthening the psychological health of schoolchildren, *Molodoy uchenyi* = Young scientist. 2017; 48(182):202-205. (In Russ.).

5. Torokhtiy V. S. Psychological health of the family: teaching aid: Psychology. Social Psychology. Psychology of family and marriage. St. Petersburg, KARO, 2009. 159 p. (In Russ.).

Информация об авторах:

Алаева М. В. – старший преподаватель кафедры специальной и прикладной психологии.

Сухарева Н. Ф. – доцент кафедры специальной и прикладной психологии, канд. психол. наук, доц.

Михалкина С. А. – доцент кафедры специальной и прикладной психологии, канд. психол. наук.

Information about the author:

Alaeva M. V. – Senior Lecturer of the Department of Special and Applied Psychology.

Sukhareva N. F. – Associate Professor of the Department of Special and Applied Psychology, Ph.D. (Psychology), Doc.

Mikhalkina S. A. – Associate Professor of the Department of Special and Applied Psychology, Ph.D. (Psychology).

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

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 30.05.2022; одобрена после рецензирования 10.07.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 30.05.2022; approved after reviewing 10.07.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Научная статья
УДК 37.015.3: 7(045)
doi: 10.51609/2079-875X_2022_3_15

Модель эмоционального развития обучающихся средствами искусства

Юлия Владимировна Варданян^{1*}, Ирина Николаевна Кузьмина²

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

¹julia_vardanyan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8261-6543>

²k_i.r.a@bk.ru

Аннотация. В статье исследуется проблема эмоционального развития обучающихся в современных условиях деятельности отечественных общеобразовательных организаций. Искусство рассматривается в качестве одного из важнейших средств, влияющих на эмоциональное развитие личности с учетом сенситивных периодов становления основных характеристик эмоционально-нравственных чувств под влиянием восприятия произведений искусства, а также совершенствования способности к выражению эмоций в художественно-творческой деятельности в результате действия эмоционального интеллекта. В работе применялись методы теоретического анализа литературы и психолого-педагогического моделирования. Авторами разработана модель эмоционального развития обучающихся средствами искусства, включающая единство важнейших блоков (методологический, целевой, содержательный, организационно-реализационный и диагностико-результативный). Созданная модель является научно-методическим инструментом, применение которого обеспечивает успешное приобщение обучающихся к искусству, развивая их эмоциональные характеристики (восприимчивость, отзывчивость, отклик) в качестве важнейших слагаемых эмоционального интеллекта.

Ключевые слова: эмоциональная восприимчивость, эмоциональный отклик, эмоциональный интеллект, искусство, модель эмоционального развития

Благодарности: работа выполнена в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет имени И. Я. Яковлева» и ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева», 2022 год). Тема исследования «Исследование особенностей развития коммуникативности младших школьников с разным уровнем эмоционального интеллекта» (руководитель – Ю. В. Варданян).

Для цитирования: Варданян Ю. В., Кузьмина И. Н. Модель эмоционального развития детей средствами искусства // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 3 (103). С. 15–21. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_15.

Original article

Model of emotional development of students by means of art

Yulia V. Vardanyan^{1*}, Irina N. Kuzmina

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

¹julia_vardanyan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8261-6543>

²k_i.r.a@bk.ru

Abstract. The article examines the problem of emotional development of students in the modern conditions of the domestic educational organizations activity. Art is considered as one of the most important means influencing the emotional development of a person, taking into account the sensitive periods of formation of the main characteristics of emotional and moral feelings under the influence of the perception of works of art, as well as improving the ability to express emotions in artistic and creative activity as a result of the action of emotional intelligence. The methods of theoretical analysis of literature and psychological and pedagogical modeling were used in the work. The authors have created a model of emotional development of students by means of art, which includes the unity of the most important blocks (methodological, targeted, informative, organizational-implementation and diagnostic-effective). The created model is a scientific and methodological tool, the use of which ensures the successful introduction of students to art, developing their emotional characteristics (receptivity, responsiveness, response) as the most important components of emotional intelligence.

Key words: emotional sensitivity, emotional response, emotional intelligence, Art, model of emotional development

Acknowledgment: The work was carried out within the framework of a grant for research work in priority areas of scientific activity of partner universities in networking (Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev and FSBEI HE "Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evseyev", 2022). Research topic "The study of the peculiarities of the development of communication skills of younger schoolchildren with different levels of emotional intelligence" (supervisor – Yu. V. Vardanyan).

For citation: Vardanyan Yu. V., Kuzmina I. N. Model of emotional development of students by means of Art. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022; 3(103):15–21. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_3_15.

Эмоции сопровождают человека повсеместно, в любой деятельности, зачастую предписывая манеру поведения и поступки: будь то пробуждение, какое-либо событие или созерцание заката – все это вызывает различные эмоции (радость, горечь, восхищение и т. д.). Изучение эмоциональной жизни человека вызывает большой интерес и находит свое отражение в работах отечественных и зарубежных деятелей науки. Ч. Дарвин предложил сравнительный подход к изучению эмоций на основе выявления особенностей их выражения людьми и животными [1]. А. Н. Леонтьев указывает на то, что эмоция имеет некое продолжительное временное состояние и выражает оценочное отношение к совершенным или планируемым результатам деятельности человека [2]. В работе Б. И. Додонова эмоция предстает в качестве процесса оценки действительности и отношения к ней [3]. К. Э. Изард выделил десять фундаментальных эмоций, рассматривая их функцию как способность получать новые знания, которые сыграли значимую роль в эволюции человека [4]. На основе изучения психологической литературы мы выяснили, что эмоции – область человеческой психики, а жизненные процессы человека напрямую зависят от эмоций.

С. Л. Рубинштейн придерживался позиции, что эмоции – это некий стимул для удовлетворения потребностей человека [5]. Схожесть понимания мы проследили у П. В. Симонова, который в дополнение к этому полагал, что поллярность эмоции влияет на удовлетворение потребности, принимая во внимание индивидуальные особенности человека [6]. Проводя параллель вышеозначенных позиций, можно отметить, что эмоции – это то загадочное и чувственное восприятие «внутренней вселенной» человеческой сущности, посредством

которой люди воспринимают этот мир от рождения на протяжении всей жизни. Эмоции оказывают большое влияние не только на мышление человека и формирование личности, но и являются источником развития эмоциональной сферы. Эмоциональная сфера в свою очередь оказывает большое влияние на развитие эмоционального интеллекта человека, его трудовую и творческую деятельность.

На протяжении жизни мы учимся контролировать и правильно выражать свои эмоции, предписанные правилами поведения в обществе. И если во взрослой жизни контролировать свои эмоции становится проще, то ребенку такое умение дается с большим трудом. Следовательно, эмоциональное развитие необходимо начинать в детском возрасте, для чего разными авторами предлагается большой спектр средств, включая арт-терапию [7], саморегуляцию [8] и др.

Одним из эффективных средств формирования новых эмоций и эмоционального развития человека выступает искусство. Оно при помощи художественных образов позволяет почувствовать и понять свои эмоциональные переживания, а также способствует развитию эмоционального интеллекта. Поэтому искусство рассматривается нами в качестве одного из важнейших средств, влияющих на эмоциональное развитие личности с учетом сенситивных периодов становления основных характеристик эмоционально-нравственных чувств под влиянием восприятия произведений искусства, а также совершенствования способности к выражению эмоций в художественно-творческой деятельности в результате действия эмоционального интеллекта.

Рассмотрим разработанную нами модель эмоционального развития детей средствами искусства для использования в общеобразовательных организациях с учетом диагностируемых психологических особенностей обучающихся (рис. 1).

Структура модели объединяет пять взаимосвязанных блоков:

Методологический блок содержит характеристики комплекса методов, позволяющих реализовать подходы, направленные на эмоциональное развитие детей средствами искусства:

- объективность эмпирических данных, получаемых на основе изучения эмоционального развития детей средствами искусства в период школьного взросления;

- валидность использования психодиагностических методик в интересах эмоционального развития детей;

- надежность применяемых методов исследования эмоционального развития детей средствами искусства;

- действенность методов эмоционального развития обучающихся в процессе их приобщения к восприятию произведений искусств или созданию художественных образов;

- пригодность статистических критериев для выявления значимости изменений, произошедших в эмоциональной сфере обучающихся под влиянием их приобщения к искусству.

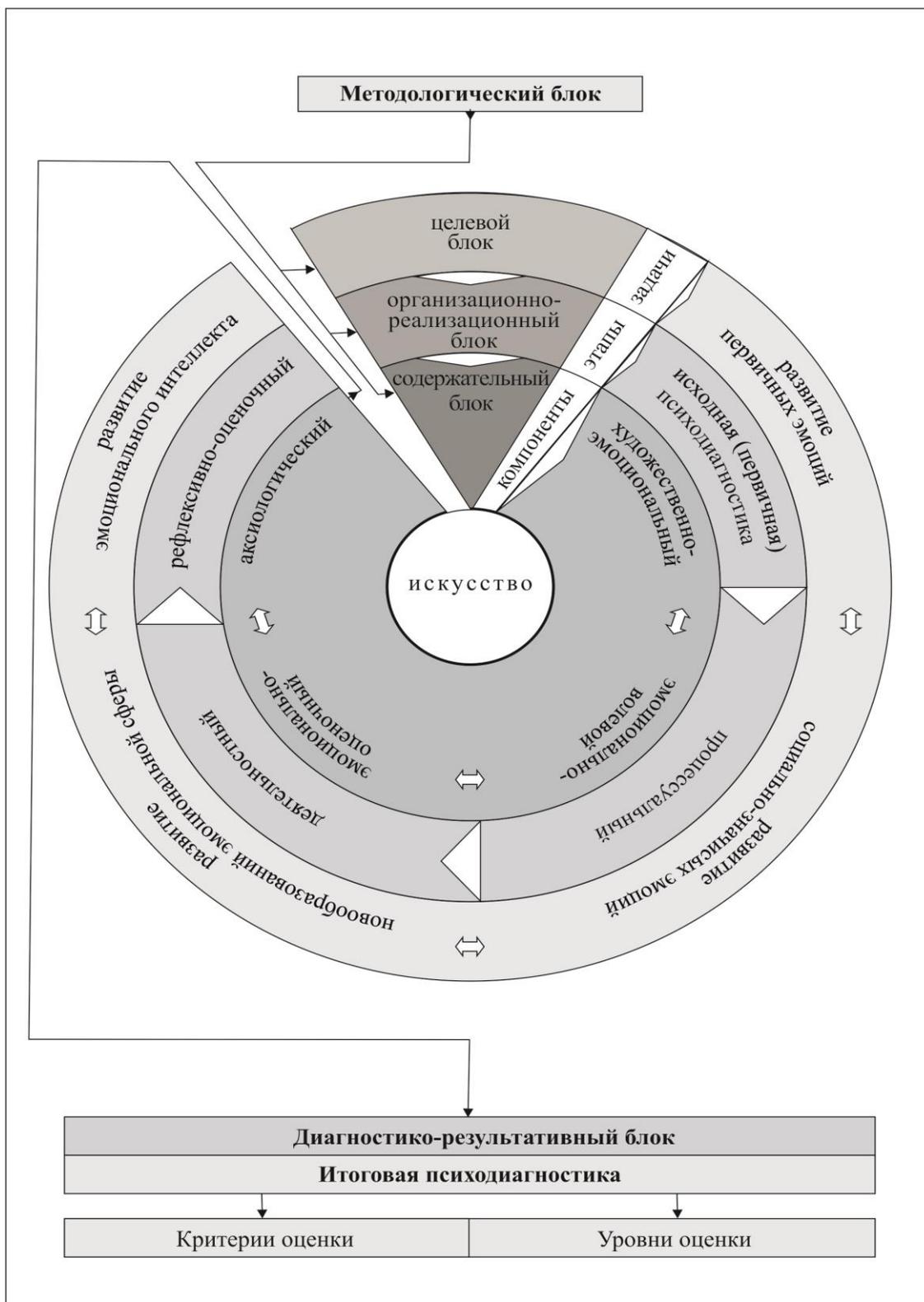


Рис. 1. Модель эмоционального развития обучающихся средствами искусства

Целевой блок. Настоящая психолого-педагогическая модель разработана с целью теоретического обоснования и практической апробации путей эмоционального развития обучающихся средствами искусства, что ориентирует на интеграцию процессов развития эмоциональной стороны качеств личности и ее творческого мышления.

Задачи модели заключаются в развитии:

– первичных эмоций ребенка в период школьного взросления (эмоционального отклика на происходящие события в жизни ребенка в соответствии с сенситивными периодами, а также переживаний по поводу личностной значимости воспринимаемых или создаваемых художественных образов и отношения к ним, способствующих психическому развитию согласно возрастным характеристикам);

– социально-значимых эмоций (эмоционального отклика, обуславливаемого восприятием, пониманием и собственной интерпретацией чувств окружающих по поводу происходящих событий и их отражения в искусстве в исторической ретроспективе, современности или перспективе);

– новообразований эмоциональной сферы личности (новых эмоций, чувств, состояний, приобретающих устойчивость и становящихся характерными для реализации эмоциональной восприимчивости);

– эмоционального интеллекта ребенка (распознавания и понимания эмоций, как собственных, так и принадлежащих окружающим людям, а также преданных воспринимаемыми или создаваемыми художественными образами).

Организационно-реализационный блок раскрывает четыре этапа осуществления модели эмоционального развития ребенка средствами искусства:

– исходная (первоначальная) психодиагностика, которая позволяет выявить и в дальнейшем учитывать эмоциональные и психические особенности ребенка (для этого применяется комплекс психодиагностических методик, тестов, опросников и т. д.);

– процессуальный, в который входят методы, средства и формы обучения, обеспечивающие использование эмоционально-развивающего потенциала искусства;

– деятельностный, который представляет собой совместно-распределенное взаимодействие педагогов и обучающихся в процессе восприятия произведений искусства и созидательного творчества (включающего в себя мотивацию учебной деятельности, актуализацию знаний, раскрытие проблемы, построение решения проблемы, реализацию замысла, закрепление полученных знаний), приводящего к развитию эмоциональной отзывчивости и творческого отклика обучающихся;

– рефлексивно-оценочный, который представляется как завершающий этап, позволяя осуществить многоаспектную оценку (освоенности материала, направленности изменений эмоциональной сферы, удовлетворенности процессом и результатом творческого самовыражения и т. д.).

Содержательный блок обеспечивает научно-методическое сопровождение процесса эмоционального развития детей и включает четыре компонента, среди которых выделяют:

– художественно-эмоциональный, приобщающий обучающихся к выражению чувственных эмоций через восприятие художественной формы;

– эмоционально-волевой, способствующий созерцанию и пониманию обучающимися способов регуляции эмоций и чувств на примере произведений искусства;

– эмоционально-оценочный, направляющий переживания, возникающие в перцептивном и созидательном процессах, на развитие способности осуществлять самооценку своей личности, качеств, возможностей и т. д.

– аксиологический, обеспечивающий приобретение личностной значимости переживаемых эмоций и вызванного ими отклика в результате осознания ценностей культуры, образования, нравственности и т. д.

Диагностико-результативный блок, который направлен на выявление эффективности процесса приобщения обучающихся к искусству и оценку уровня их эмоционального развития:

– с помощью осуществления итоговой психодиагностики выявляется эффективность проделанной работы;

– применение критериев оценки результативности реализации модели позволяет установить характеристики достигнутого эмоционального развития каждого обучающегося и выявить уровень его результата (высокий – значительная положительная динамика, средний – положительная динамика, низкий – динамика отсутствует или является незначительной).

Таким образом, созданная модель эмоционального развития обучающихся средствами искусства включает единство ряда важнейших блоков: методологического, целевого, содержательного, организационно-реализационного, диагностико-результативного. Ее предназначение состоит в мысленном предвосхищении того, как происходит осуществление эффективного взаимодействия педагога и обучающихся при восприятии произведений искусства, а также в процессе творческой самореализации, в котором выражается накопленный эмоциональный потенциал личности. Для успешной реализации модели искусство рассматривается в качестве одного из важнейших средств, влияющих на эмоциональное развитие личности с учетом сенситивных периодов становления основных характеристик эмоционально-нравственных чувств под влиянием восприятия произведений искусства, а также совершенствования способности к выражению эмоций в художественно-творческой деятельности в результате действия эмоционального интеллекта.

Таким образом, созданная модель является научно-методическим инструментом, применение которого обеспечивает успешное приобщение обучающихся к искусству, развивая их эмоциональные характеристики (восприимчивость, отзывчивость, отклик) в качестве важнейших слагаемых эмоционального интеллекта.

Список источников

1. *Дарвин Ч.* О выражении эмоций у человека и животных. Санкт-Петербург : Питер, 2001. 384 с.
2. *Леонтьев А. Н.* Потребности, мотивы и эмоции. Москва : МГУ, 1971. 38 с.
3. *Додонов Б. Г.* Эмоция как ценность. Москва : Политиздат, 2001. 272 с.
4. *Изард К. Э.* Психология эмоций. Санкт-Петербург : Питер, 2006. 464 с.
5. *Рубинштейн С. Л.* Основы общей психологии. Москва : Издательство АСТ, 2020. 960 с.
6. *Симонов П. В.* Эмоциональный мозг. Санкт-Петербург : Питер, 2021. 299 с.

7. Варданян Ю. В., Фомина Н. В. Развитие эмоционально-благоприятного настроения младших школьников средствами арт-терапии // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 62 (4). С. 249–252.

8. Яшкова А. Н., Тумайкина А. А. Диагностика взаимосвязи эмоциональных состояний и саморегуляции в юношеском возрасте // Учебный эксперимент в образовании. 2021. № 1 (97). С. 29–35.

References

1. Darwin Ch. About expression of emotions among humans and animals. Sankt-Peterburg, Piter. 2001. 384 p. (In Russ.)
2. Leont'ev A. N. Needs, motives and emotions. Moscow, MGU. 1971. 38 p. (In Russ.)
3. Dodonov B. G. Emotion as a value. Moscow, Politizdat. 2001. 272 p. (In Russ.)
4. Izard K. Je. Psychology of emotions. Sankt-Peterburg, Piter. 2006. 464 p. (In Russ.)
5. Rubinshtejn S. L. Fundamentals of general psychology. Moscow, Izdatelstvo AST. 2020. 960 p. (In Russ.)
6. Simonov P. V. The Emotional Brain. Sankt-Peterburg, Piter. 2021. 299 p. (In Russ.)
7. Vardanyan Ju. V., Fomina N. V. Development of emotionally favorable mood of junior schoolchildren by means of art therapy. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* = Problems of modern pedagogical education. 2019; 62(4):249-252. (In Russ.)
8. Jashkova A. N., Tumajkina A. A. Diagnostics of relationship of emotional states and self-regulation at young age. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2021; 1(97):29-35. (In Russ.)

Информация об авторах:

Варданян Ю. В. – зав. кафедрой психологии, профессор, д-р пед. наук, проф., Почетный работник высшего проф. образования РФ, Заслуж. деятель науки РМ.

Кузьмина И. Н. – аспирант кафедры психологии.

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

Information about the authors:

Vardanyan Yu. V. – Head of the Department of Psychology, Professor, Dr. Sci. (Pedagogy), Prof., Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Honored Worker of Science of the Republic of Mordovia.

Kuzmina I. N. – postgraduate student 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 14.06.2022; одобрена после рецензирования 09.07.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 14.06.2022; approved after reviewing 09.07.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Научная статья

УДК 37.015.3

doi: 10.51609/2079-875X_2022_3_22

Специфика эмоционального развития современных дошкольников

Наталья Николаевна Васягина^{1*}, Елена Николаевна Григорян²,
Ксения Валериевна Адушкина³

^{1,2,3}Уральский государственный педагогический университет, Екатеринбург, Россия

¹vasyagina_n@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3899-3768>

²elena_n_r@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6437-3939>

³korkva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1489-5584>

Аннотация. Работа посвящена проблеме эмоционального развития дошкольников. Предпринятый авторами теоретический анализ показал, что современные дошкольники развиваются в условиях, отличных от предыдущих поколений, что отразилось на особенностях их эмоциональной сферы. В исследовании приняли участие дети 6–7 лет (N = 100). В качестве диагностических процедур применялись «Тест тревожности» (Р. Тэмпл, В. Амен, М. Дорки), «Тест руки» Вагнера, методика «Лесенка». Полученные результаты проанализированы через сопоставление с результатами аналогичных исследований, выполненных на рубеже XX–XXI веков. В исследовании зафиксирована тенденция сглаживания различий между мальчиками при общем снижении показателей благополучного эмоционального развития дошкольников (повышение тревожности и агрессивности при снижении адекватности самооценки).

Ключевые слова: дошкольники, эмоциональное развитие, тревожность, агрессивность, самооценка

Для цитирования: Васягина Н. Н., Григорян Е. Н., Адушкина К. В. Специфика эмоционального развития современных дошкольников // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 3(103). С. 22–31. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_3_22.

Original article

The specifics of the emotional development of modern preschoolers

Nataliya N. Vasyagina^{1*}, Elena N. Grigoryan², Ksenia Valerievna Adushkina³

^{1,2,3}Ural State Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

¹vasyagina_n@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3899-3768>

²elena_n_r@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6437-3939>

³korkva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1489-5584>

Abstract. The work is devoted to the problem of emotional development of preschoolers. The theoretical analysis undertaken by the authors showed that modern preschoolers develop in conditions different from previous generations, which affected the peculiarities of their emotional sphere. The study involved children aged 6-7 years (N=100). As diagnostic procedures, the "Anxiety Test" (R. Temple, V. Amen, M. Dorky), the "Hand Test" by Wagner, the "Ladder" technique were used. The obtained results are analyzed by comparison with the results of similar studies performed at the turn of the XX–XXI centuries.

The study recorded a tendency to smooth out differences between boys with a general decrease in indicators of successful emotional development of preschoolers (increased anxiety and aggressiveness with a decrease in the adequacy of self-esteem).

Key words: preschoolers, emotional development, anxiety, aggressiveness, self-esteem

For citation: Vasyagina N. N., Grigoryan E. N., Adushkina K.V. The specifics of the emotional development of modern preschoolers. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022; 3(103):22-31. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_3_22.

Проблема эмоционального развития не теряет своей актуальности в связи с интенсивно изменяющейся социальной ситуацией, задающей новые векторы формирования и развития личности и предъявляющей новые требования к ресурсному обеспечению ее психологического благополучия. Представители большинства мировых психологических школ отмечают, что эмоциональная сфера ребенка дошкольного возраста является базой, на основе которой в дальнейшем выстраиваются важнейшие новообразования, влияющие по мере взросления на способность адаптироваться к образовательным и трудовым коллективам, формировать успешные дружеские, семейные, деловые отношения. Специалисты по развитию детей из различных областей (образование, медицина, социальное обеспечение и др.) признают важность позитивного эмоционального развития для общего благополучия детей (Национальная группа по целям в области образования, 1995, К. Томпсон и Р. А. Лагатута, 2006; Американская академия педиатрии, Дж. Л. Купер и др., 2009, Е. А. Исаксон и др., 2009), отмечая, что эмоциональные характеристики наравне с социальными являются критически важными для дальнейшего успеха детей на всех этапах жизни [1; 2; 3].

Важно подчеркнуть, что, несмотря на достаточно большое количество теоретического и эмпирического материала, данные об особенностях эмоционального развития дошкольников нуждаются в постоянном мониторинге и уточнении, поскольку на развитие эмоциональной сферы детей влияют изменяющиеся условия жизни. Современные дошкольники развиваются в условиях, отличных от предыдущих поколений, существенные изменения коснулись материальных, информационных, коммуникативных и прочих аспектов, что не могло не отразиться на особенностях их эмоциональной сферы. Так, в последние десятилетия исследователи разных стран фиксируют ряд негативных моментов, связанных с эмоциональным развитием детей.

Во-первых, во многих странах мира статистика фиксирует рост количества различных эмоциональных расстройств у детей, начиная с раннего возраста. Так, в отчете министерства здравоохранения США говорится, что по крайней мере каждый пятый (20 %) ребенок и подросток страдает психическим расстройством в какой-то момент своей жизни от детства до подросткового возраста; один из 10 (10 %), или около 6 миллионов человек, в какой-то момент своей жизни испытывает серьезные эмоциональные расстройства [4; 5]. В статистических материалах НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков Научного центра здоровья детей РАМН отмечается, что число совершенно здоровых детей, не испытывающих трудностей адаптации к обучению в школе, составляет около 29 %, а 58 % – 68 % детей имеют различные нарушения эмоцио-

нально-волевой сферы. При этом эмоциональные проблемы у детей дошкольного возраста приводят к проблемам со здоровьем и поведенческим проблемам в подростковом возрасте, включая плохую успеваемость и преступность среди несовершеннолетних (С. Б. Браунер и С. Б. Стивенс, 2006; Е. Романо, Л. Бабчишин, Л. Пагани и Д. Коэн, 2010), также негативно влияют на последующую успеваемость [6; 7].

Во-вторых, эмоциональная сфера современных детей меняется под воздействием информационной среды и цифровых устройств.

Исследования, проведенные в США, показали, что значительную часть своего времени дошкольники заняты не свободной игрой, а взаимодействием с различными гаджетами: смартфонами, приставками, планшетами и т. п. (Дж. Браун, 2017; Г. Лиссак 2018), еще сильнее ситуацию усугубил период вынужденной самоизоляции во время пандемии коронавируса (Дж. М. Нагата, Х. С. Абдель Магид, К. П. Габриель, 2019). Обнаружена прямая взаимосвязь между экранным временем дошкольника и уровнем его тревожности, агрессии, саморегуляции, при этом содержание просматриваемого контента не имеет особого значения (П. Равичандран, Б. Ф. де Браво, Р. Бопорт, 2019) [8].

В-третьих, отмечается, что современные дети всех возрастов подвержены влиянию насильственных материалов в средствах массовой информации, но дети дошкольного возраста наиболее уязвимы (Б. Бушман и Р. Хьюсманн, 2001). Так, исследования, проведенные в Австралии, Финляндии, Польше, Израиле, Норвегии и США, показывают, что дети, наблюдающие насилие в средствах массовой информации, воспринимают его как реальность и легко идентифицируют себя с персонажами (Р. Ортега, Дж. Мора-Мерчан и П. Ягер, 2007). Аналогичные данные отражены в исследованиях отечественных ученых. В частности, установлено, что интеграция различных цифровых устройств в жизнедеятельность детей дошкольного возраста повышает уровень тревожности, провоцирует развитие страхов и снижает сопротивляемость к воздействию стрессоров (В. Р. Кучма, Е. А. Ткачук, И. Ю. Тармаева, 2016), а «сильная сенсорная стимуляция – быстрый и яркий видеоряд, обилие громких звуков, мелькание кадров – подавляет волю и активность ребенка, как бы гипнотизирует его, блокирует его собственную активность» [9, с. 28].

В-четвертых, стремление родителей ускорить интеллектуальное развитие ребенка дошкольного возраста приводит к негативным изменениям самооценки и самоощущения и, как следствие, эмоционального развития. Так, установлено, что, обладая высоким уровнем осведомленности, умственного развития и технической грамотности, дети становятся более пассивными, неуверенными в себе, тревожными [10]. С другой стороны, отмечается, что, активно стимулируя всестороннее развитие ребенка, прежде всего когнитивное и физическое, мотивируя детей на высокие достижения, родители создают условия для закрепления такого симптомокомплекса эмоционального развития детей, как «агрессия от тревоги» [11].

Обозначенные тенденции серьезно влияют на становление ключевых новообразований, определяющих как формирование и развитие личности дошкольника в целом, так и его эмоциональное развитие в частности, что делает

обращение к данной проблеме особенно важным. Среди многообразия исследований эмоционального развития дошкольников наиболее перспективной в этой связи является идея взаимосвязи эмоций со структурными элементами личности и системой межличностных отношений. Данная идея реализуется посредством выделения совокупности взаимосвязанных и взаимообусловленных характеристик, направляющих эмоциональное развитие. При этом обращение к зарубежным и отечественным исследованиям эмоционального развития дошкольников, выполненных в рамках данного направления, свидетельствует, что чаще всего среди таких характеристик внимание ученых обращено к исследованиям агрессивности, тревожности и самооценки.

Данное положение определило цель настоящего исследования: изучить основные характеристики агрессивности, тревожности и самооценки у дошкольников и определить тенденции эмоционального развития современных дошкольников через сопоставление полученных данных с результатами аналогичных исследований, выполненных на рубеже XX–XXI веков.

Организация исследования

В исследовании приняли участие 100 дошкольников в возрасте 6–7 лет, проживающие в городах Свердловской области, из них 45 девочек и 55 мальчиков. 72 % детей воспитываются в полных семьях, 28 % в неполных семьях (проживают с мамой), из них 3,6 % детей не общаются с отцом. Все дети посещают дошкольные образовательные организации, 37 % также посещают учреждения дополнительного образования (робототехника, акробатика, подготовка к школе, хореография, футбол). Исследование проводилось индивидуально с каждым ребенком. Общее время диагностической процедуры не превышало 30 минут.

Для изучения особенностей эмоциональной сферы дошкольников нами были использованы следующие методики:

1. Тест тревожности (Р. Тэмпл, В. Амен, М. Дорки) направлен на изучение тревожности ребенка в ряде ситуаций взаимодействия «ребенок-ребенок» и «ребенок-взрослый».

2. Тест «Руки Вагнера», направлен на исследование агрессивности у взрослых и детей, начиная с пятилетнего возраста. Методика включает шкалы, позволяющие соотнести агрессивные и просоциальные тенденции личности.

3. Методика «Лесенка» по Т. Д. Марцинковской, позволяющая исследовать уровень самооценки и адекватность самовосприятия дошкольника.

Перейдем к обсуждению полученных результатов и опишем общие тенденции развития эмоциональной сферы современного российского дошкольника.

Результаты исследования и их обсуждение

Процедура проведения методики Р. Тэмпл, В. Амен и М. Дорки предполагала предъявление ребенку картинок с изображением ситуаций межличностного взаимодействия в строго определенном порядке с последующим предъявлением инструкции.

Анализируя результаты, полученные по этой методике, отметим, что распределение испытуемых представлено по всем трем уровням. Так, 35 % детей

имеют высокий уровень тревожности. Это указывает на плохую эмоциональную приспособленность к социальным ситуациям, подчеркивает наличие фактора, вызывающего беспокойство, в состоянии постоянного противостояния с которым находится ребенок. Такие дети не могут справиться с жизненными трудностями и находятся в состоянии эмоциональной дестабилизации.

У 50 % детей наблюдается адаптивный – средний уровень тревожности. Такие дети воспринимают происходящее в положительном ключе, в том числе и неоднозначные ситуации, так как подобные ситуации не содержат для таких детей дестабилизирующего эмоциональное состояние фактора.

Низкий уровень тревожности имеют 15 % от всей выборки, что также вызывает опасение, как и высокий уровень, так как является отражением неблагоприятной эмоциональной ситуации и низкого уровня адаптируемости.

При анализе содержания ответов детей были выявлены типичные травмирующие ситуации: «агрессивность» (91,66 %), «объект агрессии» (85,41 %), «выговор» (83,33 %), «изоляция» (77,08 %), «игнорирование» (50 %), «укладывание спать в одиночестве» (47,91 %). Выбор указанных ситуаций характерен для всех детей независимо от уровня тревожности. Таким образом, наибольшую тревогу у современных дошкольников вызывают ситуации, моделирующие межличностные отношения «ребенок-ребенок» и «ребенок-мать».

Интересным является анализ ответов дошкольников с высоким уровнем тревожности. Для них ситуациями, вызывающими наибольшую тревогу, помимо вышеуказанных, стали ситуации с нейтральным статусом, объективно не вызывающим тревогу: «ребенок и мать с младенцем» (82,3 %), «игра со старшими детьми» (81 %), «одевание» (78 %), «собираание игрушек» (62,4 %). Вероятно, обозначение нейтральных ситуаций как вызывающих тревогу обусловлено личным опытом дошкольника: негативный опыт переживания указанных ситуаций в прошлом приводит к ожиданию негативных эмоциональных переживаний в настоящем.

Сопоставляя полученные нами результаты с результатами аналогичного исследования, проведенного в 2000 году Л. В. Макшанцевой и обнаружившей, что преобладающее большинство дошкольников (86 %) имеют средний уровень тревожности и 14 % – высокий, мы приходим к выводу о том, что у современных дошкольников наблюдается повышение показателей неблагоприятного эмоционально-личностного развития (тревожности) по сравнению с их сверстниками в 2000 году в 1,72 раза. Следует заметить, что сравнение уровня тревожности у девочек и у мальчиков позволяет зафиксировать изменения, произошедшие по сравнению с концом XX – началом XXI века, которые выражаются в сглаживании половых различий по данному признаку: если в 2000 году у мальчиков обнаруживался более высокий уровень тревожности, чем у девочек (в 1,8 раза), то результаты нашего исследования существенных различий не выявили: высокий уровень тревожности выявлен у 52 % мальчиков и у 48 % девочек, что позволяет говорить об отсутствии статистически значимых различий по данному показателю.

Таким образом, современные дошкольники стали более тревожными по сравнению со своими сверстниками на рубеже XX–XXI веков, и в то же время

произошло сглаживание различий между мальчиками и девочками, что, вероятно, связано с широким развитием идеи гендерного равенства. Можно предположить, что такая изменчивость в гендерных установках мальчиков связана с особенностями ближайшей среды взаимодействия, общения детей.

Далее остановимся более подробно на результатах исследования самооценки. Диагностическая процедура состояла в демонстрации нарисованной лестницы с семью ступеньками и инструкции. После того, как ребенок ставил себя на одну из ступенек, его просили показать, на какую ступеньку поставили бы его мама, папа, воспитатель.

Наибольшее количество исследуемых детей (83,4 %) имеют завышенный уровень самооценки. Для детей с завышенной самооценкой характерны уверенность в своих силах, в себе. Объясняя свой выбор, дети отмечали: «Я лучше всех в группе», «Я очень стараюсь», «Я лучший ребенок в мире, мне так мама сказала». Отметим, что большая часть детей объяснить свой выбор не могла. Вероятно, это связано с недостаточным уровнем развития рефлексии, который является характерным для старшего дошкольного возраста. Результаты проведенного исследования схожи с многочисленными данными других отечественных и зарубежных психологов и с выводами о том, что завышенная самооценка в дошкольном возрасте является нормой.

Меньше всего в выборке представлены дети с адекватным уровнем самооценки – 4,1 %, вероятно, уже проживающие кризис семи лет. Сформированное у них позитивное отношение к себе позволяет корректно оценить и себя, и свою деятельность. Объясняя свой выбор, дети говорили о том, что они ведут себя по-разному в разных ситуациях и их нельзя поставить ни к самым лучшим детям, ни к самым плохим.

У 12,5 % детей отмечается заниженный уровень самооценки, что указывает на отрицательное отношение к себе и неуверенность в своих силах.

Проводя сравнительный анализ особенностей самооценки у мальчиков и девочек, необходимо обозначить отсутствие значимых различий между указанными группами: завышенный уровень самооценки представлен у 73 % мальчиков и 71 % девочек; адекватный уровень – у 23 % мальчиков и 25 % девочек, а низкий – по 1 % в обеих выборках. Данные результаты представляются вполне логичными, так как самооценка является базовым показателем эмоционального благополучия детей дошкольного возраста.

Интересной является тенденция расхождения собственной оценки и представлений об оценке дошкольников родителями: 40 % детей с завышенной самооценкой считают, что один или оба родителя поставят их на одну из нижних ступенек к плохим детям, что указывает на нарушение детско-родительских отношений. Объясняя свой выбор, дети говорят о том, что родители их ругают, наказывают физически. На наш взгляд, самооценку данной группы детей можно обозначить как парадоксально завышенную. С одной стороны, ребенок оценивает себя как «самого хорошего», а с другой – осознает, что родители относятся к нему холодно, обесценивают, потому что он не соответствует их требованиям и притязаниям, сомневается в их любви.

Схожие тенденции были обнаружены в исследованиях ученых на рубеже XX–XXI веков. Так, О. Б. Уланова (2000) обнаружила тенденцию завышения самооценок у 72 % старших дошкольников, адекватный уровень отмечен у 22 % и заниженный у 6 % дошкольников. Проведенное Ю. М. Едихановой в 2006 году исследование самооценки с помощью методики «Лесенка» также показало схожие результаты: преобладание у 72,31 % дошкольников завышенного уровня самооценки, в то время как адекватная и низкая самооценка встречаются реже – в 22,21 % и 5,45 % случаях соответственно.

При сохранении общей тенденции все же следует заметить, что доля завышенных самооценок у современных дошкольников несколько выше, чем у их ровесников на рубеже XX–XXI веков, но незначительно, в среднем в 1,12 раза.

Следующая линия анализа связана с описанием особенностей проявления агрессии у дошкольников. В процессе обследования ребенку предъявлялись изображения руки в определенном порядке. Инструкция предполагала ответ на вопрос о том, что делает эта рука.

Суммарный бал «Агрессивности» распределился следующим образом: 52 % дошкольников имеют агрессивные тенденции, а у 48 % доминируют сдерживающие тенденции.

Детальный анализ наиболее часто встречающихся категорий ответов позволил обозначить ряд тенденций. Появление в ответах категорий «Агрессия» (81,25 %) и «Указание» (37,5 %) указывает на готовность детей проявлять агрессивные тенденции в большей степени, чем просоциальные, они не готовы приспосабливаться к окружению.

Результаты по шкалам «Страх» (37,5 %) и «Коммуникация» (18,75 %) отражают направленность на адаптацию к социуму с низкой вероятностью проявления агрессивности.

В ответах испытуемых нашли свое отражение ответы, относящиеся к категории «Демонстративность» (72,91 %), что указывает на стремление находиться в центре внимания, что, вероятно, является одним из мотивов агрессивного поведения. Зачастую взрослые обращают внимание на ребенка в тот момент, когда его поведение отклоняется от общепринятых норм. Агрессивное поведение является одним из таких вариантов.

Сравнивая проявление агрессивных и просоциальных тенденций, отметим различия у мальчиков и девочек. Так, агрессивные тенденции проявляются у 58 % мальчиков и 46 % девочек, а просоциальные – у 42 % мальчиков и 54 % девочек. В целом мы можем констатировать, что мальчики чаще проявляют агрессивные тенденции, чем девочки, хотя статистически значимых различий по названным параметрам зафиксировать не удалось. Полученные данные показывают изменения в направлении сглаживания половых различий проявления агрессии по сравнению с ранее полученными данными. Так, например, в исследовании, проведенном Н. Н. Васягиной в 1997 году, указывается на статистически достоверное преобладание более высокого уровня агрессии у мальчиков в отличие от девочек.

И. Л. Ленденева в 2002 году провела исследование агрессивности у дошкольников с использованием методики Э. Вагнера. В ходе исследования авто-

ром были получены результаты, согласно которым высокий уровень агрессии обнаружен у 29 % испытуемых. Ориентируясь на эти данные, можно констатировать опасную тенденцию в динамике агрессивности – доля агрессивных детей увеличилась с 29 % до 52 %, то есть в 1,8 раза.

Таким образом, мы можем отметить следующие тенденции в показателях развития эмоциональной сферы современных дошкольников по сравнению с их сверстниками на рубеже XX–XXI веков:

1. Увеличение числа детей с высоким уровнем тревожности.
2. Снижение числа дошкольников с адекватной самооценкой.
3. Увеличение числа детей с агрессивными тенденциями.

Заключение

Исследование эмоционального развития дошкольников является одной из актуальных и в то же время одной из дискуссионных проблем как для российской, так и для зарубежной науки. Множество подходов к ее изучению, с одной стороны, порождает теоретические и методологические альтернативы при обсуждении вопросов эмоционального развития дошкольников, с другой – обеспечивает сближение направленности исследовательских интересов по вопросам изучения ключевых параметров эмоционального развития дошкольников. Именно такие параметры эмоционального развития дошкольников – тревожность, самооценка, агрессивность в сопоставлении с результатами аналогичных исследований, выполненных на рубеже XX–XXI веков, стали предметом настоящего исследования.

Полученные в исследовании результаты позволили зафиксировать тенденцию снижения показателей благополучного эмоционального развития современных дошкольников, что выражается в значительном возрастании уровня тревоги и агрессивности при снижении показателя адекватности самооценки. В совокупности с обнаруженными тенденциями к сглаживанию различий между мальчиками и девочками по всем параметрам триады, а также смещением проявлений эмоционального неблагополучия в сферу взаимоотношений со сверстниками и значимыми взрослыми (возрастание тревоги в ситуациях, моделирующих межличностные отношения «ребенок-ребенок» и «ребенок-мать», преобладание агрессивных реакций над просоциальными, парадоксальность самооценки и пр.), полученные данные показывают значительные трансформации эмоционального развития современных дошкольников по сравнению с их сверстниками на рубеже XX–XXI веков.

Список источников

1. *Camras L. A., Halberstadt A. G.* Emotional development through the lens of affective social competence // *Current opinion in psychology*. 2017 Oct; 17: pp. 113-117. DOI: 10.1016/j.copsyc.2017.07.003.
2. *Darling-Churchill K. E., Lippan L.* Early childhood social and emotional development: Advancing the field of measurement // *Journal of Applied Developmental Psychology*. 2016. July-August Volume 45. pp. 1-7. DOI: 10.1016/j.appdev.2016.02.002.
3. *Nakamichi K., Nakamichi N., Nakazawa J.* Preschool social-emotional competencies predict school adjustment in Grade 1 // *Early Child Development and Care*. 2019. April. Vol. 191. pp.159-172. DOI: 10.1080/03004430.2019.1608978.

4. *Housman D. K.* The importance of emotional competence and self-regulation from birth: a case for the evidence-based emotional cognitive social early learning approach // *International Journal of child care and education policy*. 2017, ICEP. 11: 13. DOI: 10.1186/s40723-017-0038-6.
5. *Ogundele M. O.* Behavioural and emotional disorders in childhood: A brief overview for paediatricians // *World Journal of clinical pediatrics*. 2018. Feb 8; 7 (1): pp. 9-26. DOI: 10.5409/wjcp.v7.i1.9.
6. Emotional development among early school-age children: gender differences in the role of problem behaviours / Maguire L. K., Niens U., McCann M., Connolly P. // *Educational Psychology*. 2016. 36:8, pp. 1408-1428 DOI: 10.1080/01443410.2015.1034090.
7. *Murray J., Palaiologou I.* Young children's emotional experiences // *Early Child Development and Care*. 2018. 188:7, pp. 875-878. DOI: 10.1080/03004430.1449839.
8. *Ravichandran P., De Bravo B. F., Beauport R.* Young Children and Screen Time (TV, Computers, etc.) National Center for Health Research. Washington. 2019. (202). pp. 223-400. URL: <http://www.center4research.org/young-children-screen-time-tv-computers-etc>.
9. *Смирнова Е. О.* Специфика современного дошкольного детства // *Национальный психологический журнал*. 2019. № 2 (34). С. 25–32. DOI: 10.11621/npj.2019.0205.
10. *Холодова О. Л., Логинова Л. В.* Факторы эмоционального благополучия старших дошкольников: обзор современных исследований // *Современное дошкольное образование*. 2020. №4(100). С. 34–49. DOI: 10.24411/1997-9657-2020-10078.
11. *Васягина Н. Н., Мазурчук Е. О.* Особенности субъектности матери в период становления родительских прав : монография. Екатеринбург, 2021. 180 с.

References

1. Camras L. A., Halberstadt A. G. Emotional development through the lens of affective social competence. *Current opinion in Psychology*. 2017 Oct; 17:113-117. DOI: 10.1016/j.copsyc.2017.07.003.
2. Darling-Churchill K. E., Lippan L. Early childhood social and emotional development: Advancing the field of measurement. *Journal of Applied Developmental Psychology*. 2016, July-August, 45:1-7. DOI: 10.1016/j.appdev.2016.02.002.
3. Nakamichi K., Nakamichi N., Nakazawa J. Preschool social-emotional competencies predict school adjustment in Grade 1. *Early Child Development and Care*. 2019, April, 191:159-172. DOI: 10.1080/03004430.2019.1608978.
4. Housman D. K. The importance of emotional competence and self-regulation from birth: a case for the evidence-based emotional cognitive social early learning approach. *International Journal of child care and education policy*. 2017, ICEP. 11: 13. DOI: 10.1186/s40723-017-0038-6.
5. Ogundele M. O. Behavioural and emotional disorders in childhood: A brief overview for paediatricians. *World Journal of clinical pediatrics*. 2018. Feb 8; 7(1):9-26. DOI: 10.5409/wjcp.v7.i1.9.
6. Emotional development among early school-age children: gender differences in the role of problem behaviours. Maguire L. K., Niens U., McCann M., Connolly P. *Educational Psychology*. 2016, 36(8):1408-1428 DOI: 10.1080/01443410.2015.1034090.
7. Murray J., Palaiologou I. Young children's emotional experiences. *Early Child Development and Care*. 2018; 188(7):875-878. DOI: 10.1080/03004430.1449839.
8. Ravichandran P., De Bravo B. F., Beauport R. Young Children and Screen Time (TV, Computers, etc.) National Center for Health Research. Washington. 2019; 202:223-400. URL: <http://www.center4research.org/young-children-screen-time-tv-computers-etc>.
9. Smirnova E. O. Specificity of modern preschool childhood. *Nacional'nyj psihologicheskij zhurnal* = *National Psychological Journal*. 2019; 2(34):25-32. DOI: 10.11621/npj.2019.0205. (In Russ.)

10. Kholodova O. L., Loginova L. V. Factors of emotional well-being of senior preschoolers: a review of modern research. *Sovremennoe doshkol'noe obrazovanie* = Modern preschool education. 2020; 4(100):34-49. DOI: 10.24411/1997-9657-2020-10078. (In Russ.)

11. Vasyagina N. N., Mazurchuk E. O. Features of the subjectivity of the mother during the restoration of parental rights: monograph. Yekaterinburg, 2021. 180 p. (In Russ.)

Информация об авторах:

Васягина Н. Н. – заведующая кафедрой психологии образования, доктор психологических наук, профессор.

Григорян Е. Н. – доцент кафедры психологии образования, кандидат психологических наук, доцент.

Адушкина К. В. – доцент кафедры психологии образования, кандидат психологических наук.

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

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Vasyagina N. N. – Head of the Department of Educational Psychology, doctor of Psychology, Professor.

Grigoryan E. N. – Associate Professor of the Department of Psychology of Education, Ph.D. (Psychology), Doc.

Adushkina K. V. – Associate Professor of the Department of Psychology of Education, Ph.D. (Psychology).

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

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 06.07.2022; одобрена после рецензирования 19.07.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 06.07.2022; approved after reviewing 19.07.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Научная статья

УДК 37.032

doi: 10.51609/2079-875X_2022_3_32

**Психолого-педагогическое сопровождение подростков
в условиях «университетских профильных (образовательных) смен»**

**Дарья Валерьевна Кижаяева¹, Марина Александровна Кечина²,
Елена Аркадьевна Савельева-Рат³, Аксана Николаевна Яшкова^{4*}**

^{1, 2, 4}Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,
Саранск, Россия

³Международный детский центр «Артек», Ялта Республика Крым, Россия

¹sladost_d@mail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3552-2584>

²kechina30@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5049-5932>

³saveleva5@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7971-9231>

⁴yashkovaan@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-4499-695X>

Аннотация. В статье представлены результаты исследовательского опыта психолого-педагогической работы с подростками из Луганской народной республики, для которых были созданы различные условия в рамках проекта «университетских профильных (образовательных) смен». Авторами использовались наблюдение, анкетирование и теоретические методы исследования для получения эмпирических данных о качестве психолого-педагогического сопровождения развития школьников в условиях безопасной среды. В результате созданных психолого-педагогических условий «университетской профильной (образовательной) смены» оправдались позитивные ожидания подростков, получен опыт создания благоприятного пространства для формирования у них российской идентичности, а также создания психологически безопасной среды для продуктивного летнего отдыха.

Ключевые слова: психолого-педагогическое сопровождение, летний отдых, профильное обучение, дополнительное образование, психологическая безопасность

Благодарности: работа выполнена при поддержке вузов-партнеров ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева» и ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет имени М. Акмуллы». Тема гранта «Содержание и технологии подготовки педагога к деятельности в организациях оздоровительного отдыха».

Для цитирования: Кижаяева Д. В., Кечина М. А., Савельева-Рат Е. А., Яшкова А. Н. Психолого-педагогическое сопровождение подростков в условиях «университетских профильных (образовательных) смен» // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 3 (103). С. 32–39. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_3_32.

Original article

**Psychological and pedagogical support of adolescents
in the conditions of «university specialized (educational) shifts»**

Daria V. Kizhaeva¹, Marina A. Kechina², Elena A. Savelyeva-Rat³, Aksana N. Yashkova^{4*}
^{1, 2, 4}Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

³Artek International Children's Center, Yalta Republic of Crimea, Russia

¹sladost_d@mail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3552-2584>

²kechina30@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5049-5932>

³saveleva5@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7971-9231>

⁴yashkovaan@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-4499-695X>

Abstract. The article presents the results of the research experience of psychological and pedagogical work with adolescents from the Lugansk People's Republic, for whom various conditions were created within the framework of the project «university specialized (educational) shifts». The authors used observation, questioning and theoretical research methods to obtain empirical data on the quality of psychological and pedagogical support for the development of schoolchildren in a safe environment. As a result of the created psychological and pedagogical conditions for the «university profile (educational) shift», the positive expectations of adolescents were justified, experience was gained in creating a favorable space for the formation of their Russian identity, as well as creating a psychologically safe environment for a productive summer vacation.

Key words: psychological and pedagogical support, summer holidays, specialized training, additional education, psychological safety

Acknowledgments: the work was carried out with the support of partner universities of the Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evseyev and Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla. The grant topic is "Content and technologies of teacher training for activities in recreational recreation organizations".

For citation: Kizhaeva D. V., Kechina M. A., Savelyeva-Rat E. A., Yashkova A. N. Psychological and pedagogical support of adolescents in the conditions of «university specialized (educational) shifts». *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022; 3(103):32-39. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_3_32.

Вопросы психолого-педагогического сопровождения в условиях детских оздоровительных организаций постоянно поднимаются и обсуждаются, так как это имеет зависимость от кадрового, информационного и материального оснащения, а также контингента отдыхающих детей. Это связано с тем, что в условиях современной реальности важно развитие безопасного пространства детства, направленного на снижение угроз для физического и психологического здоровья ребенка. Развитие психологической безопасности подрастающего поколения вызвано современными социально-политическими условиями, взаимодействием среды образовательной организации и внутреннего мира ребенка.

В данной статье обсуждается исследовательский опыт по результатам работы с подростками из Луганской народной республики (далее – ЛНР), для которых были созданы различные условия в рамках «университетских профильных (образовательных) смен» на базе Мордовского государственного педагогического университета им. М. Е. Евсевьева (далее – МГПУ).

Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева является центром педагогического образования, науки и культуры Республики Мордовия. МГПУ осуществляет подготовку педагогических кадров высшей квалификации, обладающих глубокими знаниями и навыками в сфере педагогической деятельности для республики и других регионов [1]. Реализуемая в МГПУ основная программа профессионального обучения по подготовке вожатых способствует обеспечению компетентными педагогическими отрядами детские оздоровительные центры и загородные лагеря.

Многолетний опыт реализации образовательных и социокультурных краткосрочных смен для школьников в каникулярный период [2] позволил МГПУ принять участие в совместном пилотном проекте Минпросвещения Российской Федерации и Минобрнауки Российской Федерации «Университетские смены».

Целью данного проекта является организация профильных (тематических) смен по формированию у обучающихся российской идентичности на базе ведущих университетов России.

В рамках проекта реализуется единая воспитательная программа для детей, вынужденных переселенцев из Донецкой и Луганской народных республик, в рамках которой было продумано их психолого-педагогическое сопровождение. Участниками смены на площадке МГПУ стали обучающиеся образовательных организаций ЛНР – ГОУ ЛНР «Лутугинская специализированная средняя школа», ГУ ЛНР «ЛУВО «Барвинок», ГОУ ЛНР «Ореховская средняя школа Лутугинского района», ГОУ ЛНР «Лутугинский УВК школа-лицей», ГУ ЛНР «ЛОУСОШ № 49 имени Ю. А. Гагарина», ГУ ЛНР «ЛОУСОШ № 4».

По утвержденному Министерством Просвещения России графику реализации проекта профильная смена в МГПУ была проведена с 1 июля по 10 июля 2022 года. На этот период в университет прибыло 100 подростков в возрасте от 12 до 16 лет в сопровождении 9 педагогов.

Психолого-педагогическое сопровождение подростков во время смены обеспечивала многопрофильная команда специалистов: представители профессорско-педагогического состава университета, психологи, вожатые, руководители творческих студий, ведущие спортсмены республики, педагоги-организаторы, экскурсоводы, медицинские сотрудники.

Логика реализаций мероприятий соответствовала классическим периодам смены детского лагеря. В первый день для прибывших школьников были проведены организационно-адаптационные процедуры и мероприятия на формирование коллективов (отрядов). На данном этапе было важным познакомить гостей с территорией и локациями реализации программы, провести игры-знакомства с педагогическим коллективом и создание положительного эмоционального отношения к ситуации, тренинги на сплочение и выявление воспитанников, нуждающихся в дополнительном психологическом сопровождении.

Со второго по пятый дни целью работы была культурно-ценностная адаптация детей; мероприятия смены содействовали приобретению воспитанниками нового социального опыта. С шестого по девятый дни команда специалистов вовлекала детей в творческую и спортивную деятельность, где мероприятия способствовали раскрытию творческого потенциала воспитанников.

Психолого-педагогическая работа последнего дня смены была направлена на реадаптацию воспитанников к возвращению в привычные социально-бытовые условия, укрепление установившихся связей с педагогической командой вуза. Школьники и учителя ЛНР, педагогическая команда МГПУ объединены в тематические диалоги в мессенджерах, что способствует созданию условий для продуктивной и своевременной коммуникации и обратной связи.

Содержание «университетской профильной (образовательной) смены» включало несколько модулей.

Образовательный модуль направлен на ознакомление воспитанников с историей России. Образовательные занятия раскрывали вехи истории России, разные события, происходящие на территории России, что позволило формировать гражданские и патриотические чувства подростков, приобщать к необходимости укрепления, сохранения и охраны мира своей родины. Отряды посетили Всероссийский урок мира, интенсив «Беседа о важном», лекцию «Геральдические знаки», Мемориальный музей военного и трудового подвига 1941–1945 годов. На кафедре отечественной и зарубежной истории и методики обучения для детей подготовили дидактическую игру «Виват, гардемарины: эпоха «дворцовых переворотов» в воспоминаниях современников» и групповой проект «Первый географический атлас российских земель».

В отдельный блок образовательного модуля программы выделена деятельность подростков в локациях Технопарка универсальных педагогических компетенций. Под руководством экспертов отряды занимались научно-техническим творчеством в четырех лабораториях: «IT» «Биология», «Физика» и «Робототехника». Реализованы мастер-классы «Виртуальная и дополненная реальности», «Комплекс человеко-машинного взаимодействия. Топография и анатомия человека», «Альтернативные источники энергии», «Программирование», «Работа Robomaster s1 на блочном языке Scratch». Использование интерактивных и наглядных методов педагогической работы содействовало приобретению ими нового социального опыта.

Культурно-исторический модуль способствовал трансляции школьникам культурных ценностей, приобщению их к национальной культуре, знакомству с национальным колоритом народов России. За время реализации программы подростки побывали на обзорных экскурсиях объектов Республики Мордовия, имеющих социально-культурное значение. Участники программы посетили национальный парк Смольный Ичалковского района, этнографический музей под открытым небом «Этнокудо» в селе Подлесная Тавла, Центр национальной культуры в селе Старая Теризморга Старошайговского района, Мордовский республиканский объединенный краеведческий музей имени И. Д. Воронина, Мордовский республиканский музей изобразительных искусств имени С. Д. Эрьзи. Экскурсионные программы включали мастер-классы по изготовлению национальных игрушек и сувениров, прослушивание фольклорных произведений, что показало богатство национального своеобразия региона.

В рамках культурно-исторического модуля проводились для школьников мастер-классы «Национальный лексикограф» и «Искусство торжественной речи» по исследованию лингвистических особенностей и развитию литературных жанров в истории России. В ходе мастер-классов организовывалась речевая практика общения детей с использованием коммуникативно-этикетных норм русского языка определенного исторического периода. После завершения мастер-классов подростки проходили литературный квест по авторским сказкам А. С. Пушкина.

Артисты Мордовской государственной филармонии подготовили концерт, раскрывающий национальное своеобразие региона, этнографические особенности народного быта, создания социальной среды. Кроме этого, подростки под руководством вожатых подготовили творческий вечер «История России и Донбасса».

Культурно-досуговый модуль включал серию мероприятий ко Дню семьи, любви и верности, официально установленному как праздник в России указом президента от 28 июня 2022 года [2]. Школьники участвовали в популярной форме взаимодействия молодежи республики и авторитетных представителей региона – диалоге на равных. В этот день диалог состоялся с Главой Республики Мордовия А. А. Здуновым. Праздник продолжился развлекательной программой в парке культуры и отдыха имени А. С. Пушкина.

В перечень мероприятий культурно-досугового модуля вошли занятия по иппо- и арттерапии, чтение художественной литературы, музыкальные вечера, танцевально-развлекательный стартинейджер.

Физкультурно-оздоровительный модуль включал ежедневные утренние тематические гимнастики, занятия в спортивных секциях, соревнования по командным и индивидуальным видам спорта, сдачу нормативов ГТО, подвижные игры, соревнования по народным играм и забавам, посещение гидромассажного бассейна, участие в спортивных соревнованиях, посещение спортивных объектов – стадиона «Мордовия Арена», построенного к Чемпионату мира по футболу в 2018 году, товарищеские матчи по комическому футболу.

Творческий модуль образовательной программы предполагал включение воспитанников в работу кружков и студий – вокальной, инструментальной, декоративно-прикладной, настольные игры. В рамках этого с подростками проведен конкурс коллажей «Моя семья – мое богатство», организовано участие детей с выступлениями в городском концерте. Все это позволило дать заряд положительным эмоциям, позитивному опыту и открытому общению в безопасном пространстве.

Психолого-профилактический модуль нацелен на сохранение психологического здоровья и развитие психологической культуры подростков [4]. Он создавал условия для консультативной деятельности педагогического состава лагеря, психопросветительской деятельности для воспитанников отрядов по психологии общения, самопознания, личностного самовыражения, а также для целенаправленной профилактической деятельности, связанной с предупреждением нарушений эмоционального развития, деструктивного поведения в межличностном общении, развития психологической безопасности в интернет-среде, создание психологически комфортной и безопасной среды в условиях детского лагеря. Ведущими формами активности психолого-педагогического сопровождения стали тренинговые занятия, психологические мастер-классы, профилактические митапы, образовательные интенсивы, эко-арттерапевтические занятия, а также наблюдение и анкетирование.

Анализ психолого-педагогического сопровождения в период «университетской профильной (образовательной) смены» (далее – смена) осуществлялся на материале эмпирического исследования.

Ведущим методом исследования стал письменный опрос с помощью анкетирования. В нем были опрошены подростки в возрасте от 13 до 16 лет в количестве 100 человек – воспитанники смены, реализованной на базе МГПУ.

По приезду в Россию подростки ожидали завести новые знакомства (50 %), получить новые знания (35 %), отдохнуть и хорошо провести время (33 %), познакомиться с историей и культурой России (31 %), а также лучше познать и узнать себя (15 %). Приятно видеть, что треть детей желают узнать о достижениях в науке и традициях российского народа, несмотря на различные точки зрения взрослых на события в Луганской народной республике. Кроме этого, многие подростки (64 %) указывают, что хорошо знакомы с государственной символикой России. В процессе «университетской профильной (образовательной) смены» воспитанники оправдали свои ожидания. Практически каждый указывал (94 %), что незабываемые впечатления они получили от экскурсий, парка аттракционов, посещения музеев, иппотерапии, а часть ребят (17 %) указали процедуру сдачи ГТО. Для большинства подростков (36 %) спецоперация России в ЛНР произвела самое большое впечатление в их жизни, среди которых лишь 7,5 % имеют к этому негативное отношение. Кроме этого, пятая часть опрошенных вдохновилась возможностью выехать в Россию и путешествовать. Есть подростки, которые отмечали в своей жизни за последний год изменения, связанные с окончанием среднего образования, покупкой техники, приобретением нового друга или разрывом с плохими людьми.

В процессе образовательной смены подростки испытывали разные переживания (рис. 1). В начале смены большинство отметили у себя положительные чувства: интерес (86,25 %), радость (45 %), а также воодушевление (31,25 %). Это свидетельствует о положительном настрое и продуктивном желании детей отдыхать и получать образовательные услуги в безопасных условиях. В конце смены эмоциональный фон сменился, у подростков стала преобладать грусть (41 %). Существенно снизилась тревога, которая осталась лишь у некоторых детей (3 %).

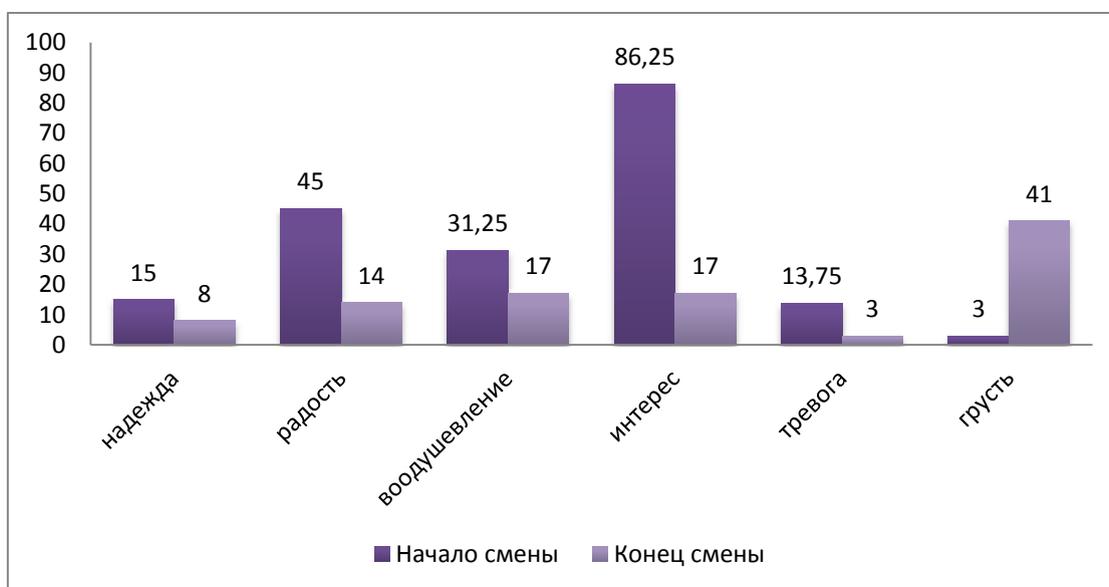


Рис. 1. Переживания подростков в процессе образовательной смены

Нужно отметить, что только несколько человек (6 %) твердо захотели поговорить с психологом и обсудить с ним важные для себя вопросы (рис. 2). Это им удалось успешно реализовать и получить положительный результат от взаимодействия со специалистом. Полезность занятий с психологом отметили 82 % подростков.

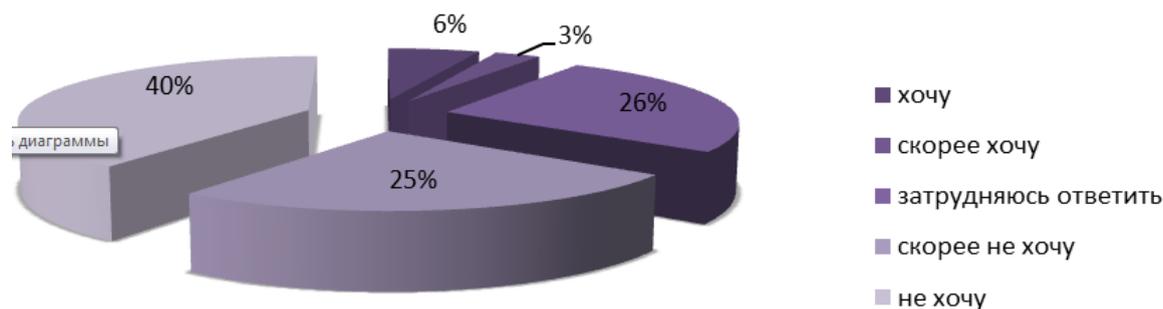


Рис. 2. Желание подростков встретиться с психологом

Опрашиваемые подростки характеризуют себя с положительной стороны (97,5 %) и отмечают у себя качества: отзывчивость, милосердие, доброжелательность, жизнерадостность, настойчивость и др. Лишь 2,5 % дали себе характеристику с отрицательными чертами характера, к примеру, такими: неуклюжесть, рассеянность, импульсивность, злопамятность и др. Это говорит о позитивной тенденции развития и самооценки личности подростков, которые последние месяцы своей жизни находились в условиях психофизической небезопасности. Психолого-педагогические условия «университетской профильной (образовательной) смены» позволили оправдать ожидания подростков ЛНР, создать благоприятное пространство для формирования у них российской идентичности, а также побыть в психологически безопасной среде и продуктивно провести летний отдых. Подобные смены имеют социальный эффект, содержанием которого стало повышение ресурсов и качества дополнительного образования с учетом государственных и общественных запросов, рост числа подростков, желающих получать дополнительные компетенции через профильные программы, опыт открытого взаимодействия и обратной связи между МГПУ и семьями школьников ЛНР, позволяющий оказывать адресную поддержку и сопровождение подростков.

Список источников

1. Шушкина Т. И., Горшенина С. Н., Кулебякина М. Ю. Подготовка педагогических кадров в условиях реализации инновационной модели: вуз – базовая кафедра – общеобразовательная организация // Гуманитарные науки и образование. 2016. № 1. С. 89–94.
2. О Дне семьи, любви и верности : Указ Президента РФ от 28.06.2022 № 411 : [подписан 28 июня 2022 года] // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202206280003>.
3. Кижяева Д. В., Кулебякина М. Ю. Дополнительное образование школьников в формате профильных смен // Артек – СО-бытие. № 2 (20). 2019. С. 21–25.
4. Яшкова А. Н., Милаева К. А. Агрессия и эмпатия подростков // Актуальные проблемы и перспективы развития современной психологии : сборник научных трудов / под ре-

дакцией А. Н. Яшковой, М. И. Каргина ; Мордовский государственный педагогический университет. Саранск, 2020. С. 82–87.

References

1. Shukshina T. I., Gorshenina S. N., Kulebyakina M. Yu. Training of teaching staff in the context of the implementation of the innovative model: university – basic department – general education organization. *Gumanitarnye nauki i obrazovanie* = Humanities and Education. 2016; 1:89-94. (In Russ.)
2. О Дне сем'и, любви и верности : Ukaz Prezidenta RF ot 28.06.2022 № 411 : [podpisan 28 iyunya 2022 goda]. Oficial'nyj internet-portal pravovoj informacii. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202206280003>. (In Russ.)
3. Kizhaeva D. V., Kulebyakina M. Yu. Additional education of schoolchildren in the format of profile shifts. *Artek – SO-bytie* = Artek – CO-existence. 2019; 2(20):21-25. (In Russ.)
4. Yashkova A. N., Milaeva K. A. Aggression and empathy of adolescents. *Aktual'nye problemy i perspektivy razvitiya sovremennoj psihologii : sbornik nauchnyh trudov / pod redakciej A. N. Yashkovej, M. I. Kargina ; Mordovskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universite* = Actual problems and prospects for the development of modern Psychology: a collection of scientific papers / edited by A. N. Yashkova, M. I. Kargin; Mordovian State Pedagogical University. Saransk, 2020, 82-87. (In Russ.)

Информация об авторах:

Кижаева Д. В. – начальник управления воспитательной и социокультурной деятельности, доцент кафедры педагогики, канд. пед. наук.

Кечина М. А. – старший преподаватель кафедры психологии.

Савельева-Рат Е. А. – заведующий сектором по подбору работников управления детских лагерей ФГБОУ «МДЦ «Артек».

Яшкова А. Н. – заведующая 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:

Kizhaeva D. V. – Head of the Department of Educational and Socio-Cultural Activities, Associate Professor of the Department of Pedagogy, Ph.D. (Psychology).

Kechina M. A. – Senior Lecturer, Department of Psychology.

Savelyeva-Rat E. A. – Head of the sector for the selection of employees of the children's camps department of the FSBEI «ICC "Artek"».

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

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

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 07.07.2022; одобрена после рецензирования 16.07.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 07.07.2022; approved after reviewing 16.07.2022; accepted for publication 25.08.2022.

**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ
(ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

Научная статья

УДК 372.853

doi: 10.51609/2079-875X_2022_3_40

**Содержание и целевые ориентиры физического практикума
с применением цифрового лабораторного оборудования**

Манана Дмитриевна Даммер¹, Татьяна Владимировна Никитина^{2*}

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

¹dammermd@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0829-2285>

²nikitinatv@cspu.ru*, <https://orcid.org/0000-0003-0334-766X>

Аннотация. Система образования сталкивается с необходимостью разработки и внедрения в образовательный процесс по физике лабораторных практикумов, отражающих современные методы исследований. Одним из возможных решений является физический практикум с применением цифровых лабораторий, который может служить эффективной организации проектной деятельности учащихся в поле STEM-образования. Цель работы – представить экспертному сообществу результаты внедрения практикума по физике с применением цифрового лабораторного оборудования в подготовку будущего учителя физики. Основное внимание направлено на формирование в рамках данного курса новых образовательных компетенций обучаемых, приведена конкретизация универсальных 4К компетенций применительно к экспериментальной деятельности по физике. В статье представлена авторская учебная программа спецкурса «Цифровое лабораторное оборудование в школьном физическом эксперименте», приведены фрагменты учебного материала для теоретических занятий по курсу, требования к освоению лабораторного практикума. В опытно-экспериментальной работе приняли участие 62 студента – будущие учителя физики (бакалавриат). Результаты использования разработанной программы показали высокую эффективность в отношении показателей академической успешности обучающихся.

Ключевые слова: цифровая лаборатория, учебный физический эксперимент, экспериментальные умения, цифровая трансформация образования, критическое мышление, универсальные компетенции

Благодарности: работа выполнена в рамках государственного задания Министерства Просвещения Российской Федерации, тема «Разработка и реализация модели подготовки будущего педагога на основе междисциплинарных и прикладных подходов STEM-образования», № 073-03-2021-020/2 от 21.07.2021 года.

Для цитирования: Даммер М. Д., Никитина Т. В. Содержание и целевые ориентиры физического практикума с применением цифрового лабораторного оборудования // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 3 (103). С. 40–51. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_3_40.

Original article

**The content and targets of the physical workshop
with the use of digital laboratory devices**

Manana D. Dammer¹, Tatyana V. Nikitina^{2*}

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

¹dammermd@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0829-2285>

²nikitinatv@cspu.ru*, <https://orcid.org/0000-0003-0334-766X>

Abstract. The education system is faced with the need to develop and implement laboratory workshops in the educational process in Physics that reflect modern research methods. One of the possible solutions is a physical workshop using digital laboratories, which can serve as an effective organization of student project activities in the field of STEM education. The purpose of the work is to present to the expert community the results of the introduction of a Physics workshop using digital laboratory equipment in the training of a future Physics teacher. The main attention is directed to the formation of new educational competencies of trainees within the framework of this course, the specification of universal 4K competencies is given in relation to experimental activities in Physics. The article presents the author's curriculum for the special course "Digital laboratory devices in a school Physics experiment", provides fragments of educational material for theoretical classes on the course, requirements for mastering a laboratory workshop. 62 students - future teachers of Physics (Bachelor's degree) took part in the experimental work. The results of using the developed program showed high efficiency in terms of indicators of academic success of students.

Key words: digital laboratory, educational physics experiment, experimental skills, digital transformation of education, critical thinking, universal competencies

Acknowledgments: the work was carried out within the framework of the state task of the Ministry of Education of the Russian Federation, topic "Development and implementation of a model for preparing a future teacher based on interdisciplinary and applied approaches of STEM education", №. 073-03-2021-020/2 of 07/21/2021.

For citation: Dammer M. D., Nikitina T. V. The content and targets of the physical workshop with the use of digital laboratory devices. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022;3(103):40-51. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_3_40.

Введение

В связи с современными вызовами система школьного физического образования в настоящее время нуждается в пересмотре содержания образования, форм, методов и средств его реализации. Одной из сторон реализации этого непростого процесса является обновление подготовки будущего учителя физики в педвузе на основе междисциплинарного и практикоориентированного подходов STEM-образования. Современным решением, отвечающим вызовам нового времени, является введение проектной и исследовательской деятельности как базовых форматов для изучения учебных предметов и дисциплин естественно-научного цикла.

Модернизация материально-технической базы педагогического вуза позволяет существенно повысить уровень реализации проектно-исследовательских работ обучаемых за счет применения современного цифрового лабораторного

оборудования. Применение такого оборудования позволяет наиболее полно реализовывать междисциплинарный подход STEM-образования в процессе обучения физике (science), поскольку проведение исследовательских работ с помощью цифровых датчиков знакомит обучаемых с современными технологиями сбора и анализа физической информации (technology). Цифровые датчики являются неотъемлемой частью современных инженерно-технических систем (engineering), данные на экране компьютера представляются в виде осциллограмм – графических зависимостей, измеряемой физической величины от времени (mathematics). Для удовлетворения интересов и образовательных потребностей школьников, демонстрирующих высокую заинтересованность и способности в области экспериментальной физики, необходима специальная подготовка учителя физики в направлении дополнительного физического образования (внеурочная деятельность, школьные кружки и объединения естественно-научного профиля и др.). Лабораторный практикум и проектно-исследовательская деятельность учащихся как формы организации дополнительного физического образования позволяют реализовать практикоориентированный подход STEM-образования. *Цель данной статьи* – представить результаты внедрения практикума по физике с применением цифрового лабораторного оборудования в методической подготовке будущего учителя физики.

При этом необходимо учитывать следующие факторы:

1. Становление будущего педагога невозможно без погружения его в современную педагогическую среду и формирования навыков XXI века (компетенций группы 4К).

2. Подготовку будущего учителя физики к применению цифрового оборудования в учебной деятельности целесообразно осуществлять на отдельном спецкурсе из цикла методической подготовки.

Обзор литературы

Изменения, происходящие в системе отечественного школьного образования, нацелены на вызовы динамично развивающейся цифровой среды и смены технологических укладов и связаны, в первую очередь, с переосмыслением результатов обучения школьников. Эти изменения отражены в нормативных документах, лидирующих в экономическом развитии страны. В докладе российских экспертов отмечается, что во всех этих документах имеется значительный разброс в употреблении терминов: «ключевые компетенции», «универсальные компетенции», «сквозные навыки», «мягкие навыки» и др. [1]. Наиболее значимыми, по мнению международного научно-педагогического сообщества, являются компетенции группы 4К: критическое мышление, креативность, коммуникация, кооперация.

В российских стандартах общего образования обозначены «универсальные учебные действия», «личностные образовательные результаты», «метапредметные образовательные результаты» в качестве планируемых результатов обучения [2]. А. Ю. Уваров, И. Д. Фруммин утверждают, что существенных различий при использовании разных терминов для обозначения результатов обучения, отвечающих вызовам XXI века, нет. Все они обозначают необходимые каждому человеку качества, которые можно применять в различных жизненных

и профессиональных контекстах и которые коррелируют с отечественными ФГОСами для различных уровней образования [1]. Эти образовательные результаты присутствуют в системе метапредметных и личностных результатов обучения учащихся основной и средней школы [3; 4]. Присутствуют они и в требованиях ФГОС для бакалавриата по направлению «Педагогическое образование» [5].

Одним из ведущих видов учебно-познавательной деятельности при обучении физике является исследовательская деятельность. С учетом новых возможностей, которые даёт цифровая образовательная среда, исследовательская деятельность учащихся становится все более многообразной и вариативной. Наибольший интерес представляет применение цифрового лабораторного оборудования для организации исследовательской работы учащихся и достижения современных образовательных результатов.

Реализация образовательного процесса по физике с применением цифровых лабораторий подчиняется следующим содержательным требованиям:

1) понимание учащимися принципа работы цифровых датчиков, который заключается в преобразовании явлений различного типа (оптических, механических, тепловых и др.) в электрические; отличие датчиков от аналоговых приборов, в которых электрические, магнитные, тепловые и другие явления преобразуются в механические;

2) понимание принципиальной схемы измерения, осуществляемого с помощью цифрового прибора (принцип аналого-цифрового преобразования сигнала) [6; 7].

Очевидным является факт, что успешное использование цифрового лабораторного оборудования в школьном физическом эксперименте обусловлено цифровой грамотностью учителя и качественно сформированными экспериментальными умениями. Проблеме формирования экспериментальных умений учащихся посвящены исследования С. Е. Каменецкого, Ю. А. Саурова, А. В. Усовой, В. Я. Синенко и др. Мы опирались на работу А. В. Усовой и А. А. Боброва [8], в которой разработаны обобщенные планы проведения наблюдения, измерения, эксперимента. Уровень общей цифровой грамотности российских педагогов, согласно [9], является достаточным для применения цифровых технологий в учебном процессе школы. Наши наблюдения за процессом внедрения цифрового учебного оборудования в образовательную практику показали, что необходима специальная подготовка будущих учителей на отдельном спецкурсе по теории и методике обучения физике. Вопросам применения цифровых лабораторий в образовательном процессе по физике посвящены публикации О. А. Поваляева [10; 11], А. И. Гиголо [11], Н. К. Ханнанова [10], М. А. Бражникова [6], М. А. Кунаш [12] и др. Наиболее значимый массив информации содержится на сайтах и Youtube-каналах производителей цифрового оборудования (Научные развлечения, Releon, Pasco, Einstein и др.).

Материалы и методы

Обучение студентов – будущих учителей физики проводилось в рамках курса «Цифровое лабораторное оборудование в учебном физическом эксперименте» в соответствии с рабочей программой курса (табл. 1).

Данная дисциплина относится к вариативной части ООП по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавр) в Южно-Уральском государственном гуманитарно-педагогическом университете. Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении следующих дисциплин: «Информационные технологии в образовании», «Методика обучения и воспитания (физика)», «Методика формирования обобщенных умений (основная школа)», «Общая и экспериментальная физика (механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм, оптика, квантовая физика)», при проведении производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (культурно-просветительская), учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков (оборудование школьных кабинетов, школьный физический эксперимент).

Таблица 1

Рабочая программа спецкурса «Цифровое лабораторное оборудование в школьном физическом эксперименте»

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	Л	ЛЗ	СРС	
Эксперимент как метод научного познания	2		2	4
Учебный физический эксперимент как метод обучения	2		2	4
Цифровое оборудование в учебном физическом эксперименте	2		2	4
Изучение комплектов с электронным оборудованием для учебного физического эксперимента		4	4	8
Разработка и проведение измерительного эксперимента по механике с помощью цифрового оборудования		4	4	8
Разработка и проведение измерительного эксперимента по молекулярной физике и термодинамике с помощью цифрового оборудования		4	4	8
Разработка и проведение измерительного эксперимента по электричеству с помощью цифрового оборудования		4	4	8
Методика проведения исследовательского эксперимента с помощью цифрового оборудования		4	4	8
Разработка и проведение опытов с использованием набора по робототехнике		4	4	8
Измерительный физический эксперимент в школе		2		2
Исследовательский физический эксперимент в школе		2		2
Задания для организации проектной деятельности учащихся по физике в школе		2		2
Итого по дисциплине	6	30	36	72

На лекционных занятиях со студентами обсуждались вопросы, связанные с ролью учебного физического эксперимента в школьном курсе физики, обобщенный план проведения учебного физического эксперимента, разработанный А. В. Усовой и А. А. Бобровым, классификация экспериментальных умений. Было выделено время на изучение теоретических основ применения цифровых лабораторий в школьном физическом эксперименте: принципа работы цифровой лаборатории, особенностей формирования экспериментальных умений учащихся при работе с цифровыми лабораториями, сравнение традиционного и цифрового эксперимента, рынок цифровых лабораторий и др. Эти материалы изложены в разработанном для студентов учебном пособии [7].

Методика проведения лабораторных занятий предполагала поэтапное формирование практических экспериментальных умений обучающихся.

Были выделены следующие этапы [13]:

1. Выполнение лабораторной работы с использованием подробной инструкции по заданному сценарию (обработку экспериментальных данных осуществляет программа).

2. Выполнение лабораторной работы, аналогичной работе на традиционном оборудовании, без сценария и подробных инструкций.

3. Проведение лабораторной работы по краткой инструкции, самостоятельная обработка данных, целеполагание осуществляется преподавателем.

4. Самостоятельное планирование и проведение лабораторной работы.

Диагностика и оценка результатов обучения проводилась в ходе наблюдения за экспериментальной деятельностью студентов на лабораторном практикуме и по результатам анализа отчетов студентов в соответствии со следующими требованиями:

знания:

- знать основы физических принципов работы цифровых датчиков;
- понимать источники приборных ошибок при измерении цифровыми приборами;
- понимать физические принципы разных способов передачи информации (сигналов) от датчиков к компьютеру;

умения:

– уметь работать с цифровыми датчиками и приборами в рамках учебной экспериментальной установки (части которой могут быть и аналоговыми приборами);

– уметь подключать, при необходимости, выводы прибора / датчика к компьютеру (цифровому осциллографу), собирать экспериментальную установку по предложенной схеме, фотографии;

– уметь считывать информацию с дисплея цифрового прибора или монитора компьютера, в последнем случае и информацию, представленную таблично и графически;

– уметь с помощью встроенных программ анализировать и преобразовывать информацию;

установки:

– понимание роли и места цифровой лаборатории в исследованиях по физике.

Результаты исследования

Обобщая результаты проведенной учебной работы, следует отметить, что к четвертому году обучения бакалавры – будущие учителя физики обладают достаточным уровнем профессиональных компетенций и общей цифровой грамотности для освоения измерительного и исследовательского учебного физического эксперимента с применением цифрового лабораторного оборудования. Поддержание академической успеваемости группы на высоком уровне возможно в условиях сформированности компонентов исследовательской компетентности, выделенных в работе О. П. Матвеева: когнитивного, мотивационно-личностного, операционального, проективно-творческого, результативно-оценочного [14].

Примеры заданий по проведению проектно-исследовательских работ с применением цифровых датчиков:

1. Используя цифровое оборудование, провести опыты по экспериментальной проверке закономерностей движения тела по наклонной плоскости (кинематика, динамика, законы сохранения).

2. Экспериментально доказать закономерности колебательного движения математического маятника (формула для вычисления периода колебаний, гармоническое уравнение изменения координаты, скорости маятника).

3. Используя цифровое оборудование, экспериментально проверить закон Бойля-Мариотта $pV = \text{const}$ при $T = \text{const}$. Доказать расчетами справедливость уравнения Менделеева-Клапейрона $pV = \nu RT$ для исследуемой системы.

4. Провести с помощью цифровых датчиков измерение температуры, влажности, атмосферного давления окружающей среды. Предложить способ проверки достоверности показаний датчиков.

5. Используя цифровые датчики, выполнить лабораторную работу по проверке распределения напряжений и токов при последовательном и параллельном соединении проводников. Сравнить с методикой проведения данного исследования с традиционным школьным лабораторным оборудованием.

6. С помощью цифрового лабораторного оборудования исследовать зависимость сопротивления полупроводника от температуры. Предложить различные варианты проведения эксперимента.

7. Изучить принцип работы датчика магнитного поля. Предложить опыты по его применению во внеурочной деятельности школьников.

В результате педагогического наблюдения и поддержки обучаемых в ходе учебной исследовательской работы нами были выделены и встроены в систему 4К компетенций умения обучающихся, формируемые в ходе освоения лабораторного практикума с применением цифрового лабораторного оборудования (табл. 2).

Наиболее подробно нами исследованы результаты формирования критического мышления обучающихся на лабораторном практикуме с применением цифрового лабораторного оборудования. Эти результаты представлены в статье [15].

**Компоненты универсальных 4К компетенций,
формируемые на лабораторном практикуме по физике**

Критическое мышление
<ul style="list-style-type: none"> – умение формулировать гипотезы, проектировать эксперимент; – умение обнаруживать нехватку информации; – умение осуществлять рефлекссию, самопроверку, корректировку собственных действий в ходе проведения эксперимента и математической обработки его результатов; – умение оценивать надежность и убедительность выводов по лабораторной работе с опорой на таблицы, графики, расчет погрешности измерений
Креативность
<ul style="list-style-type: none"> – умение осуществлять сбор информации, самостоятельно формулировать задачи, планировать и выполнять эксперимент; – умение генерировать идеи; – умение находить несколько решений одной задачи; – умение самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать необходимую информацию; – способность к волевым усилиям по преодолению затруднительных ситуаций на пути достижения поставленных целей; – способность к формулированию проблемы и сведению ее к задаче; способность к делению задачи на подзадачи
Коммуникация
<ul style="list-style-type: none"> – умение объяснять ход своих мыслей, защищать свои выводы, используя физические понятия, символическую и графическую информацию: формулы, графики, схемы, таблицы; – умение ответить на вопросы преподавателя, других учащихся, умение задавать вопросы по ходу проведения физического эксперимента
Кооперация
<ul style="list-style-type: none"> – умение выполнять лабораторную работу в парах, разделять операции по выполнению и обработке данных физического эксперимента, встраивать результат своей работы в решение группы; – умение принимать участие в обсуждении, умение договариваться, уважительно взаимодействовать, выслушивать и принимать чужие мнения, координировать свои действия с действиями напарника, готовность помочь другим учащимся; – умение ответственно выполнять свою часть работы при работе в парах; – умение работать самостоятельно и проявлять инициативу в рамках задачи

При реализации лабораторного практикума с применением цифровой лаборатории в ходе обсуждения со студентами (будущими учителями физики) процесса выполнения эксперимента удалось конкретизировать аспекты выполнения исследовательских работ по физике с применением цифрового лабораторного оборудования, которые оказывают специфичное для него влияние на формирование личностных и метапредметных образовательных результатов по физике, согласно школьным ФГОС.

Раскроем эти аспекты.

1. Чувствительность датчиков оказывает существенное влияние на получаемые данные, поэтому от экспериментатора требуется точность и выверенность действий.

2. В ходе выполнения лабораторных работ обучаемые наблюдали, что появляются данные, которые выбиваются из общей закономерности. В ходе обсуждения полученных результатов пришли к выводу, что аналого-цифровая обработка измерений требует тщательного и добросовестного соблюдения условий выполнения опыта.

3. Применение цифрового оборудования воспитывает у обучаемых внимательность: физические величины измеряются с помощью цифровых приборов с высокой точностью (3–4 знака после запятой). Такая особенность позволяет, с одной стороны, фиксировать малые изменения физической величины, с другой – усложняет анализ экспериментальных данных из-за избытка информации на мониторе. Кроме того, избыточность данных возникает вследствие высокой скорости оцифровки сигнала: частота измерений устанавливается по умолчанию 50–100 замеров в секунду. В результате у обучаемых получаются отчеты с избыточными данными, поэтому необходимо обращать внимание на работу с настройками программы, на предварительную оценку максимального и минимального значений измеряемой физической величины, выделение отрезка времени, в течение которого проводился опыт, и др. Это свидетельствует о воспитании навыков критического мышления у обучающихся при работе с цифровым лабораторным оборудованием.

4. К метапредметным умениям следует отнести умения работать с программно-измерительными комплексами, обрабатывать данные в электронном виде с помощью офисных программ, анализировать осциллограммы, проводить эксперимент.

Таким образом, организованные занятия стали ценным источником для формирования у будущих учителей физики профессиональных компетенций и навыков, заявленных во ФГОС 3+.

Обсуждение и заключения

В работе представлено описание опыта проведения физического лабораторного практикума с применением цифрового лабораторного оборудования для бакалавров направления Педагогическое образование, профилей Физика. Математика, Физика. Информатика, Физика. Английский язык. Использование данного опыта может способствовать решению актуального запроса научно-педагогического сообщества на внедрение лабораторных практикумов, отражающих современные методы исследования и междисциплинарный подход в научном познании природы.

Основными элементами практической значимости проведенной работы является разработка учебного пособия [7], методических рекомендаций по данному курсу [13], ориентация учебного курса на развитие цифровых навыков будущего учителя физики и на освоение универсальных 4К компетенций.

По итогам освоения практикума со студентами была проведена беседа о месте цифровых лабораторий в системе школьного физического эксперимента. Цифровая лаборатория может применяться успешно во внеурочной деятельности для учащихся, имеющих устойчивый познавательный интерес к физике. Среди лабораторных работ, подлежащих обязательному выполнению в рамках основной программы по физике в средней школе, целесообразно применять

цифровое лабораторное оборудование при изучении равноускоренного движения (опыт с наклонной плоскостью) и явления электромагнитной индукции.

Результаты исследования показали целесообразность обучения работе с цифровым лабораторным оборудованием в виде отдельного курса и необходимость предварительного обучения работе с традиционным оборудованием (стрелочные приборы), которое осуществляется при освоении основной школьной программы физики, курса общей физики и проведения методически ориентированных учебных практиках в педвузе.

Список источников

1. Универсальные компетентности и новая грамотность: от лозунгов к реальности / под редакцией М. С. Добряковой, И. Д. Фрумина ; при участии К. А. Баранникова, Н. Зиила, Дж. Мосс, И. М. Реморенко, Я. Хаутамяки ; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». Москва : Издательский дом ВШЭ, 2020.
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрирован 05.07.2021 № 64101) URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027?index=4&rangeSize=1>.
3. *Хачатурьянц В. Е., Теремов А. В.* Развитие навыков soft skills у школьников на уроках биологии при изучении раздела «Человек и его здоровье» // Наука и школа. 2021. № 4. С. 149–160. DOI: 10.31862/1819-463X-2021-4-149-160.
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 413 от 17 мая 2012 года «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 7 июня 2012 года. № 24480). URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/bf0ceabdc94110049a583890956abbfa/>.
5. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) : приказ Минобрнауки Российской Федерации от 22 февраля 2018 года № 125 с приложением : зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 15 марта 2018 года № 50358. Доступ из справ.-правовой системы «Консультант-Плюс».
6. *Бражников М. А.* Анализ возможностей включения цифровых компетентностей в предметные результаты обучения по физике // Педагогические измерения. 2020. № 2. С. 109–117.
7. *Никитина Т. В.* Реализация STEM-образования во внеурочной деятельности учащихся : учебное пособие. Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. 123 с.
8. *Усова А. В., Бобров А. А.* Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. Москва : Просвещение, 1988. 112 с.
9. Цифровая грамотность российских педагогов. Готовность к использованию цифровых технологий в учебном процессе / Т. А. Аймалетдинов, Л. Р. Баймуратова, О. А. Зайцева, Г. Р. Имаева, Л. В. Спиридонова. Аналитический центр НАФИ. Москва : НАФИ, 2019. 84 с.
10. *Поваляев О. А., Ханнанов Н. К., Хоменко С. В.* Цифровая лаборатория по физике. Профильный уровень. Москва : Ювента, 2017. 72 с.
11. *Гиголо А. И., Поваляев О. А.* Возможности оценки экспериментальных умений по физике с использованием цифровых технологий // Педагогические измерения. 2020. № 2. С. 102–108.
12. *Кунаш М. А.* Использование цифровых лабораторий на уроках физики и химии. Мурманск : ГАУДПО МО «Институт развития образования», 2015. 66 с.

13. Цифровые лаборатории в школьном физическом эксперименте : методические рекомендации / Т. В. Никитина. Челябинск : Южно-Уральский научный центр РАО, 2021. 51 с.
14. Матвеев О. П. Оценка сформированности исследовательской компетентности студентов на основе теоретического анализа ее структуры // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 6–2. С. 385–389. URL: top-technologies.ru/ru/article/view?id=36041.
15. Никитина Т. В. Цифровая трансформация учебной экспериментальной деятельности по физике // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2021. № 1 (161). С. 148–171. DOI: 10.25588/CSPU.2021.161.1.009.

References

1. Universal competencies and new literacy: from slogans to reality / edited by M. S. Dobryakova, I. D. Frumin; with the participation of K. A. Barannikov, N. Ziil, J. Moss, I. M. Remorenko, J. Hautamyaki; National research University "Higher School of Economics". Moscow, HSE Publishing House, 2020. (In Russ.)
2. Order of the Ministry of Education of the Russian Federation of May 31, 2021 No. 287 "On approval of the federal state educational standard for basic general education" (Registered on July 5, 2021 № 64101). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027?index=4&rangeSize>. (In Russ.)
3. Khachataryants V. E., Teremov A. V. Development of soft skills among schoolchildren in biology lessons while studying the section "Man and his health". *Nauka i shkola* = Science and School. 2021; 4:149-160. DOI: 10.31862/1819-463X-2021-4-149-160. (In Russ.)
4. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation No. 413 dated May 17, 2012 "On Approval of the Federal State Educational Standard of Secondary General Education" (Registered with the Ministry of Justice of Russia on June 7, 2012 No. 24480) URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/bf0ceabdc94110049a583890956abbfa>. (In Russ.)
5. Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego obrazovaniya – bakalavriat po napravleniyu podgotovki 44.03.05 Pedagogicheskoye obrazovaniye (s dvumya profilyami podgotovki) (Priказ Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossiyskoy Federatsii ot 22 fevralya 2018 g. № 125 s prilozheniyem) [On the approval of the federal state educational standard of higher education – undergraduate in the field of training 44.03.05 Pedagogical education (with two specialization profiles) (Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of February 22, 2018 No. 125 with the appendix)]. Zaregistrovano v Ministerstve yustitsii Rossiyskoy Federatsii 15 marta 2018 g. № 50358) [Registered with the Ministry of Justice March 15, 2018 of the Russian Federation № 50358)]. Spravochno-pravovaya sistema "Kon-sultantPlyus". (In Russ.)
6. Brazhnikov M. A. Analysis of the possibilities of including digital competencies in the subject results of teaching in physics. *Pedagogicheskiye izmereniya* = Pedagogical measurements. 2020; 2:109-117. (In Russ.)
7. Nikitina T. V. Implementation of STEM-education in extracurricular activities of students: textbook. Moscow, IP Ar Media, 2022. 123 p. (In Russ.)
8. Usova A. V., Bobrov A. Formation of educational skills and abilities of students in physics lessons. Moscow, Prosveshchenie, 1988. 112 p. (In Russ.)
9. Aimaletdinov T. A., Baimuratova L. R., Zaitseva O. A. et al. Digital fluency of Russian teachers. Readiness to use digital technologies in the educational process. Analytical Center NAFl, Moscow, 2019. 84 p. (In Russ.)
10. Povalyaev O. A., Khannanov N. K., Khomenko S. V. Digital Physics Laboratory. Profile level. Yuventa. 2017, 72 p. (In Russ.)
11. Gigolo A. I., Povalyaev O. A. Possibilities of evaluating experimental skills in Physics using digital technologies. *Pedagogicheskiye izmereniya* = Pedagogical measurements. 2020; 2: 102-108. (In Russ.)

12. Kunash M. A., Telebina O. A. The use of digital laboratories in the lessons of Physics and Chemistry. Murmansk, GAUDPO MO "Institute for the Development of Education", 2015. 66 p. (In Russ.)

13. Nikitina T. V. Digital laboratories in the school physical experiment: guidelines. Chelyabinsk, South Ural Scientific Center of the Russian Academy of Education, 2021. 51 p. (In Russ.)

14. Matveev O. P. Evaluation of students' research competence development based on the theoretical analysis of its structure. *Sovremennyye naukoymkiye tekhnologii* = Modern science-intensive technologies. 2016; 6-2:385-389. URL: top-technologies.ru/ru/article/view?id=36041. (in Russ.)

15. Nikitina T. V. Digital transformation of educational experimental activity in Physics. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* = Bulletin of the Chelyabinsk State Pedagogical University. 2021; 1(161):148-171. DOI: 10.25588/CSPU.2021.161.1.009. (In Russ.)

Информация об авторах:

Даммер М. Д. – профессор кафедры физики и методики обучения физике, д-р пед. наук, проф.

Никитина Т. В. – доцент кафедры физики и методики обучения физике, канд. пед. наук.

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

Information about authors:

Dammer M. D. – Professor of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics, Dr. Sci. (Pedagogy), Prof.

Nikitina T. V. – Associate Professor of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics, Ph.D. (Pedagogy).

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

Статья поступила в редакцию 06.05.2022; одобрена после рецензирования 09.08.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 06.05.2022; approved after reviewing 09.08.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Научная статья

УДК 51: 37.091.3(045)

doi: 10.51609/2079-875X_2022_3_52

Прикладные задачи по алгебре и началам математического анализа как средство реализации преемственности обучения в школе и вузе

Лидия Семеновна Капкаева¹, Екатерина Алексеевна Тагаева²

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

¹lskapkaeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4703-8503>

²katrin_8708@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5411-1070>

Аннотация. В статье обосновывается необходимость реализации преемственности преподавания алгебры и начал математического анализа в школе и вузе как основного условия целостности математических знаний в системе непрерывного математического образования. Авторы рассматривают прикладные задачи как одно из средств реализации преемственности преподавания математических дисциплин в школе и вузе. Прикладные задачи позволяют установить связь между школьными и вузовскими математическими курсами по этапам их решения и содержанию. Авторы иллюстрируют эти положения конкретными примерами.

Ключевые слова: обучение математике, задача, прикладная задача, метод решения, преемственность, преемственность между школой и вузом

Благодарности: работа выполнена в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (Чувашский государственный педагогический университет имени И. Я. Яковлева и Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева) по теме «Формирование приемов математического моделирования у студентов педагогического направления в процессе решения практико-ориентированных задач».

Для цитирования: Капкаева Л. С., Тагаева Е. А. Прикладные задачи по алгебре и началам математического анализа как средство реализации преемственности обучения в школе и вузе // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 3 (103). С. 52–58. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_3_52.

Original article

Applied problems in Algebra and the principles of Mathematical Analysis as a means of implementing the continuity of education at School and University

Lidia Semyonovna Kapkaeva^{1*}, Tagaeva Ekaterina Alekseevna²

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

¹lskapkaeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4703-8503>

²katrin_87.08@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5411-1070>

Abstract. The article substantiates the need to implement the continuity of teaching Algebra and the principles of Mathematical Analysis at school and university as the main condition for the integrity of mathematical knowledge in the system of continuous mathematical education.

The authors consider applied problems as one of the means of implementing the continuity of teaching mathematical disciplines at school and university. Applied tasks make it possible to establish a connection between school and university Math courses according to the stages of their solution and content. The authors illustrate these provisions with concrete examples.

Key words: teaching Mathematics, problem, applied problem, solution method, continuity, continuity between school and university

Acknowledgments: the work was carried out within the framework of a grant for research work in priority areas of scientific activity of partner universities in network interaction (Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev and Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evseviev) on the topic «Formation of methods of mathematical modeling among students of the pedagogical direction in the process of solving practice-oriented problems».

For citation: Капкаева Л. С., Тагаева Е. А. Applied problems in Algebra and the principles of Mathematical Analysis as a means of implementing the continuity of education at school and university. *Uchebnyi eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022; 3(103):52-58. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_3_52.

Одной из основных задач развития математического образования является «модернизация содержания учебных программ математического образования на всех уровнях (с обеспечением их преемственности) исходя из потребностей обучающихся и потребностей общества во всеобщей математической грамотности, в специалистах различного профиля и уровня математической подготовки, в высоких достижениях науки и практики» [1].

Решение данной задачи в первую очередь предполагает установление единства изложения теории и практики, методики преподавания, формирования понятий, умения применять теоретические знания при решении задач как между различными классами общеобразовательной школы, так и между средней и высшей школой.

Одним из основных средств реализации преемственности обучения математическим дисциплинам в школе и вузе является обучение решению задач, в частности, обучение решению прикладных задач, которые содержатся как в школьном, так и вузовском курсе математики [2].

Анализ содержания школьных учебников по алгебре и началам математического анализа позволил выделить основные виды прикладных задач [3; 4]:

- задачи с практическим (бытовым) содержанием;
- задачи, показывающие междисциплинарные связи математики с физикой, химией, биологией, экономикой;
- производственные задачи;
- задачи профессиональной направленности;
- задачи математического моделирования;
- экстремальные задачи;
- исторические задачи.

Рассмотрим темы, в которых наиболее часто встречаются прикладные задачи, связывающие алгебру и начала математического анализа с физикой, химией, экономикой, геометрией, информатикой [5]. Приведем примеры таких задач.

**Соответствие тем школьного курса алгебры и начал математического анализа
тематике прикладных задач**

Темы школьного курса алгебры и начал математического анализа	Прикладные задачи	Формируемые умения
Показательная функция	1. Период полураспада плутония равен 140 суткам. Сколько плутония останется через 10 лет, если его начальная масса равна 8 г? 2. За первый год работы предприятие имело a рублей прибыли. В дальнейшем каждый год прибыль увеличивалась на $p\%$. Какой станет прибыль предприятия за n -й год работы?	Данные виды задач направлены на формирование умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Для выполнения заданий нужно уметь выразить одну из величин через другие, требуется решить уравнение.
Логарифмическая функция	1. Двухпроцентный вклад в сбербанк, равный k рублям, через n лет становится равным $a(1,02)^n$, а трехпроцентный вклад становится равным $a(1,03)^n$. Через сколько лет каждый из вкладов удвоится? 2. При одном качании поршневого насоса из сосуда удаляется 1,2 % имеющегося в нем воздуха. Через сколько качаний насоса в сосуде останется $1/10^{16}$ часть первоначальной массы воздуха?	Данные виды задач направлены на формирование умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Для выполнения заданий нужно уметь выразить одну из величин через другие, требуется решить уравнение. Данные виды задач направлены на формирование знаний о свойствах логарифма.
Тригонометрическая функция	1. Конец минутной стрелки Кремлевских курантов движется по окружности радиуса $R \approx 3,06$ м. Какой путь проходит конец стрелки за 15 мин? 2. Сила переменного электрического тока является функцией, зависящей от времени, и выражается формулой $I = \sin(\omega t + \varphi)$, где A – амплитуда колебания, ω – частота, φ – начальная фаза. Построить график этой функции, если $A = 2$, $\omega = 1$, $\varphi = \pi / 4$.	Данные виды задач направлены на формирование умения построения графика функции, связи между характером монотонности функции, умение по графику функции охарактеризовать свойства самой функции.
Производная	1. На станции метро расстояние от тормозной отметки до остановки первого вагона равно 80 м. С какой скоростью поезд должен подойти к тормозной отметке, если дальше он движется равнозамедленно с ускорением $1,6 \text{ м/с}^2$?	Данные виды задач направлены на формирование умения использовать математические знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

	2. Точка движется по закону $s(t) = 1 + 3t$. Найти среднюю скорость движения за промежуток от $t = 1$ до $t = 4$.	Для выполнения данных задач нужно знать определение понятия производной функции и правила дифференцирования.
Наибольшее и наименьшее значения функции	1. Из всех прямоугольников, вписанных в окружность радиуса R , найти прямоугольник наибольшей площади. 2. Из всех прямоугольников, площадь которых равна 9 см^2 , найти прямоугольник с наименьшим периметром.	Данные виды задач направлены на формирование умения использовать математические знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Для выполнения данных задач нужно знать алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции, правила дифференцирования функции, свойства производной для исследования функции.
Интеграл	1. Вычислить работу силы F при сжатии пружины на $0,08 \text{ м}$, если для ее сжатия на $0,01 \text{ м}$ требуется сила 10 Н . 2. Масса радия, равная 1 г , через 10 лет уменьшилась до $0,999 \text{ г}$. Через сколько лет масса радия уменьшится до $0,5 \text{ г}$? 3. Скорость прямолинейно движущегося тела равна $v(t) = 1 + 3t^2$. Вычислить путь, пройденный телом, от начала движения до остановки.	Данные виды задач направлены на формирование умения использовать математические знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Для выполнения данных задач нужно знать правила нахождения первообразных, формулу Ньютона-Лейбница.

Данные виды задач направлены на формирование умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни [3].

Особенно тесную связь школьного курса алгебры и начал математического анализа с вузовским курсом математического анализа имеют прикладные задачи на нахождение наибольшего или наименьшего значения. Обучение решению таких задач направлено на формирование умений математического моделирования с помощью производной. Для реализации преемственности обучения в школе и вузе необходимо знакомить школьников с алгоритмом решения подобных задач и этапами его реализации на практике [4].

Алгоритм решения данных видов задач состоит из следующих действий:

- 1) сделать рисунок по условию задачи;
- 2) выявить величину, о наибольшем или наименьшем значении которой говорится в задаче, и записать ее формулу, а также формулу известной величины, которая дана в задаче;

3) обозначить одну из неизвестных величин в формуле за независимую переменную x и указать интервал ее изменения;

4) выразить остальные величины в формуле через введенную переменную x и через известную в задаче величину;

5) выразить величину, о наибольшем или наименьшем значении которой говорится в задаче, как функцию введенной переменной x ;

6) найти производную составленной функции;

7) приравнять производную к нулю и найти стационарные точки; выбрать из них те точки, которые принадлежат указанному интервалу (в прикладных задачах очень часто в интервал входит только одна точка);

8) исследовать найденную точку на экстремум; если это точка максимума, то функция достигает в ней наибольшего значения, а если точка минимума – то наименьшего значения;

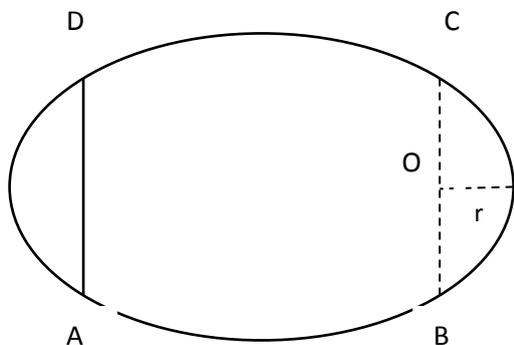
9) сделать вывод, найти то, что требуется в задаче, и записать ответ.

Проиллюстрируем сказанное на одном из примеров.

Задача. Стадион представляет собой прямоугольное поле с полукругами, присоединенными к его противоположным сторонам. Периметр стадиона должен быть равен 290 м. Найдите максимальную площадь стадиона указанной формы и периметра.

Решение:

1) Выполним рисунок:



2) Площадь стадиона равна:

$$S_{\text{ст.}} = AB \cdot 2r + \pi r^2;$$

Периметр стадиона равен:

$$P = 2AB + 2\pi r$$

3) Пусть $r = x$, $0 < x < P$

4) Выразим AB через x и периметр P :

$$290 = 2AB + 2\pi x \text{ или } 145 = AB + \pi x, \text{ откуда } AB = 145 - \pi x, 0 < x < P$$

5) Выразим площадь стадиона как функцию от x :

$$S_{\text{ст.}} = S(x) = (145 - \pi x) 2x + \pi x^2;$$

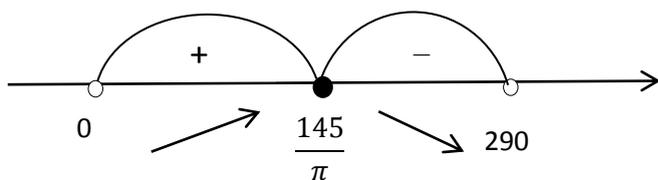
$$S(x) = 290x - \pi x^2, 0 < x < P.$$

6) Найдем производную $S'(x) = 290 - 2\pi x$, $0 < x < P$.

7) Найдем стационарные точки функции $S(x)$:

$S'(x) = 0$, т. е. $290 - 2\pi x = 0$, $2\pi x = 290$, $x = \frac{145}{\pi}$ – стационарная точка, которая принадлежит интервалу $(0; 290)$.

8) Так как точка одна в интервале, то необходимо исследовать ее на экстремум:



$x = \frac{145}{\pi}$ – точка максимума, значит функция $S(x)$ принимает в ней наибольшее значение.

9) Найдем наибольшую площадь:

$$S\left(\frac{145}{\pi}\right) = 290 \cdot \frac{145}{\pi} - \pi \cdot \frac{145^2}{\pi^2} = \frac{145}{\pi} (290 - 145) = \frac{145^2}{\pi}.$$

Ответ: $\frac{145^2}{\pi}$.

Следовательно, стадион имеет наибольшую площадь при $AB = 0$, т. е. стадион представляет собой круг.

Таким образом, преемственность обучения алгебре и началам математического анализа между школой и вузом реализуется с использованием прикладной направленности математики с целью усиления качества математического образования обучающихся, а также с целью применения математических знаний к решению практикоориентированных задач.

Список источников

1. Концепция развития математического образования в Российской Федерации от 24.12.2013. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/b18bcc453a2a1f7e855416b198e5e276/>.
2. *Возняк Г. М.* Прикладные задачи в мотивации обучения // Математика в школе. 1990. № 2. С. 9–11.
3. *Терешин Н. А.* Прикладная направленность школьного курса математики. Москва : Просвещение, 1990. 96 с.
4. *Кормилицына Т. В.* Формирование алгоритмической культуры при изучении специализированных программных сред // Учебный эксперимент в образовании. 2015. № 2 (74). С. 44–49.
5. *Капкаева Л. С., Тагаева Е. А.* Поисково-исследовательские задачи по математике как средство реализации преемственности обучения в школе и вузе // Мир науки. Педагогика и психология. 2019. № 6. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/46PDMN619.pdf>.

References

1. The concept of development of mathematical education in the Russian Federation from 12/24/2013. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/b18bcc453a2a1f7e855416b198e5e276/> (In Russ.)
2. *Wozniak G. M.* Applied tasks in the motivation of learning. *Matematika v shkole = Mathematics at school.* 1990; 2:9-11. (In Russ.)

3. Tereshin N. A. Applied orientation of the school course of Mathematics. Moscow, Prosveshchenie, 1990. 96 p. (In Russ.)
4. Kormilitsyna T. V. Formation of algorithmic culture in the study of specialized software environments. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2015; 2(74):44-49. (In Russ.)
5. Каркаева Л. С., Тагаева Е. А. Search and research tasks in Mathematics as a means of implementing the continuity of teaching at school and university. *Mir nauki. Pedagogika i psihologiya* = World of Science. Pedagogy and psychology, 2019,6. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/46PDMN619.pdf>. (In Russ.)

Информация об авторах:

Каркаева Л. С. – профессор кафедры математики и методики обучения математике, доктор пед. наук, проф.

Тагаева Е. А. – старший преподаватель кафедры информатики и вычислительной техники.

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

Information about the authors:

Каркаева Л. С. – Professor of the Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Doctor of Ped. Sciences, Prof.

Тагаева Е. А. – senior Lecturer, Department of Informatics and Computer Engineering.

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

Статья поступила в редакцию 26.02.2022; одобрена после рецензирования 16.03.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 26.02.2022; approved after reviewing 16.03.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Научная статья

УДК 372.854

doi: 10.51609/2079-875X_2022_3_59

Реализация межпредметных связей в процессе обучения химии

Юлия Федоровна Капустина^{1*}, Ольга Анатольевна Ляпина²,
Ольга Васильевна Начаркина³, Диана Равильевна Симаева⁴

^{1, 2, 3, 4}Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,
Саранск, Россия

¹iuliyacapustina@yandex.ru

²olga.koshelevaa@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2618-1845>

³ollgyn4ik@mail.ru, ⁴diana.simaeva2015@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена методике реализации межпредметных связей при обучении химии в 9 классе как средство повышения качества знаний обучающихся. При использовании межпредметных связей на уроках химии школьники углубляют свои знания, формируя целостное представление о явлениях природы и взаимосвязи между ними. Это дает возможность широко применять изученный материал в жизни. На уроках с использованием межпредметных связей учащиеся могут применять свои знания, которые они получили ранее, изучая смежные предметы, при разрешении проблемных ситуаций, решении междисциплинарных задач и других заданий. Доказана высокая эффективность использования на занятиях по химии межпредметных связей, так как они являются способом обобщения и систематизации знаний, полученных в процессе изучения различных предметов, что позволяет сформировать у обучающихся целостную естественно-научную картину мира и повысить качество знаний, вызвать интерес к предмету, сформировать практические навыки и умения.

Ключевые слова: методика обучения химии, межпредметные связи, неметаллы

Благодарности: работа выполнена в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет имени И. Я. Яковлева» и ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева», 2022 год). Тема исследования «Развитие метапредметных умений на занятиях по химии при изучении раздела «Металлы».

Для цитирования: Капустина Ю. Ф., Ляпина О. А., Начаркина О. В., Симаева Д. Р. Реализация межпредметных связей в процессе обучения химии // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 3(103). С. 59–69. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_3_59.

Original article

Implementation of interdisciplinary connections in the process of teaching Chemistry

Yulia F. Kapustina^{1*}, Olga A. Lyapina², Olga V. Nacharkina³, Diana R. Simaeva⁴

^{1, 2, 3, 4}Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

¹iuliyacapustina@yandex.ru

²olga.koshelevaa@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2618-1845>

³ollgyn4ik@mail.ru, ⁴diana.simaeva2015@yandex.ru

Abstract. The article is devoted to the methodology of implementing interdisciplinary connections in teaching chemistry in the 9th grade as a means of improving the quality of students' knowledge.

When using interdisciplinary connections in Chemistry lessons, students deepen their knowledge by forming a holistic view of the phenomena of nature and the relationship between them. This makes it possible to widely apply the studied material in life. In the classroom, using interdisciplinary connections, students can apply their knowledge that they received earlier, studying related subjects, in solving problem situations, solving interdisciplinary tasks and other tasks. The high efficiency of the use of interdisciplinary connections in Chemistry classes has been proven, since they are a way of generalizing and systematizing knowledge gained in the process of studying various subjects, this allows students to form a holistic natural-scientific picture of the world, as well as improve the quality of knowledge, arouse interest in the subject, form practical skills and abilities.

Key words: methods of teaching Chemistry, interdisciplinary connections, nonmetals

Acknowledgements: The work was carried out within the framework of a grant for research work in priority areas of scientific activity of partner universities in networking (Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev and FSBEI HE "Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evseyev", 2022). Research topic "Development of meta-subject skills in chemistry classes when studying the section "Metals".

For citation: Kapustina Yu. F., Lyapina O.A., Nacharkina O. V., Simaeva D. R. Implementation of interdisciplinary connections in the process of teaching Chemistry. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022;3(103):59-69. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_3_59.

В настоящее время обществу требуются всесторонне развитые личности, поэтому важно начинать формировать целостную картину мира у детей уже в школе. Современные стандарты образования гласят, что обучение естественно-научным дисциплинам, каковой является и химия, должно продемонстрировать следующие результаты: «обладание сформированных основ целостной научной картины мира; понимание взаимосвязей естественных наук и их взаимозависимости; осознание влияния естественных наук на окружающий мир, а также сферы деятельности человека» [1]. В условиях школьного обучения перечисленных выше результатов можно достичь, реализуя межпредметные связи в процессе обучения химии и смежным предметам.

По определению Е. Е. Минченкова, «межпредметные связи представляют собой одну из конкретных форм общего методологического принципа системности, который определяет особый тип мыслительной деятельности – системное мышление» [2, с. 343].

О межпредметных связях говорит В. Н. Максимова, которая определяет их как средство комплексного обучения школьников, позволяющее активизировать учебную деятельность учащихся и систематизировать их знания, сформировать мышление. Таким образом, по мнению педагога, межпредметные связи – это важное условие организации образовательного процесса как системы, имеющей свои определенные цели [3].

В своих работах Н. А. Лошкарева относит межпредметные связи к дидактическим положениям. По ее словам, к знаниям, умениям и навыкам обучающихся предъявляется ряд требований, опорой которым служат эти связи.

Г. И. Вергелес указывал на то, что использование межпредметных связей создает благоприятные условия для формирования в единстве содержательных, операционных и мотивационных компонентов учебной деятельности. То есть

учебная деятельность формируется за счет межпредметных связей (один из факторов формирования) [4].

Таким образом, обобщив все вышеизложенные положения, можно сформулировать общее определение термина «межпредметные связи»: это дидактическое средство, которое непосредственно влияет на качественное повышение уровня знаний обучающихся, отражая взаимосвязи всех основных элементов целостной системы знаний о природе, обществе и человеке.

В 1950-х годах было выделено 4 типа межпредметных связей, которые в свою очередь делят на виды (рис. 1) [2].



Рис. 1. Типы и виды межпредметных связей при изучении естественнонаучных дисциплин

В процессе обучения химии используется комплекс действий, способствующих формированию межпредметных связей.

Это можно обеспечить следующими путями:

- 1) четкое планирование процесса реализации межпредметных связей: отбор содержания материала, отражающего межпредметность;
- 2) установление хронологического соответствия изучаемого материала;
- 3) понятийная согласованность дисциплин: единство подходов к использованию одинаковых терминов, формул и обозначений при изучении различных дисциплин;
- 4) отказ от эпизодического применения межпредметных связей;
- 5) постепенное увеличение объема и уровня сложности межпредметного материала;
- 6) организация постоянной работы учителей, преподавателей, методистов, которые, составляя структурно-логические схемы, обнаруживают межпредметные связи (точки соприкосновения между материалами различных дисциплин);
- 7) соответствующая подготовка педагогических кадров к реализации межпредметных связей;
- 8) подбор адекватных форм обучения: проведение интегрированных, бинарных, комплексных, межпредметных занятий; организация факультативов, на которых рассматриваются задачи прикладного содержания [5].

В большинстве случаев осуществление межпредметных связей происходит на внеурочных или факультативных занятиях, но для достижения лучшего результата они должны реализовываться и на учебных занятиях.

Существует множество форм таких уроков, которые позволяют осуществить межпредметные связи. Они представлены на рисунке 2.

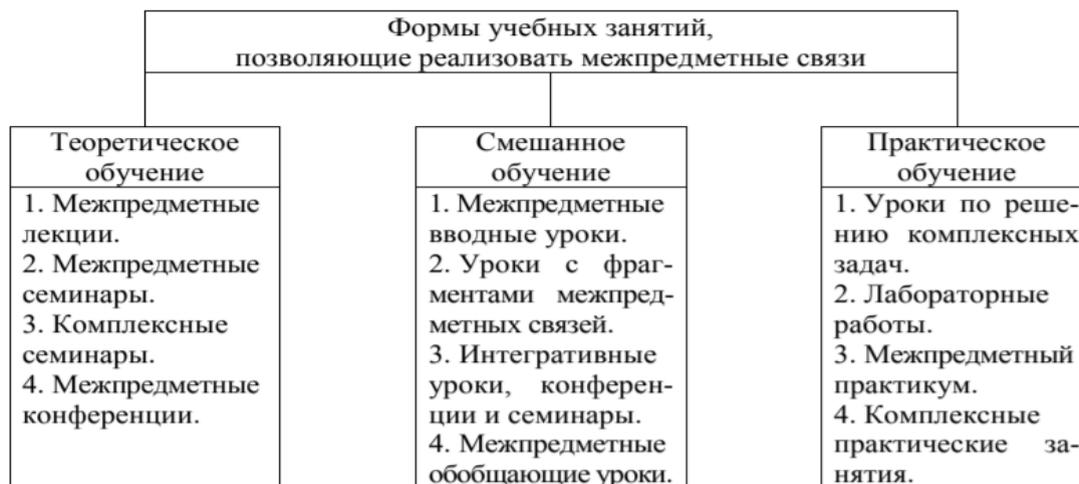


Рис. 2. Формы проведения межпредметных уроков

Поскольку химия является довольно сложной для усвоения обучающимися естественнонаучной дисциплиной, которая требует выстраивания причинно-следственных связей, то школьники часто испытывают затруднения при ее изучении, и поэтому у них пропадает интерес к данной науке. Следовательно, чтобы заинтересовать их и мотивировать на изучение этой науки, следует реализовывать при обучении различные виды межпредметных связей. Химия имеет довольно большой круг связей с другими предметами. Они указаны на рисунке 3.



Рис. 3. Межпредметные связи химии

Для более детального рассмотрения методики реализации межпредметных связей на уроках химии в 9 классе был выбран раздел «Неметаллы». На его изучение в школьном курсе отводится 24 учебных часа. Данная тема играет

большую роль при обучении химии, так как здесь изучаются важнейшие элементы, которые окружают каждого человека. К тому же знания, полученные на уроках по разделу «Неметаллы», понадобятся учащимся в будущем на уроках химии в 10 и 11 классах, а также будут необходимы при подготовке школьников к ОГЭ и ЕГЭ.

В процессе обучения здесь могут быть осуществлены межпредметные связи с предметами естественнонаучного цикла: биологией, географией, физикой, экологией, а также с математикой, историей и литературой.

На первом этапе разрабатывается поурочное планирование, в котором прописывается, как, каким способом будут включаться знания и умения из смежных предметов в процесс обучения. С помощью такого плана происходит уточнение сущности межпредметных связей в ходе каждого урока в определенной теме. Большое внимание должно уделяться планированию интегрированных обобщающих уроков.

Выделяют такие уроки на основе тематического плана. Для того чтобы корректно составить подобный план, учителю необходимо знать, какие опорные знания по другим предметам сформированы к этому моменту у обучающихся, исходя из этого обсудить с коллегами постановку вопросов и заданий межпредметного характера во избежание повторения и достижения полного усвоения учащимися общих понятий, их углубления и дополнения.

Далее представлен план изучения раздела «Неметаллы» с использованием межпредметных связей. Для его составления использовался учебник химии Н. Е. Кузнецовой «Химия. 9 класс» [6].

Тема 1. Элементы-неметаллы в природе и периодической системе элементов Д. И. Менделеева. На данном уроке могут быть реализованы межпредметные связи химии с географией при рассмотрении распространения неметаллов в природе, а также с биологией – при анализе значения этих элементов в жизни человека и окружающем мире. Для осуществления этих связей на этапе объяснения нового материала учитель может использовать в качестве наглядного материала образцы неметаллов, схему «Состав воздуха»; также задание подготовить доклад / презентацию по теме «Метан: его значение в природе», для подготовки к следующему уроку – «Значение озона».

Тема 2. Кристаллическое строение и физико-химические свойства неметаллов. Способы получения неметаллов. Урок более всего направлен на осуществление межпредметных связей химии с физикой: на этапе актуализации знаний обучающимся предлагается вспомнить имеющиеся знания о строении атома, изученное на уроках физики явление аллотропии, а также информацию о том, какие существуют агрегатные состояния веществ. На этапе объяснения нового материала школьникам может быть предложено такое задание: «Изучите коллекцию неметаллов и металлов по фотографиям и коллекциям, дайте сравнительную характеристику физических свойств (агрегатное состояние и цвет, металлический блеск), данные занесите в таблицу».

Тема 3. Общая характеристика элементов семейства халькогенов. Учителю стоит обратить внимание обучающихся на значение кислорода в процессе дыхания живых существ, кроме того, на то, что сера это важное составляющее белков, она входит в состав аминокислоты – цистеина, а также содержится в

костях, хрящах и в желчи. Селен в микродозах нужен человеку и животным, его называют «элементом зрения». Следует также обозначить пагубное влияние этих элементов на живые организмы. На этапе изучения нового материала учащимся предложено задание, которое обеспечивает связь с физикой: «Используя знания из области физики, объясните, почему электропроводность полупроводников Se и Te увеличивается при повышении температуры и освещении».

Тема 4. Общая характеристика серы. Учителю важно обратить внимание школьников на связи данной темы с курсом физики. Для этого на этапе актуализации знаний учитель ставит перед обучающимися проблемные вопросы, которые помогут им вспомнить изученную ранее информацию из физики: «От чего зависит растворимость веществ?», «Почему сера тяжелее воды, а не тонет?», «Что такое флотация?». В качестве задания, осуществляющего связь с географией, может выступить следующее: «Где наиболее распространены залежи самородной серы в мире? Отметьте их на контурной карте». Это задание может служить дополнением к основному домашнему заданию.

Тема 5. Сероводород и сульфиды. Обозначенная тема предоставляет возможность для осуществления межпредметных связей химии с биологией. К моменту ее изучения у обучающихся уже сформировано достаточное количество знаний из анатомии для того, чтобы ответить на вопрос учителя на этапе закрепления новых знаний: «Сероводород очень ядовит. Как вы думаете, какое его свойство обуславливает его отравляющее действие на организм человека?».

Тема 6. Оксид серы (IV), состав, строение, свойства. При рассмотрении практического применения учащимся предлагается задача: «Более 250 г хлора и 500 г обезвреживает 10 кг листы дерева за вегетационный период. Рассчитайте, какое количество сернистого газа и хлора может обезвредить одно такое дерево». При решении этой задачи происходит связь химии и биологии.

Тема 7. Разбавленная серная кислота. На этапе изучения нового материала для реализации межпредметных связей проводится физико-химический эксперимент «Электропроводность раствора серной кислоты». В ходе опыта объясняются причины электропроводности раствора серной кислоты. Обучающиеся вспоминают понятие электролитической диссоциации, делают вывод о том, что проводимость раствора серной кислоты зависит от ее концентрации. Домашнее задание: подготовить доклад и презентацию по теме «Кислотные дожди».

Тема 8. Концентрированная серная кислота. Разработан план-конспект урока-квеста: учащиеся знакомятся со свойствами концентрированной серной кислоты, закрепляют уже полученные знания о разбавленной серной кислоте и на основе полученных знаний сравнивают их свойства. Также рассматривают применение серной кислоты в различных областях жизни человека, реализуя при этом связи с биологией и медициной.

Тема 9. Общая характеристика элементов подгруппы азота. Межпредметные связи реализуются на этапе закрепления полученных знаний: учащимся дается задание: «В 1772 году во время своего обучения Д. Резерфорд открыл новое вещество. Под стеклянный колпак он поставил горящую свечу и обнаружил, что со временем свеча гаснет, воздух превращается в «удушливый», а

мышь в нем погибает. О каком простом веществе идет речь?» – оно представляет собой историческую справку и осуществляет связь химии с историей.

Тема 10. Общая характеристика азота. Для реализации межпредметных связей на этапе актуализации знаний ставится проблема: «Азот означает безжизненный, а биология опровергает это. Как вы думаете, почему?». Размышляя над этим высказыванием, школьники актуализируют знания по биологии, рассуждая о том, что азот – это основа белка, а белок – это основа жизни. Домашнее задание: подготовить доклад и презентацию по теме «Значение азота в жизни человека».

Тема 11. Аммиак. Соли аммония. Реализация межпредметных связей происходит на этапе изучения нового материала и его закрепления посредством постановки проблемных вопросов. Это выноски из истории, которые анализируют учащиеся, используя знания химии. Эти вопросы дают возможность научить детей анализировать, проводить причинно-следственные связи, а также устанавливать связи межпредметные.

Тема 12. Азотная кислота. Нитраты. Для реализации межпредметных связей говорится, что нитраты являются хорошим удобрением, и предлагается провести практическую работу по приготовлению 15%-ного раствора KNO_3 , произвести необходимые расчеты и подобрать лабораторное оборудование.

Тема 13. Фосфор и его важнейшие соединения. На этапе закрепления полученных знаний обучающимся предлагается решить задачу – отрывок из произведения А. Конан Дойла «Собака Баскервилей». Необходимо найти химическую ошибку, которую допускает автор при описании собаки.

Тема 14. Минеральные удобрения. Урок направлен на рассмотрение минеральных удобрений, их роли в жизни растений, на изучение центров химической промышленности и их значения для хозяйства страны. Школьники самостоятельно рассматривают тему с точки зрения различных наук: химии, биологии, географии. После проведения работы каждая группа представляет свои результаты, таким образом будут сформированы целостные знания по теме урока.

Тема 15. Общая характеристика подгруппы углерода. Обращается внимание обучающихся на то, что углерод – основа всего живого на Земле, а кремний – важнейший элемент земной коры. Актуализируя имеющиеся знания из биологии и географии, учащиеся должны попытаться обосновать данное высказывание учителя. Задание на дом: вспомнить, что такое аллотропные модификации, перечислить известные им такие модификации углерода, охарактеризовать их применение.

Тема 16. Общая характеристика углерода. При изучении особенностей строения атома углерода осуществляется связь с курсом физики. Рассмотрение аллотропных модификаций углерода позволяет акцентировать внимание учащихся на широком распространении этого элемента в природе и большом практическом значении в жизни человека. Изучение явления адсорбции позволяет более подробно информировать учащихся о его применении в медицине, а при знакомстве учащихся с сажей наряду с ее большим практическим значением освещается ее негативное влияние на экологию города и отмечается ее канцерогенные свойства. Задание на дом: подготовить сообщение о практическом значении и отрицательном влиянии сажи на окружающую среду.

Тема 17. Оксиды углерода. Угольная кислота и ее соли. Учащимся предлагается вспомнить из курса биологии, какой важный процесс жизнедеятельности растений связан с поглощением углекислого газа. Далее рассматривается угольная кислота, ее соли и их роль в жизни человека.

На этапе закрепления полученных знаний учащимся может быть дана задача, которая связана с курсом анатомии человека: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O + 2800 \text{ кДж}$. За 1 минуту бега мышцы ног расходуют 1,5 кДж теплоты. Определите массу глюкозы и объем кислорода, которые потребуются для бега для мышц ног человека в течение 20 минут. В процессе ее решения учащиеся наблюдают взаимосвязи химии и биологии. На дом учащимся дается задание: составить схему «Круговорот углерода в природе».

Таким образом, осуществление межпредметных связей начинается с постепенного внедрения их на различных этапах уроков. Вначале учитель сам должен акцентировать внимание школьников на фактах межпредметного характера, далее предлагает учащимся самостоятельно обнаружить межпредметные области и выстроить связи при решении различных заданий. Далее возможна организация интеграционных уроков, на которых школьники работают самостоятельно и реализуют межпредметные связи.

При изучении роли межпредметных связей в повышении качества знаний обучающихся был проведен опрос учителей Республики Мордовия «Использование межпредметных связей в практике школы». Анализ результатов анкетирования показал, что большинство учителей довольно часто используют межпредметные связи в своей практике. При ответе на вопрос о затруднениях, возникающих в процессе их реализации, учителя разошлись во мнениях. У половины опрошенных трудностей не возникает, у другой половины сложность заключается в несогласованности рабочих программ по смежным учебным предметам, а также в затруднении при подборе нужного материала. Каждый опрошенный отметил, что использование межпредметных связей в процессе обучения – это важный момент, который не стоит исключать из урока, отмечая при этом следующие их достоинства: более качественное усвоение знаний по предметам, формирование целостности и взаимосвязи процессов и явлений в жизни, естественно-научной грамотности, повышении практической и научно-теоретической подготовки учащихся. Однако вместе с тем отмечаются и недостатки, такие как: формирование размытых знаний по преподаваемому предмету, нехватка времени у педагога на поиск нужной информации, сложность при усвоении новых знаний у неуспевающих учеников. При ответе на вопрос о цели использования межпредметных связей при обучении мнения учителей разделились: большая часть опрошенных применяют их для обеспечения глубины познания и качества усвоения знаний и умений, но при этом некоторые учителя реализуют эти связи для усиления интереса к своему предмету.

Для организации педагогического эксперимента проведено исследование обучающихся 9 класса МОУ «СОШ № 40» г. о. Саранск: наблюдение за учащимися изучаемого класса; выявление уровня остаточных знаний по химии.

Для выявления уровня остаточных знаний обучающихся по химии, необходимых для качественного усвоения раздела «Неметаллы», проведена контрольная работа. На основе ее результатов определяются качество знаний (КЗ)

и степень обученности учащихся (СОУ) по методике В. П. Симонова, которые рассчитываются по формулам:

$$КЗ = \frac{\text{Количество обучаемых на хорошо и отлично}}{\text{Общее количество обучаемых}} \cdot 100 \%$$

$$СОУ = \frac{К\text{-во «5»} \cdot 100\% + К\text{-во «4»} \cdot 64\% + К\text{-во «3»} \cdot 36\% + К\text{-во «2»} \cdot 16\% + К\text{-во «н»} \cdot 7\%}{\text{Количество всех отметок}}$$

Получены следующие результаты по итогам контрольной работы:

$$\text{Качество знаний} = (10/20) \cdot 100\% = 50\%$$

$$СОУ = (3 \cdot 100\% + 8 \cdot 64\% + 6 \cdot 36\% + 1 \cdot 16\% + 2 \cdot 7\%) / 18 = 59\%$$

На основе полученных результатов можно сделать следующие выводы: на начальном этапе нашего эксперимента школьники имеют оптимальный уровень качества знаний, но достаточно низкий показатель степени обученности, что обуславливает актуальность нашего исследования.

В ходе дальнейшего исследования в 9 классе МБОУ «Ковылкинская СОШ № 3» обучение химии осуществлялось с использованием межпредметных связей на каждом уроке раздела «Неметаллы». По окончании изучения данного раздела для проверки эффективности разработанной методики была проведена контрольная работа, по результатам которой были рассчитаны показатели качества знаний и степени обученности учащихся.

$$\text{Качество знаний} = (13/20) \cdot 100\% = 65\%$$

$$СОУ = (6 \cdot 100\% + 10 \cdot 64\% + 4 \cdot 36\% + 0 \cdot 16\% + 0 \cdot 7\%) / 20 = 69\%$$

Мы сравнили полученные показатели до и после проведения эксперимента. Для наглядности на рисунке 4 представлена сравнительная диаграмма.

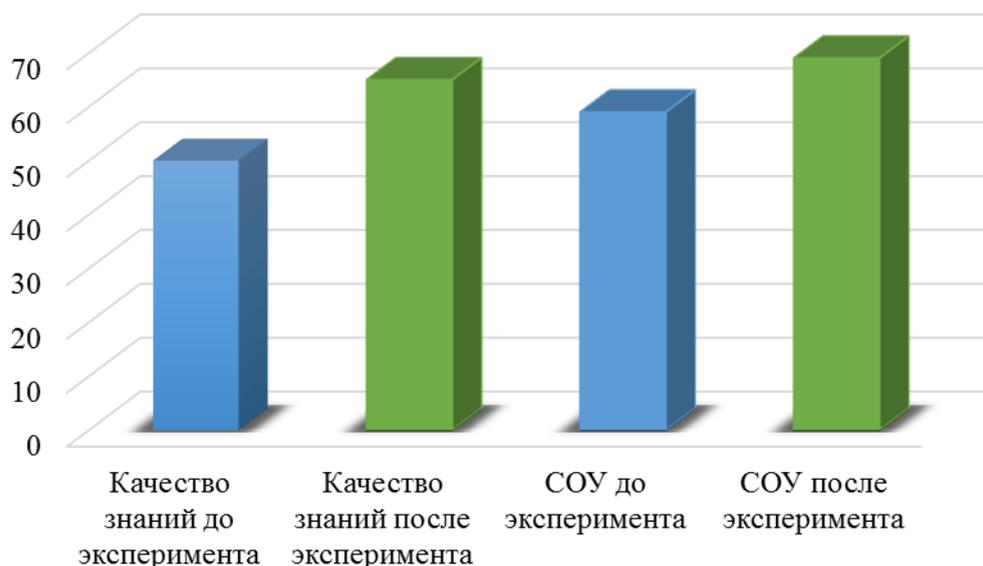


Рис. 4. Изменение качества знаний и СОУ в ходе эксперимента

Анализ полученной диаграммы позволяет сделать вывод: использование межпредметных связей в ходе обучения химии действительно приводит к повышению качества знаний учащихся и к повышению степени обученности

школьников. Показатели качества знаний повысились после проведения эксперимента на 15 %, поэтому можно сказать, что межпредметные связи положительно влияют на понимание школьниками нового материала, способствуют лучшему усвоению новых знаний. При реализации данных связей в процессе обучения вовлеченность школьников в ходе урока увеличивается, что позволяет судить о повышении интереса к предмету «Химия».

Таким образом, использование межпредметных связей в процессе обучения способствует повышению практической и научно-теоретической подготовки школьников, развитию мышления и эрудиции, формированию целостной естественно-научной картины мира и взглядов на окружающий мир. Следует учитывать, что эти связи способствуют углублению, обобщению и систематизации знаний школьников по химии, а также активизируют познавательную деятельность, формируют самостоятельность мышления, развивают интерес к предмету.

Результаты эксперимента показали, что реализация межпредметных связей на уроках химии – важная составляющая, которую не стоит игнорировать при планировании и проведении уроков. Экспериментально доказано, что реализация межпредметных связей позволяет достичь более высокого уровня химической подготовки и грамотности школьников.

Список источников

1. Федеральный Государственный образовательный стандарт основного общего образования : [утвержден приказом Минобрнауки России от 17 декабря 2010 года. № 1897 (редакция от 11.12.2020)] // Национальная ассоциация развития образования и науки. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo>.
2. Минченков Е. Е. Общая методика преподавания химии : учебное пособие. Москва : Лаборатория знаний, 2020. 597 с.
3. Максимова В. Н. Межпредметные связи в учебно-воспитательном процессе современной школы. Москва : Просвещение, 1986. 143 с.
4. Синяков А. П. Дидактические подходы к определению понятия «Межпредметные связи» // Известия Российского государственного педагогического университета имени А. И. Герцена. 2009. № 113. С. 197–202.
5. Леонов В. В., Потапов М. М., Созыкин С. М. Межпредметные связи: генезис и педагогический потенциал // Шуйская сессия студентов, аспирантов, педагогов, молодых ученых : материалы XIII Международной научной конференции, Москва-Иваново-Шуя, 25 сентября 2020 года. Шуя : Ивановский государственный университет, 2020. С. 35–38. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44799201>.
6. Кузнецова Н. Е., Тутова И. М., Тара Н. Н. Химия: 9 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. Москва, 2012. 288 с.

References

1. *Federal`nyj Gosudarstvennyj obrazovatel`nyj standart osnovnogo obshhego obrazovaniya* = Federal State Educational Standard of basic general education: [approved by Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation No. 1897 dated December 17, 2010 (ed. dated 12/11/2020)]. *Nacional`naya asociaciya razvitiya obrazovaniya i nauki* = National Association for the Development of Education and Science. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo>. (In Russ).

2. Minchenkov E. E. General methods of teaching Chemistry : textbook. Moscow, Laboratory of Knowledge, 2020, 597 p. (In Russ).

3. Maksimova V. N. Interdisciplinary connections in the educational process of a modern school. Moscow, Prosveshchenie, 1986, 143 p. (In Russ).

4. Sinyakov A. P. Didactic approaches to the definition of the concept of "Interdisciplinary connections". *Izvestiya rossijskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A. I. Gercena* = Izvestia of the Russian State Pedagogical University named after A. I. Herzen. 2009; 113: 197-202. (In Russ).

5. Leonov V. V., Potapov M. M., Sozykin S. M. Interdisciplinary connections: genesis and pedagogical potential. *Shujskaya sessiya studentov, aspirantov, pedagogov, molody`x ucheny`x : Materialy` XIII Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii* = Shuisky session of students, postgraduates, teachers, young scientists : Materials of the XIII International Scientific Conference, Moscow-Ivanovo-Shuya, September 25, 2020. Shuya, Ivanovo State University, 2020; 35-38. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44799201>. (In Russ).

6. Kuznetsova N. E., Titova I. M., Tara N. N. Chemistry : 9th grade : textbook for students of general education institutions. Moscow, 2012. 288 p. (In Russ).

Информация об авторах:

Капустина Ю. Ф. – ассистент кафедры химии, технологии и методик обучения.

Ляпина О. А. – доцент кафедры химии, технологии и методик обучения, канд. пед. наук, доцент.

Начаркина О. В. – старший преподаватель кафедры химии, технологии и методик обучения, канд. хим. наук.

Симаева Д. Р. – студент.

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

Information about the authors:

Kapustina Yu. F. – Assistant of the Department of Chemistry, Technology and Teaching Methods.

Lyapina O. A. – Head of the Department of Chemistry, Technology and Teaching Methods, Associate Professor, Ph.D. (Pedagogy).

Nacharkina O. V. – Senior Lecturer of the Department of Chemistry, Technology and Teaching Methods, Ph.D. (Chemistry).

Simaeva D. R. – student.

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

Статья поступила в редакцию 06.06.2022; одобрена после рецензирования 09.08.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 06.06.2022; approved after reviewing 09.08.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 3 (103). С. 70–76.
Teaching Experiment in Education. 2022; 3(103):70-76.

Научная статья
УДК 372.853
doi: 10.51609/2079-875X_2022_3_70

**Методика реализации моделей организации учебно-исследовательской деятельности
в обучении физике**

Светлана Ивановна Проценко

Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,
Саранск, Россия
svproc@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8704-7669>

Аннотация. Особую значимость в современном образовании приобретает учебно-исследовательская деятельность, которая дает возможность обучающимся приобретать знания самостоятельно и использовать их для решения новых познавательных и практических задач, приобретать коммуникативные навыки и умения, овладевать практическими умениями исследовательской работы. Все это требует такой организации исследовательской работы с обучающимися, которая предполагает особый подход к определению целей, отбору содержания и организации образовательного процесса: разработке и внедрению в учебный процесс форм, приемов и методов исследовательской работы. В статье рассматривается специфика применения различных моделей учебно-исследовательской деятельности на примере учебного материала школьного курса физики. Автор работы отмечает, что представленная организация учебно-исследовательской деятельности имеет большое значение для формирования таких ключевых компетенций, как учебно-познавательные, информационные, коммуникативные и компетенции личного самосовершенствования обучающихся.

Ключевые слова: учебно-исследовательская деятельность, обучающийся, педагог, физика, модель, мышление, проблема, знания

Для цитирования: Проценко С. И. Методика реализации моделей организации учебно-исследовательской деятельности в обучении физике // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 3 (103). С. 70–76. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_3_70.

Original article

**Methodology for the implementation of models for the organization of educational
and research activities in teaching Physics**

Svetlana I. Procenko

Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia
svproc@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8704-7669>

Abstract. Of particular importance in modern education is educational and research activity, which gives students the opportunity to acquire knowledge independently and use it to solve new cognitive and practical problems, acquire communication skills and abilities, master practical skills of research work. All this requires such an organization of research work with students, which involves a special approach to defining goals, selecting the content and organizing the educational process: the development and implementation of forms, techniques and methods of research work in the educational process. The article discusses the specifics of the application of various models of educational and research activities on the example of the educational material of the school Physics course.

The author of the work notes that the presented organization of educational and research activities is of great importance for the formation of such key competencies as educational and cognitive, informational, communicative.

Key words: educational and research activity, student, teacher, Physics, model, thinking, problem, knowledge

For citation: Protsenko S. I. Methodology of implementation of models of organization of educational and research activities in teaching Physics. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022;3(103):70-76. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_3_70.

Учебно-исследовательская деятельность предполагает в основном самостоятельное решение обучающимся проблемы, поставленной перед ним педагогом в форме учебной задачи. В ходе выполнения исследования учащийся открывает для себя новые знания, что способствует развитию его научного мышления. Педагог, в свою очередь, совершенствует свое научное мышление, мировоззрение и опыт исследовательской деятельности. В процессе решения проблемы обучающийся знакомится с различными методиками выполнения работ, причем предпочтительно было бы начинать от простого к сложному; с различными способами сбора и обработки данных [1]. В результате чего происходит формирование таких умений, как обобщать данные и формулировать выводы. В самом начале исследования учащийся пытается спрогнозировать как результат, так и способы его достижения. Учебно-исследовательская деятельность способствует развитию личности учащегося в процессе взаимодействия с педагогом, которое осуществляется как на уроке, так и вне урока [2]. Данный вид деятельности выполняет пропедевтическую функцию для дальнейшего участия обучающихся в научно-исследовательской деятельности как в школе, так и в вузе [3]. В процессе выполнения учебно-исследовательской деятельности педагог может предложить учащимся использовать электронные образовательные ресурсы, которые способствуют усилению мотивации обучения, развитию их познавательной активности [4].

Моделей организации учебно-исследовательской деятельности огромное количество, рассмотрим некоторые виды моделей и примеры их использования.

Модель 1. Педагог ставит перед обучающимся проблему, руководит процессом исследования, зная путь решения проблемы и результат.

Данный тип модели можно использовать непосредственно, на коротком промежутке времени проведения учебно-исследовательской деятельности. Возьмем для примера тему «Изотермические процессы», которая изучается на уроках физики 10 класса. В качестве проблемы исследования сформулируем следующее: выяснить, существует ли зависимость между изменением давления и объемом при постоянной температуре. Данную проблему обучающийся может решить под руководством учителя, который знает путь поиска и предлагает пройти этот путь ученику, зная конечный результат этого пути.

Учитель сообщает ученику, что существует уравнение состояния идеального газа (1), которое является основополагающим для большинства газовых законов.

$$pV = \frac{m}{M}RT \quad (1)$$

Затем предлагается рассмотреть изотермический процесс, как один из простейших газовых законов. Изотермический процесс происходит при постоянной температуре, т. е. $T = \text{const}$, и рассчитывается по формуле (2):

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \quad (2)$$

Из данной формулы следует, что в изотермическом процессе при постоянной температуре произведение давления газа на его объем должно оставаться постоянным.

Обучающийся, путем рассмотрения графиков зависимости давления газа от его объема (рис. 1), делает соответствующие выводы, которые затем может применять при решении задач по данной теме.

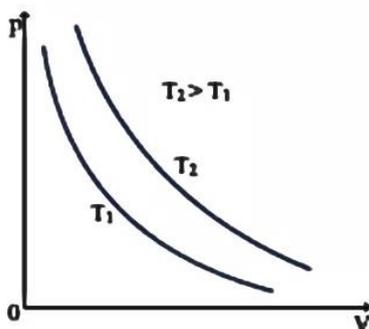


Рис. 1. График изотермического процесса

Приведем примеры задач, которые позволяют применить теоретические знания, полученные ранее, при решении данных задач.

Задача 1. Рассмотрите график процесса (рис. 2), происходящего с идеальным газом в координатах p, V и p, T , где масса газа постоянна. Выясните, на каких отрезках изображен изотермический процесс.

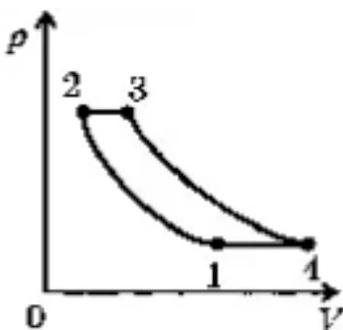


Рис. 2. График процесса, происходящего с идеальным газом

Решение: отрезки 3–4 и 2–1 являются видами изотермического процесса, так как на данных отрезках идет изменение p и V , где p понижается, а V повышается.

Задача 2. Рассмотрите график процесса (рис. 3), происходящего с идеальным газом в координатах p, V и p, T , где масса газа постоянна. Выясните, на каких отрезках изображен изотермический процесс.

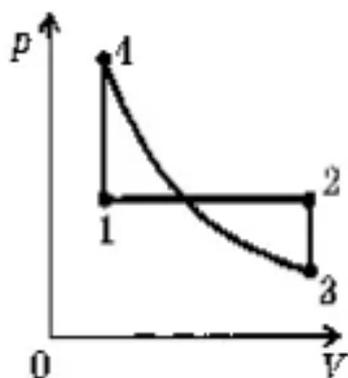


Рис. 3. График процесса, происходящего с идеальным газом

Решение: отрезок 4–3 является изотермическим процессом, так как идет изменение p и V , где p понижается, а V повышается.

Аналогично можно провести работу по изобарному процессу, где постоянной величиной является давление, и по изохорному процессу, где постоянной величиной является объем.

Результатом всех трех исследований может быть работа по графику (рис. 4), где присутствуют все три процесса.

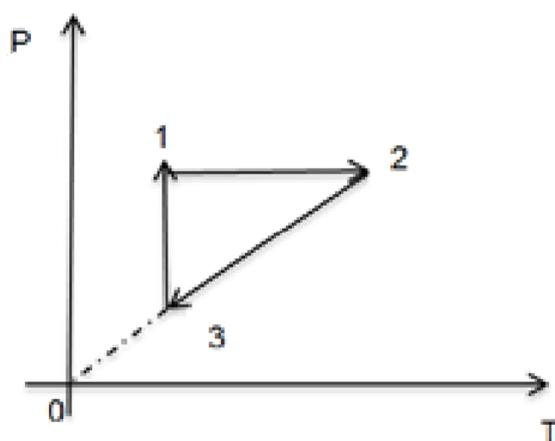


Рис. 4. Графики газовых процессов

Рассматривая зависимость между давлением и температурой, можно сделать вывод, что отрезок 1–2 характеризует изобарный процесс, отрезок 2–3 демонстрирует изохорный процесс, отрезок 3–1 моделирует изотермический процесс.

Каждый этап в данном исследовании учитель и ученик проходят вместе, что и является главным положением рассматриваемой модели. Данная модель позволяет не просто выплеснуть поток знаний на ученика, а пошагово, вместе с ним изучить тему и сделать вывод, есть ли успехи ученика в данной теме, и оценить качество его знаний. Этот вид модели можно использовать практически по любым темам данного раздела физики.

Модель 2. Педагог ставит перед обучающимся проблему, предлагает провести исследование самостоятельно, зная путь решения проблемы, и прогнозирует результат.

В данном типе модели главной идеей выступает самостоятельная деятельность ученика, если рассматривать в рамках дисциплины физики, то это лабораторно-практическая часть, что означает выполнение лабораторных работ, предусмотренных исследованием. Рассмотрим тему «Рычаг. Равновесие сил на рычаге», которая изучается в курсе физики 7 класса. В качестве проблемы может выступить следующее: выяснить, при каком соотношении плеч рычаг находится в равновесии.

Учитель должен объяснить теоретический материал по данной теме, что будет являться подготовкой ученика к решению поставленной проблемы. Затем педагог, зная путь решения проблемы исследования, может спрогнозировать конечный результат, в данном случае соотношение плеч, при котором рычаг будет находиться в равновесии, предлагает ученику самостоятельно решить данную проблему.

Примером такой деятельности может служить выполнение лабораторной работы «Выяснение условия равновесия рычага».

В данной работе нам необходимо проверить на опыте, при каком соотношении плеч рычаг находится в равновесии. В данной работе используется следующее оборудование: штатив с муфтой, рычаг с осью, набор грузов и линейка.

Данный эксперимент состоит из трех опытов. На штатив с муфтой крепится рычаг с осью, на концы которого вешаются два одинаковых по массе груза (по одному на каждое плечо рычага).

Опыт № 1. С помощью линейки измеряются расстояния плеч рычага l_1 и l_2 , при которых достигается равновесие.

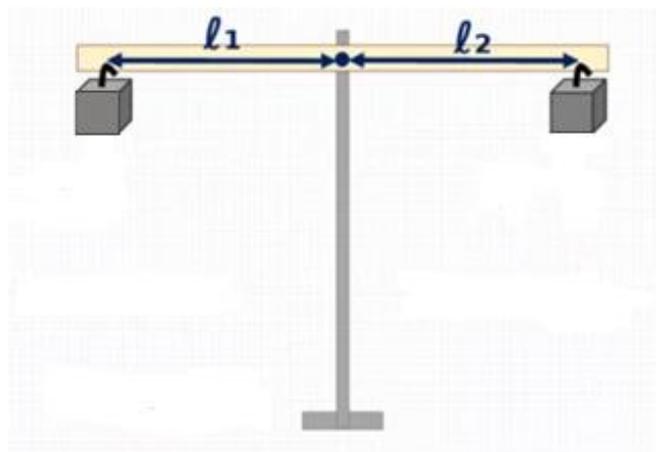


Рис. 4. Опыт 1

Приходим к выводу, что при равных l_1 и l_2 рычаг находится в равновесии.

Опыт 2. Уменьшается плечо l_2 при условии, что плечо l_1 остается неизменным, при этом необходимо с помощью грузов достичь равновесия.

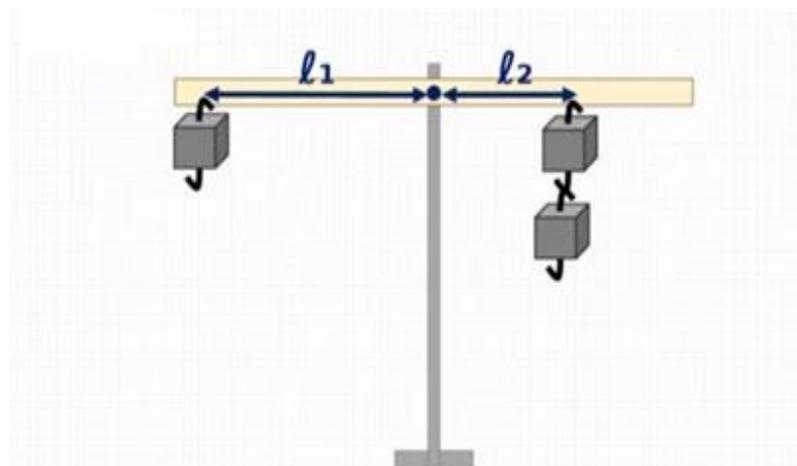


Рис. 5. Опыт 2

Приходим к выводу, что при уменьшении плеча l_2 , увеличивается масса груза на этом плече рычага до достижения равновесия.

В ходе этой лабораторной работы было выяснено опытным путем, в каком соотношении плеч рычаг находится в равновесии.

Основной этап в данном исследовании ученик проходит самостоятельно, что и является главным положением рассматриваемой модели. Данная модель позволяет сформировать ученику такое качество личности, как познавательная самостоятельность, которое проявляется у учащихся в потребности и умении приобретать новые знания из различных источников, путем обобщения раскрывать сущность новых понятий, овладевать способами познавательной деятельности, совершенствовать их и творчески применять для решения любых проблем. Этот вид модели можно использовать по таким темам данного раздела физики, которые предусматривают опытно-экспериментальную работу.

Модель 3. Педагог ставит перед обучающимся проблему, предлагает провести исследование совместно, владея методикой научного исследования, но не знает путь решения проблемы и результат.

Данная модель предусматривает соответствующую подготовку, как ученика, так и педагога. Основные этапы исследования данной модели обучающийся проходит самостоятельно, что и является главным положением рассматриваемой модели. Из всех рассмотренных она является самой творческой и перспективной для дальнейшего роста участников исследования.

В настоящее время особенностями образовательного процесса являются предоставление обучающимся возможности широкого спектра занятий, направленных на их развитие, и самостоятельность образовательного учреждения в процессе наполнения внеурочной деятельности конкретным содержанием, что вполне реализуемо в рамках учебно-исследовательской деятельности [5].

Рассмотренные виды моделей организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся можно использовать педагогам любого профиля подготовки в своей профессиональной деятельности.

Список источников

1. Галишева М. С., Зувев П. В. Учебно-исследовательская деятельность школьника: структурная модель и формулировка понятия // Педагогическое образование в России. 2019. № 6. С. 6–18.
2. Колчин А. А. Об организации учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников в общеобразовательном учреждении // Восточно-Европейский научный журнал. 2016. № 2. Т. 12. С. 8–10.
3. Кормилицына Т. В. Проблемы организации исследовательской деятельности студентов в рамках курсов по выбору // Учебный эксперимент в образовании. 2014. № 2 (70). С. 46–51.
4. Проценко, С. И. Сафонова Л. А. Формирование готовности будущих педагогов к использованию электронных образовательных ресурсов в профессиональной деятельности // Гуманитарные науки и образование. 2021. Т. 12. № 2. С. 83–92.
5. Проценко С. И., Кормилицына Т. В. Васенина Е. С. Математическое представление трехмерных объектов как средство инновационной профориентации обучающихся // Учебный эксперимент в образовании. 2021. № 4 (100). С. 69–74.

References

1. Galisheva M. S., Zuev P. V. Educational and research activities of a schoolchild: structural model and formulation of the concept. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii* = Pedagogical Education in Russia. 2019; 6:6-18. (In Russ.)
2. Kolchin A. A. On the organization of educational, research and project activities of schoolchildren in a general education institution. *Vostochno-Evropejskij nauchnyj zhurnal* = Eastern European Scientific Journal. 2016; 2(12):8-10. (In Russ.)
3. Kormilitsyna T. V. Problems of organizing students' research activities in elective courses. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2014; 2(70):46-51. (In Russ.)
4. Procenko S. I., Safonova L. A. Formation of readiness of future teachers for the use of electronic educational resources in professional activities. *Gumanitarnye nauki i obrazovanie* = Humanities and Education. 2021; 2 (46):83-92. (In Russ.)
5. Procenko S. I., Kormilitsyna T. V., Vasenina E. S. Mathematical representation of three-dimensional objects as a means of innovative vocational guidance of students. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2021; 4(100):69-74. (In Russ.)

Информация об авторе:

Проценко С. И. – доцент кафедры информатики и вычислительной техники, канд. пед. наук, доцент.

Information about the author:

Procenko S. I. – Associate Professor of the Department of Computer Science and Computer Engineering, Ph.D. (Pedagogy), Doc.

Статья поступила в редакцию 04.05.2022; одобрена после рецензирования 11.05.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 04.05.2022; approved after reviewing 11.05.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Научная статья

УДК 379.835

doi: 10.51609/2079-875X_2022_3_77

**Проектирование по изучению способов очистки вод
в рамках работы школьного экологического лагеря**

**Андрей Александрович Сутягин^{1*}, Наталья Михайловна Лисун²,
Владимир Владимирович Меньшиков³, Екатерина Сергеевна Булинг⁴**

^{1, 2, 3, 4}Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
Челябинск, Россия

¹sandrey0507@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5181-0009>

²lisun@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1474-7274>

³menshikoff@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7386-3056>

⁴ekat.buling2018@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6864-2868>

Аннотация. Летний экологический лагерь – одна из популярных форм организации внеурочной деятельности обучающихся, направленной как на расширение предметной подготовки, так и на достижение метапредметного результата образования. Применение лабораторного химического эксперимента – одна из форм работы, позволяющая развивать профильную подготовку и способствующая экологическому воспитанию обучающихся. Целью данной статьи является раскрытие возможностей проектной деятельности для решения задач экологического образования. Приведены примеры групповых и индивидуальных проектов, связанных с изучением способов очистки воды, которые могут быть реализованы в школьной лаборатории обучающимися как профильных, так и предпрофильных классов. Реализуемые проекты, организованные с учетом предметной подготовки обучающихся, конкретизируют учебный материал, развивают экспериментальные умения учеников, способствуя формированию экологического и экономического мышления и пониманию необходимости бережного отношения к воде как бесценному природному ресурсу.

Ключевые слова: профильный лагерь, проектная деятельность, химический анализ, очистка воды

Благодарности: работа выполнена при финансовой поддержке гранта Мордовского государственного педагогического университета имени М. Е. Евсевьева по проекту «Разработка методического сопровождения программы «ЭКОШКОЛА» для формирования экологического мышления обучающихся».

Для цитирования: Сутягин А. А., Лисун Н. М., Меньшиков В. В., Булинг Е. С. Проектирование по изучению способов очистки вод в рамках работы школьного экологического лагеря // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 3(103). С. 77–88. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_3_77.

Original article

**Design for the study of water treatment methods as part
of the work of a school environmental camp**

Andrey A. Sutyagin^{1*}, Natalia M. Lisun², Vladimir V. Menshikov³, Ekaterina S. Buling⁴

^{1, 2, 3, 4}South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia

¹sandrey0507@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-5181-0009>

²lisun@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1474-7274>

³menshikoff@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7386-3056>

⁴ekat.buling2018@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6864-2868>

Abstract. The summer ecological camp is one of the popular forms of organization of extracurricular activities of students, aimed both at expanding subject training and at achieving a meta-subject result of education. The use of a laboratory chemical experiment is one of the forms of work that allows the development of specialized training and contributes to the environmental education of students. The purpose of this article is to reveal the possibilities of project activities for solving the problems of environmental education. Examples of group and individual projects related to the study of water purification methods that can be implemented in the school laboratory by students of both profile and pre-profile classes are given. Implemented projects, organized taking into account the subject training of students, concretize the educational material, develop the experimental skills of students, contributing to the formation of environmental and economic thinking and understanding the need to respect water as an invaluable natural resource.

Key words: specialized camp, project activities, chemical analysis, water treatment

Acknowledgments: The work was supported by a grant from the Mordovian State Pedagogical University named after M.E. Evseviev on the project "Development of methodological support for the program" ECOSCHOOL "for the formation of environmental thinking of students."

For citation: Sutyagin A. A., Lisun N. M Menshikov V. V., Buling E. S. Design for the study of water treatment methods as part of the work of a school environmental camp. *Uchebnyy eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022; 3(103):77-88. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_3_77.

Организация летних профильных лагерей выступает в качестве одной из популярных форм организации внеурочной деятельности, активно реализуемых в школьной практике. При этом в качестве одного из самых популярных профилей выступает экологическое направление, обеспечивающее развитие познавательного интереса у детей разных категорий, качество и доступность экологического образования и воспитания, способствующее формированию личностных, метапредметных и предметных результатов. Организация экологических смен выступает частью единого экологического пространства урочной и внеурочной деятельности и дополнительного образования, направленных на формирование экологического мышления и профессионально ориентированной мотивации как составляющей направленного выбора будущей профессии, в том числе в естественнонаучной области [1].

Целью организации профильного лагеря является поддержка и сопровождение профильного обучения в старшем звене, а также реализация предпрофильной подготовки обучающихся среднего звена. Участвуя в работе профильной смены, ученики получают практикоориентированные умения, а также возможность погружения в среду для пополнения своих знаний. В процессе работы расширяются представления о социокультурной роли естественнонаучных профессий, сопровождающиеся повышением у обучающихся познавательного интереса к изучению естественнонаучных дисциплин. За счет применения эколого-краеведческого материала, выходящего далеко за пределы школьного учебника, происходит расширение кругозора обучающихся, возможностей де-

монстрации собственных знаний и творческих способностей в естественнонаучной сфере, создаются условия для выстраивания траектории личностного развития [2].

В основе разработки программы работы лагеря, применяемых форм и методов работы лежит необходимость использования системно-деятельностного подхода, достижения метапредметных результатов через развитие УУД. При реализации различных форм деятельности обучающиеся учатся классифицировать явления и процессы, сравнивать между собой наблюдаемые объекты по различным признакам, выделяя наиболее существенные из них. Работа с информацией позволяет осуществлять систематизацию и разносторонний анализ, выявляя противоречия и закономерности, на основе которых выдвигаются гипотезы, требующие подтверждения, в том числе экспериментального, с применением специализированных методов.

Необходимой составляющей естественнонаучной подготовки в рамках работы лагеря является полевой практикум, в рамках которого осуществляется знакомство с видовым флористическим составом, наблюдение за птицами, выполнение отбора проб объектов окружающей среды, проведение первичных полевых исследований и камеральная обработка. Отобранные пробы природных компонентов далее обрабатываются в лаборатории кабинета химии, где в ходе проведения лабораторного практикума ученики осваивают доступные методы химического анализа: гравиметрия, титриметрия, фотометрия. В ходе лабораторных исследований происходит отработка навыков, необходимых для аналитических работ: подготовка посуды и аналитических растворов, разделение различных по составу смесей.

При выполнении исследований в рамках практических работ ученик как использует готовые инструкции, проводя анализ полученных результатов, так и реализует деятельность на основе самостоятельно предлагаемых подходов и разработанного плана, а ряд работ на основе осваиваемых методов может быть выполнен в виде групповых и индивидуальных проектов.

Выполнение группового проекта является распространенной формой проектной деятельности, в рамках которой небольшой коллектив решает общую идею через реализацию отдельными мини-группами «узких» задач, решение каждой из которых приводит к достижению общей цели [3]. Исследование качества воды является одним из популярных направлений проектной и научно-исследовательской деятельности обучающихся. При выполнении определения ряда химических показателей качества вод, отобранных при полевых работах (содержание растворенного кислорода, ХПК, БПК, перманганатная окисляемость), обучающиеся могут прийти к выводу о распространении загрязнения природных вод органическими веществами как природного, так и антропогенного происхождения. В связи с этим перед учениками может быть поставлена проблема: как повысить качество воды, проводя ее очистку от содержащихся в ней загрязнителей органического характера?

Формулировка проблемы может быть дана в виде *проектной задачи*: в результате аварии в работе объединения по очистке коммунальных сточных вод произошел сброс органических веществ в водоем питьевого водоснабжения.

Установите метод, который будет наиболее эффективным при очистке воды от органического вещества бытовых сточных вод.

Данная проектная задача предназначена для обучающихся профильных классов, знакомых с химическими свойствами различных классов органических соединений и особенностями протекания окислительно-восстановительных реакций. Кроме того, одной из форм деятельности, реализуемой в программе лагеря, является посещение предприятий экологической направленности, среди которых водоочистные сооружения городской канализации и водоочистные сооружения горводоканала. В рамках экскурсий на данные объекты обучающиеся знакомятся с реализуемыми в реальной практике способами очистки вод от различных загрязнителей, в том числе органического происхождения.

После знакомства с целью и формулировки темы проекта обучающимся необходимо провести декомпозицию цели на ряд задач:

- изучить методы и методики, используемые для очистки воды от органических соединений;
- реализовать очистку воды, загрязненной органическим веществом, с помощью изученных методик и определить их результативность;
- по результатам очистки воды от органических веществ разными способами выделить наиболее эффективный метод.

Для решения задач проекта создается шесть мини-групп по два человека. Каждая из них обеспечивается комплектом методических материалов: описание технологических схем очистки, описание способов, реализуемых в реальной практике очистки воды от органических загрязнителей [4]. В ходе знакомства с теоретическими материалами и их группового обсуждения ученики выделяют методы очистки, являющиеся наиболее часто применимыми при очистке водопроводной воды от органических загрязнителей: коагуляция и адсорбция.

Также в ходе обсуждения выделяются применяемые на практике сорбенты, среди которых наиболее популярен активированный уголь, коагулянты (соли алюминия и железа) и условия их применения. В ходе разбора механизмов коагуляции устанавливается необходимость создания щелочной среды для образования гидроксидов:



Опора на знания химических свойств (амфотерность гидроксида алюминия) позволяет предположить невозможность применения сильнощелочной среды, при которой происходит растворение гидроксида:

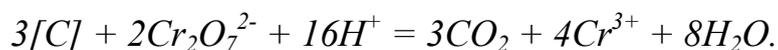


Далее путем свободного выбора или путем жеребьевки происходит распределение по группам методик очистки, которые необходимо апробировать в рамках проекта:

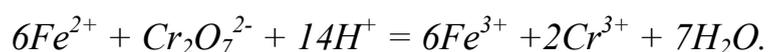
- 1) коагуляция на основе солей алюминия;
- 2) коагуляция на основе солей железа (III);

- 3) адсорбция с помощью древесного угля;
- 4) адсорбция с помощью активированного угля;
- 5) адсорбция с помощью порошка «Полисорб» или другого аптечного препарата на основе активированного угля (Экстрасорб, Ультра-Адсорб).

В задачи соответствующих пяти групп входит выполнение очистки загрязненной воды заданным методом, а также определение величины ХПК воды после очистки как показателя содержания органического вещества. В основе метода лежит окислительная деструкция органического вещества под действием сернокислотного раствора дихромата [5]:



Остаточный дихромат определяется титрованием солью Мора:



Аналитический контроль проводят по изменению окраски окислительно-восстановительного индикатора – щелочного раствора N-фенилантраниловой (2-дифениламинкарбоновой) кислоты (рис. 1):

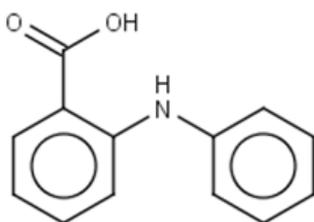


Рис. 1. Структурная формула N-фенилантраниловой кислоты

В присутствии дихромата окраска раствора индикатора (окисленная форма) фиолетово-красная, в то время как восстановленная форма индикатора бесцветная, и по окончании титрования раствор приобретает зеленую окраску, характерную для гидратированного катиона Cr^{3+} .

Шестая группа определяет значение ХПК воды до очистки и в контроле для дистиллированной воды, а также готовит ответы на теоретические вопросы, раскрывающие роль очистки воды от органического вещества:

- 1) каковы отрицательные последствия загрязнения водоемов органическим веществом?
- 2) каковы возможные опасности попадания органических веществ в питьевую воду?
- 3) почему при очистке водопроводной воды коагуляцию выполняют до процесса хлорирования?
- 4) возможно ли внесение бытовых сточных вод на поля сельского хозяйства без предварительной очистки?
- 5) в какой сезон природная вода наиболее загрязнена органическими веществами?

Для выполнения работы и получения ответов на поставленные вопросы участникам выдается методический материал в виде методик выполнения очистки и определения величины ХПК, а также научных и научно-популярных статей необходимого содержания. Анализ источников информации позволяет еще раз конкретизировать условия проведения процессов. Например, при детальном анализе ученики выясняют, что коагуляцию с помощью солей алюминия необходимо проводить в интервале рН 8-9, в то время как при использовании солей железа роль этого показателя мала, и процесс можно проводить при значениях рН 5-6 [6].

Проведение аналитических работ требует обеспечения каждой мини-группы необходимым набором химической посуды, реактивов и оборудования, пошаговой методикой выполнения работы. В качестве модельной системы для очистки может быть использован раствор природных органических веществ, например, популярного удобрения – гумата натрия. Гуматы являются распространенными загрязнителями природных вод, поступающими в них как от природных источников, так и антропогенным путем.

Завершив анализ и проведя необходимые расчеты, исполнители сводят результаты в итоговую таблицу, на основе которой выполняется сравнительная диаграмма, позволяющая выделить наиболее эффективный метод очистки. В ходе обсуждения представленных результатов и информации о влиянии органических веществ на качество воды формируются выводы по проекту, демонстрирующие необходимость очистки вод от органических веществ и эффективные методы этой очистки.

Для обучающихся среднего звена в рамках предпрофильной подготовки тоже может быть реализована проектная деятельность, направленная на очистку загрязненных вод. С учетом химической подготовки учеников для выполнения может быть предложен групповой проект по определению эффективности различных способов умягчения жестких вод.

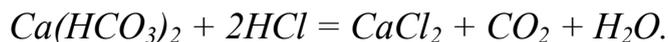
Для реализации проекта группа учеников делится на семь мини-групп, решающих свою задачу:

- 1) умягчение путем кипячения воды;
- 2) умягчение путем перегонки (дистилляции) воды;
- 3) умягчение содовым методом;
- 4) умягчение фосфатным методом;
- 5) умягчение известковым методом;
- 6) умягчение ионообменным методом.

Седьмая группа выполняет определение величины жесткости загрязненной воды до очистки. Кроме того, опираясь на информационные ресурсы, члены этой группы должны описать различные причины повышения жесткости вод и недостатки жесткой воды [7].

Для данного проекта важным является подготовка модельной системы – жесткой воды. Для ее приготовления необходимо использовать смесь водных растворов, содержащих как гидрокарбонат, так и хлорид или сульфат кальция или магния. Данное сочетание позволит обучающимся конкретизировать представления о разных видах жесткости: временной, обусловленной гидрокарбона-

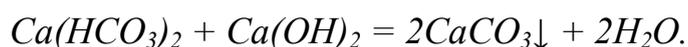
тами, и постоянной, обусловленной другими водорастворимыми солями двухвалентных катионов. Учитывая солевой состав системы, каждой группе необходимо провести определение показателей временной и общей жесткости. Значение первого показателя определяется с помощью хорошо известной обучающимся реакции нейтрализации:



Определение проводят в присутствии метилового оранжевого до перехода желтой окраски в бледно-оранжевую.

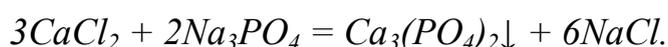
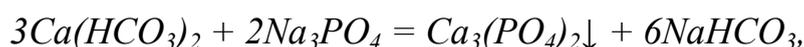
Определение второго показателя проводится с помощью комплексонометрического титрования трилоном Б в присутствии металлоиндикатора – хромогена черного по переходу винно-красной окраски в синюю. При этом если для обучающихся профильных классов необходимо уделять внимание химизму процессов, в том числе изменению структуры индикатора как причины изменения окраски, то на предпрофильном этапе достаточно лишь констатировать изменение окрасок без объяснения причин.

Каждая мини-группа, выполняющая умягчение воды, в процессе выполнения эксперимента и анализа теоретического материала должна выделить преимущества и недостатки используемого ими метода. Например, исполнители кипячения и известкового метода должны прийти к выводу о том, что данные приемы могут быть использованы лишь для снижения временной жесткости, но не применимы при постоянной жесткости:



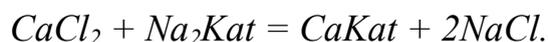
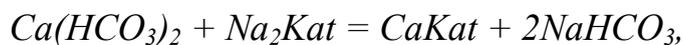
Исполнители дистилляции могут отметить, что данный метод, как и кипячение, основан на термическом воздействии на воду. В отличие от кипячения при перегонке за счет протекающих физических процессов испарения и конденсации происходит снижение не только временной, но и постоянной жесткости. Данный метод требует значительных энергозатрат для нагрева воды, сбора специальных установок перегонки, а также дополнительных затрат воды на охлаждение паров воды для конденсации.

Достаточно эффективным при снижении как временной, так и постоянной жесткости является применение неорганических ортофосфатов:



Его применение может привести к загрязнению вод фосфатами, что снижает качество воды и требует применения дополнительных приемов очистки.

В качестве одного из самых эффективных методов используется ионообменная очистка, приводящая к снижению любых видов жесткости:



Этот метод находит широкое применение в промышленном обессоливании воды и при работе бытовых фильтров очистки.

В процессе обсуждения полученных результатов, недостатков и преимуществ отдельных методов умягчения воды обучающиеся приходят к утверждению о необходимости применения комбинированных методов умягчения и могут предложить вариант собственной установки для проведения умягчения жесткой воды.

Участие в реализации группового проекта позволяет обучающимся отработать все структурные этапы работы над проектом, что позволяет более эффективно организовать собственную деятельность при выполнении индивидуального проекта. В качестве примера можно рассмотреть индивидуальный проект обучающегося профильного класса «Способы очистки вод, загрязненных при производстве карбамида».

На теоретическом этапе после знакомства с химическими процессами, лежащими в основе производства мочевины, и с химическими свойствами этого соединения исполнителем была выдвинута гипотеза о том, что для очистки вод от мочевины может быть использован гидролиз [8]. Процесс гидролиза мочевины протекает в кислой или щелочной среде и в условиях ферментативного катализа под воздействием уреазы. В общем виде процесс гидролиза может быть представлен как разложение мочевины до аммиака и углекислого газа:



С учетом реакции среды, в которой протекает процесс, продукты могут различаться. В кислой среде вместо аммиака происходит образование аммониевой соли (рис. 2):

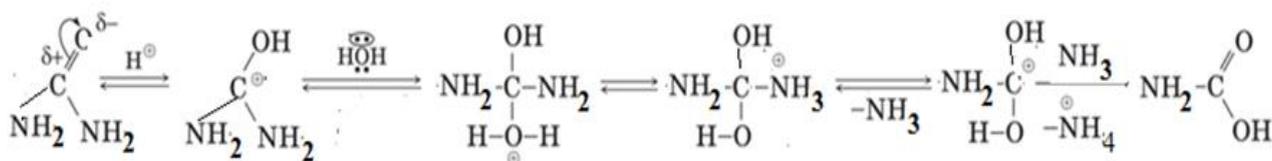


Рис. 2. Механизм кислотного гидролиза мочевины

В щелочной среде образующийся углекислый газ трансформируется в карбонаты (рис. 3):

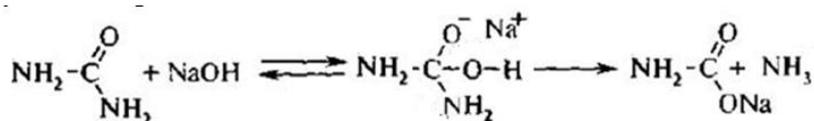
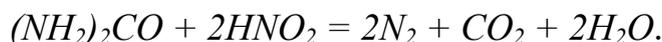


Рис. 3. Механизм щелочного гидролиза мочевины

Эти отличия учитываются исполнителем проекта при выборе условий проведения очистки.

Еще одним эффективным способом может оказаться разложение мочевины в реакции с азотистой кислотой:



Анализируя преимущества и недостатки каждого из вариантов очистки, автор выделяет те, которые наиболее соответствуют экологической рациональности. Кислотный гидролиз мочевины является эффективным способом ее разложения, но он может привести к закислению воды и к образованию растворимых солей аммония, что потребует дальнейшей очистки воды. Диазотирование связано с использованием нитритов, поступление которых в водоемы может создать экологические проблемы еще более значимые, чем загрязнение мочевиной. В связи с этим для эксперимента отобраны методы щелочного и ферментативного гидролиза мочевины. Для создания щелочной среды использована негашеная известь, что приводит к образованию нерастворимого карбоната кальция, смещая равновесие процесса в сторону гидролиза. В качестве источника уреазы использованы арбузные семечки, что обуславливало экологичность процесса и его соответствие принципам зеленой химии.

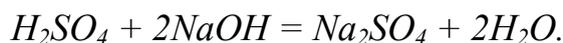
На теоретическом этапе изучаются методы количественного определения аммиака и соединений аммония в воде, необходимые для установления степени очистки. Среди рассмотренных методов выбрано кислотно-основное титрование, основанное на разложении мочевины серной кислотой до аммонийной соли [9]:



Образующуюся соль переводят в уротропин реакцией с формальдегидом:



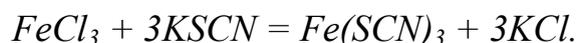
Количество выделяющейся при этом кислоты определяется алкалиметрическим титрованием:



Данный метод не требует сложного аналитического оборудования и реактивов и может быть успешно реализован в школьной лаборатории.

Дальнейшее выполнение эксперимента позволило установить большую эффективность ферментативного метода, что усиливает рациональность его использования с учетом принципов зеленой химии.

В качестве другого варианта индивидуального проекта может быть продемонстрирована работа «Способы регенерации бытовых фильтров», целью которой является изучение способов регенерации картриджей фильтров-кувшинов в домашних условиях. На теоретическом этапе обучающийся изучает устройство различных вариантов фильтров, используемых для очистки питьевой воды в быту, принципы очистки и причины загрязнения фильтров. В процессе информационного анализа он узнает, что ведущая роль при работе фильтров очистки принадлежит процессам адсорбции и ионного обмена, а загрязнение фильтров происходит в результате заполнения пор сорбента или активной поверхности частицами загрязнителя [10; 11]. Перенос информации о способах регенерации промышленных фильтров на бытовые системы, исполнитель выдвигает гипотезу о возможности регенерации промывкой растворами веществ, встречаемых в быту: лимонная кислота, поваренная соль, питьевая сода. Используя картриджи бытовых фильтров, искусственно загрязненные ионами железа (III), исполнитель проводит их регенерацию различными методами и проверяет эффективность очистки при пропускании через них загрязненной воды. Для установления степени очистки по изменению концентрации ионов Fe^{3+} в растворе до после фильтра может быть использовано фотометрическое определение железа в виде роданида:



Данное определение предполагает использование фотометра для установления математической зависимости светопоглощения (оптической плотности) от концентрации железа в растворе. При отсутствии данного прибора в условиях школьной лаборатории определение может быть проведено с помощью обычного смартфона [12; 13].

По итогам определений исполнитель выделяет метод регенерации, наиболее применимый в домашних условиях. Продолжением работы может стать разработка собственной модели фильтра для очистки загрязненных вод.

Таким образом, участие в проектной деятельности в рамках программы профильной смены способствует расширению и углублению предметного содержания и профессиональной ориентации обучающихся, одновременно обеспечивая условия для развития абстрактного и логического мышления, навыков обобщения, целеполагания, планирования и других универсальных учебных действий. Развитие представлений о процедуре очистки загрязненной воды как совокупности сложных процессов способствует формированию экологического и экономического мышления, понимания необходимости бережного отношения к воде как бесценному природному ресурсу – основе развития и нормального функционирования человеческого общества.

Список источников

1. Наумова Н. Н., Шварева И. С. Методика организации исследовательской деятельности школьников в условиях летнего экологического лагеря // *Инновации и инвестиции*. 2020. № 3. С. 220–224.
2. Некипелова О. А., Киселева Н. Ю. Возникновение и развитие экологических лагерей – закономерный результат трансформации российской системы экологического образования // *European Social Science Journal*. 2017. № 7. С. 281–288.
3. Перепечин С. С., Пивоварова С. П., Рязанова О. В., Околелов А. Ю. Использование индивидуальных и групповых проектов по биологии в школьном курсе и во внеурочной работе // *Наука и Образование*. 2020. Т. 3. № 2. С. 249.
4. Шабельник Е. С., Пашкова О. В. Анализ методов очистки природной воды до питьевых нормативов // *Modern Science*. 2022. № 4–2. С. 369–375.
5. Пименова Е. В. Химические методы анализа в мониторинге водных объектов. Пермь : Пермская ГСХА, 2011. 138 с.
6. Гетманцев С. В. Система выбора эффективных технологий очистки природных вод с применением алюмосодержащих коагулянтов // *Водоснабжение и санитарная техника*. 2011. № 8. С. 4–9.
7. Бейгельдруд Г. М. Умягчение воды. Тула : Тульский край, 2008. 36 с.
8. Комарова Л. Ф., Кормина Л. А. Инженерные методы защиты окружающей среды. Техника защиты атмосферы и гидросферы от промышленных загрязнений. Барнаул : Изд-во Алтай, 2000. 395 с.
9. Ревво А. В., Студенок А. Г., Студенок Г. А. Оценка методов очистки сточных вод от соединений азота для дренажных вод горных предприятий // *Известия Уральского государственного горного университета*. 2013. № 2 (30). С. 26–30.
10. Дзюбо В. В., Алферова Л. И. О проблемах применения бытовых водоочистных фильтров // *Питьевая вода*. 2017. № 1. С. 7–12.
11. Порошин Д. Е., Савин В. В. Применение бытовых фильтров: проблемы и пути решения // *Питьевая вода*. 2008. № 4. С. 14–16.
12. Меньшиков В. В., Лисун Н. М., Симонова М. Ж., Сутягин А. А. Использование мобильных приложений для фотоколориметрии в школьных исследованиях // *Химия в школе*. 2018. № 6. С. 43–46.
13. Меньшиков В. В., Сутягин А. А., Лисун Н. М. Возможности применения смартфона в учебном химическом эксперименте // *Учебный эксперимент в образовании*. 2022. № 1 (101). С. 81–89.

References

1. Naumova N. N., Shvareva I. S. Methods of organization of research activities of school-children in the conditions of a summer ecological camp. *Innovacii i investicii = Innovation & Investment*. 2020; 3:220-224. (In Russ.)
2. Nekipelova O. A., Kiseleva N. Y. Emergence and development of environmental cases – the legal result of the transformation of the Russian system of environmental education. *European Social Science Journal*. 2017; 7:281-288. (In Russ.)
3. Perepechin S. S., Pivovarova S. P., Ryazanova O. V., Okolelov A. Y. Use of individual and group Biology projects in school courses and extracurricular activities. *Nauka i Obrazovanie = Science and education*. 2020; 3(2):249. (In Russ.)
4. Shabelnik E. S., Pashkova O. V. Analysis of natural water purification methods to drinking standards. *Modern Science*. 2022; 4-2:369-375. (In Russ.)
5. Pimenova E. V. Chemical methods of analysis in the monitoring of water bodies. Perm, Perm State Agricultural Academy, 2011. 138 p. (In Russ.)
6. Getmantsev S. V. System of selection of effective technologies of natural water treatment with the use of aluminum-containing coagulants. *Vodosnabzhenie i sanitarnaya tekhnika = Water supply and sanitary technigues*. 2011; 8:4-9. (In Russ.)

7. Beygeldrud G. M. Water softening. Tula, Tula region, 2008. 36 p. (In Russ.)
8. Komarova L. F., Kormina L. A. Engineering methods of environmental protection. Technique for protecting the atmosphere and hydrosphere from industrial pollution. Barnaul, Publishing house Altai, 2000. 395 p. (In Russ.)
9. Revvo A. V., Studenok A. G., Studenok G. A. Evaluation of wastewater treatment methods from nitrogen compounds for drainage waters of mining enterprises. *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo gornogo universiteta* = News of the Ural State Mining University. 2013; 2(30):26-30. (In Russ.)
10. Dzyubo V. V., Alferova L. I. On the problems of using household water treatment filters. *Pit'evaya voda* = Drinking water. 2017; 1:7-12. (In Russ.)
11. Poroshin D. E., Savin V. V. Application of household filters: problems and solutions. *Pit'evaya voda* = Drinking water. 2008; 4:14-16. (In Russ.)
12. Menshikov V. V., Lisun N. M., Simonova M. Zh., Sutyagin A. A. Use of mobile applications for photolorimetry in school research. *Himiya v shkole* = Chemistry at school. 2018; 6:43-46. (In Russ.)
13. Menshikov V. V., Sutyagin A. A., Lisun N. M. Possibilities of using a smartphone in an educational chemical experiment. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022; 1(101):81-89. (In Russ.)

Информация об авторах:

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.

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

Булинг Е. С. – студент естественно-технологического факультета, лаборант кафедры химии, экологии и методики обучения химии.

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

Information about the authors:

Sutyagin A. A. – Head of Department of Chemistry, Ecology and Methods of Teaching Chemistry, Ph.D. (Chemistry), Associate Professor.

Lisun N. M. – Associate Professor of the Department of Chemistry, Ecology and Chemistry Teaching Methods, PhD (Pedagogy), Doc.

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

Buling E. S. – student of the Faculty of Natural Technology, laboratory assistant of the Department of Chemistry, Ecology and Chemistry Teaching Methods.

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

Статья поступила в редакцию 06.05.2022; одобрена после рецензирования 09.08.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 06.05.2022; approved after reviewing 09.08.2022; accepted for publication 25.08.2022.

Научная статья

УДК 37.016: 51(045)

doi: 10.51609/2079-875X_2022_3_89

**Методика обучения учащихся решению геометрических задач
в контексте укрупнения дидактических единиц**

Ирина Валентиновна Ульянова^{1*}, Жанна Александровна Сарванова²

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

¹klyaksa13r@gmail.com*, <https://orcid.org/0000-0003-0638-5098>

²sarvan@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3905-1131>

Аннотация: Высокий уровень требований к качеству математических знаний школьников в современных условиях острого дефицита времени требует поиска более эффективной организации процесса обучения. Решение задач является основным видом деятельности учащихся в изучении математики. Особое внимание должно уделяться обучению геометрии, которая вызывает большие трудности у учащихся. Одно из направлений повышения качества обучения при снижении временных затрат предполагает обращение к технологии укрупнения дидактических единиц. Авторами статьи указываются этапы использования задач в обучении математике, возможные причины современного снижения качества знаний учащихся по геометрии, перечисляются средства обучения учащихся в контексте УДЕ, раскрывается методика работы с геометрической задачей с использованием некоторых из этих средств.

Ключевые слова: задача, геометрическая задача, этапы использования задач в обучении математике, методика работы с задачей, технология укрупнения дидактических единиц, УДЕ, граф-схема, таблица, матрица

Благодарности: работа выполнена в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева» и ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет им. М. Е. Евсевьева» по теме «Обучение геометрии учащихся общеобразовательных учреждений в контексте укрупнения дидактических единиц».

Для цитирования: Ульянова И. В., Сарванова Ж. А. Методика обучения учащихся решению геометрических задач в контексте укрупнения дидактических единиц // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 3 (103). С. 89–97. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_3_89.

Original article

**Methods of teaching students to solve geometric problems
in the context of the enlargement of didactic units**

Irina V. Ul'yanova^{1*}, Zh. A. Sarvanova²

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

¹klyaksa13r@gmail.com*, <https://orcid.org/0000-0003-0638-5098>

²sarvan@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3905-1131>

Abstract. The high level of requirements for the quality of mathematical knowledge of schoolchildren in modern conditions of acute shortage of time requires a search for a more effective organization of the learning process. Particular attention should be paid to teaching Geometry, which causes great difficulties for students. One of the ways to improve the quality of education while reducing time costs involves turning to the technology of enlargement of didactic units. The authors of the article indicate the stages of using problems in teaching Mathematics, possible causes of the current decline in the quality of students' knowledge of Geometry, list the means of teaching students in the context of EDU, reveal a methodology for working with a geometric problem using some of these tools.

Key words: problem, geometric problem, stages of using problems in teaching Mathematics, methods of working with the problem, technology of enlargement of didactic units, EDU, graph diagram, table, matrix

Acknowledgments: the work was carried out within the framework of a grant for conducting research work in priority areas of scientific activity of partner universities Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev and Mordovia State Pedagogical University named after M. E. Evseyeva on the topic "Teaching Geometry to Students of Educational Institutions in the Context of Enlargement of Didactic Units".

For citation: Ul'yanova I. V., Sarvanova Zh. A. Methods of teaching students to solve geometric problems in the context of the enlargement of didactic units. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022; 3(103):89-97. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_3_89.

Роль и место задач в обучении математике исторически не оставались постоянными, незыблемыми. Сегодня в истории использования математических задач в процессе обучения выделяют несколько основных этапов [1]:

- 1) научение решению задач есть цель обучения математике;
- 2) задачи есть одно из средств обучения математике;
- 3) задачи есть лейтмотив обучения математике.

Начало третьему этапу было положено в 1966 году в Москве на международном съезде математиков. Здесь впервые широко обсуждался принцип «обучения через решение задач». Сущность этого принципа заключается в том, что обучение представлялось как совокупность приемов эвристического ознакомления с теорией, в которой творческий процесс решения задачи становится более важным, чем ее результат. То есть приоритетным становилось не получение учащимися ответа задачи, а приобретение ими в процессе ее решения каких-либо знаний, умений, навыков, развитие их умственных способностей, воспитание различных личностных качеств (настойчивости, самостоятельности, воображения и т. д.), формирование логической, алгоритмической, эвристической составляющей их мышления и т. д.

Подобное назначение задач в обучении математике и в наши дни является приоритетным в понимании многих ученых, методистов-математиков, школьных учителей. Сегодня математические задачи рассматриваются как универсальное средство познания теории (понятий, теорем, математических правил и утверждений), а также для формирования практических навыков приложения этой теории и их совершенствования.

Таким образом, основным видом учебной деятельности учащихся в обучении математике является решение задач. Именно решению задач должно

быть уделено особое внимание в обучении школьников арифметике, алгебре, геометрии и другим разделам математики.

Тем не менее, как отмечают многие современники, уровень умений учащихся средних общеобразовательных учреждений решать геометрические задачи остается весьма низким. Как показывают статистико-аналитические данные анализа результатов ОГЭ и ЕГЭ последних лет, средние баллы за задания по геометрии традиционно оказываются самыми низкими среди всех баллов за экзаменационные задания.

Можно назвать несколько причин, провоцирующих это явление.

1. Сложность геометрии как учебного предмета, при изучении которого требуется оперировать образами, много доказывать, проводить долгие рассуждения и др.

2. Преобладание у современного школьника клипового стиля мышления, который проявляется в восприятии информации фрагментарно, короткими кусками и яркими образами, неумении сосредоточиться на чем-то одном, постоянном перескакивании с одного на другое и необходимости в систематической смене деятельности.

3. Неумение учителя мотивировать, заинтересовать учащихся в изучении геометрии, показать прикладной характер многих ее тем и др.

4. Неумение учащихся правильно и корректно оформлять решение геометрической задачи, работать с геометрическим чертежом в процессе решения задачи и др.

5. Загруженность учеников и учителя, банальной нехваткой учебного времени.

Для устранения ряда указанных причин, на наш взгляд, можно обратиться к технологии укрупнения дидактических единиц (УДЕ), зародившейся в 60-х годах XX в. и не потерявшей актуальности сегодня. Эта технология предполагает реструктурирование изучаемого материала крупными блоками, что упрощает понимание учебного предмета при меньших временных затратах и без потери его качества.

Практика обучения математике в контексте УДЕ подразумевает использование разных видов средств обучения учащихся: традиционные и деформированные граф-схемы, традиционные и деформированные матрицы (таблицы), опорные листы (карточки, схемы), блоки укрупненных задач [2; 3]. Они являются актуальными и в обучении учащихся решению геометрических задач. Покажем это на примере работы с задачей 1.

Задача 1. *AM – биссектриса треугольника ABC. Точка K расположена на стороне AC. Докажите, что $BM = MK$, если $\angle KMC = \angle BAC$.*

Методика работы с задачей (методика решения задачи) не один раз исследовалась разными авторами. Пионером в этой области является Д. Пойа. Начиная с его работы «Как решать задачу», многие исследователи в решении математической задачи в целом придерживаются следующих основных этапов:

- 1) понимание постановки задачи;
- 2) составление плана решения задачи;
- 3) осуществление плана решения задачи;

4) «взгляд назад» – анализ выполненного решения и возможностей, которые он предоставляет.

На *первом этапе* необходимо:

1) выделить условие задачи, то есть определить все исходные элементы и отношения;

2) выделить требование задачи, то есть выявить все искомые элементы и отношения;

3) выполнить чертеж к задаче и обозначить на нем все, что нам известно по условию и требованию задачи;

3) сделать краткую запись задачи – ее условия и требования.

В результате такой работы с задачей 1 мы записываем краткую запись задачи и делаем ее чертеж (рис. 1).

Дано: $\triangle ABC$, AM – биссектриса $\angle A$, $K \in AC$, $\angle KMC = \angle BAC$.

Доказать: $BM = MK$

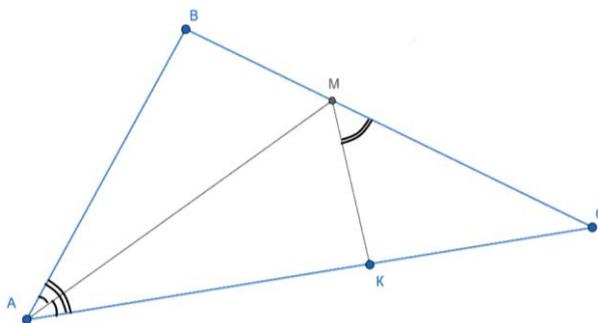


Рис. 1. Чертеж к задаче 1

Далее мы приступаем к детальному анализу условия и требования задачи с целью *составления плана ее решения*.

На этом этапе могут быть обозначены несколько направлений (способов) в решении, одно из которых будет выбрано в качестве ведущего. Для того, чтобы наглядно увидеть эти разные способы, здесь можно построить граф-схему. По готовой граф-схеме легче увидеть взаимозависимости разных оснований и заключений силлогизмов, найти и устранить допущенную в рассуждениях ошибку и др. Использование граф-схем при проектировании плана решения задачи делает этот процесс более наглядным и зрелищным. Поскольку решение задачи представляется более динамичным, целостным и в то же время действенным и атомарным, способствующим видению школьниками общей картины разных вариантов образования новых суждений на основе исходного, а значит, и разных направлений в решении задачи.

В таблице 1 нами представлен один из вариантов диалога учителя и учащихся или ученика самим с собой (его внутренних рассуждений) по решению задачи 1. По мере развития этого диалога и будет составлена граф-схема, наглядно способствующая составлению плана решения задачи 1 (рис. 2). Для наглядности фрагменты логических рассуждений ученика на этой граф-схеме сгруппированы нами в блоки с указанием порядковых номеров их проведения.

Анализ условия и требования задачи 1, направленный на поиск плана ее решения

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	По условию задачи, АМ – биссектриса $\angle A$ в $\triangle ABC$. Что из этого следует?	1) $\angle BAM = \angle CAM$ 2) АМ – ГМТ равноудаленных от АМ 3) $\frac{MC}{AC} = \frac{BM}{AB}$
2	Каким фигурам принадлежат отрезки ВМ и МК?	1) $BM \in \triangle ABM$ 2) $MK \in \triangle MKC$, $MK \in \triangle AMK$
3	Из какого условия может следовать равенство отрезков ВМ и МК?	Например, из равенства $\triangle ABM$ и $\triangle AKM$
4	Что нам известно про $\triangle ABM$ и $\triangle AKM$? Достаточно ли этих данных, чтобы утверждать, что $\triangle ABM = \triangle AKM$?	У них есть общая сторона АМ и равные $\angle BAM$ и $\angle CAM$. Данных недостаточно
5	Что нам надо еще знать про $\triangle ABM$ и $\triangle AKM$, чтобы утверждать, что они равны?	$AB = AK$ или $\angle AMB = \angle AMK$
6	Как мы можем найти $\angle AMB$ и $\angle AMK$, чтобы попытаться их сравнить?	1) $\angle AMK$ из $\triangle AMC$ 2) $\angle AMB$ – как смежный угол для $\angle AMC$, состоящий из суммы $\angle AMK$ и $\angle CMK$
7	Давайте обозначим $\angle MAK$ как α и выразим через него $\angle AMK$ и $\angle AMB$. Может на этом шаге мы уже сможем определиться со способом решения задачи?	1) $\triangle AMC$: $\angle AMK = 180^\circ - \angle MAC - \angle C - \angle CMK = 180^\circ - \alpha - \angle C - 2\alpha = 180^\circ - \angle C - 3\alpha$ 2) $\angle AMB = 180^\circ - \angle AMK - \angle KMC = 180^\circ - (180^\circ - \angle C - 3\alpha) - 2\alpha = \angle C + \alpha$ Утверждать, что $\angle AMB = \angle AMK$ мы не можем – выражения получились разные. Для того, чтобы утверждать, что эти выражения тождественно равные, нам не хватает данных
8	Давайте вернемся к условию задачи? Какие факты мы учли, а какие нет?	Учили: АМ – биссектриса, ВМ должно быть равным КМ. Не учили: $\angle KMC = \angle BAC$
9	Элементами каких фигур являются $\angle KMC$ и $\angle BAC$?	1) $\angle KMC$ – элемент $\triangle KMC$ 2) $\angle BAC$ – элемент $\triangle BAC$ и четырехугольника ВАКМ, так как $\angle BAC$ – это $\angle BAK$
10	Что мы знаем про $\triangle KMC$ и $\triangle BAC$? Есть ли какая-то связь между ними?	1) $\triangle KMC$ – часть $\triangle BAC$ 2) $\triangle KMC$ и $\triangle BAC$ имеют общий $\angle C$ и равные $\angle KMC$ и $\angle BAC$
11	Как тогда соотносятся между собой $\triangle KMC$ и $\triangle BAC$?	Они подобны
12	Что значит $\triangle KMC$ подобен $\triangle BAC$? Что мы можем записать относительно этих треугольников?	Все углы треугольников равны, а стороны пропорциональны. Мы можем уравнивать отношения их сторон, то есть $\frac{KC}{BC} = \frac{KM}{AB} = \frac{MC}{AC}$
13	Но мы уже находили отношения некоторых отрезков, которые у нас появились из подобия $\triangle KMC$ и $\triangle BAC$. Сравним их. Что мы видим?	Что $KM = BM$, то есть задача решена

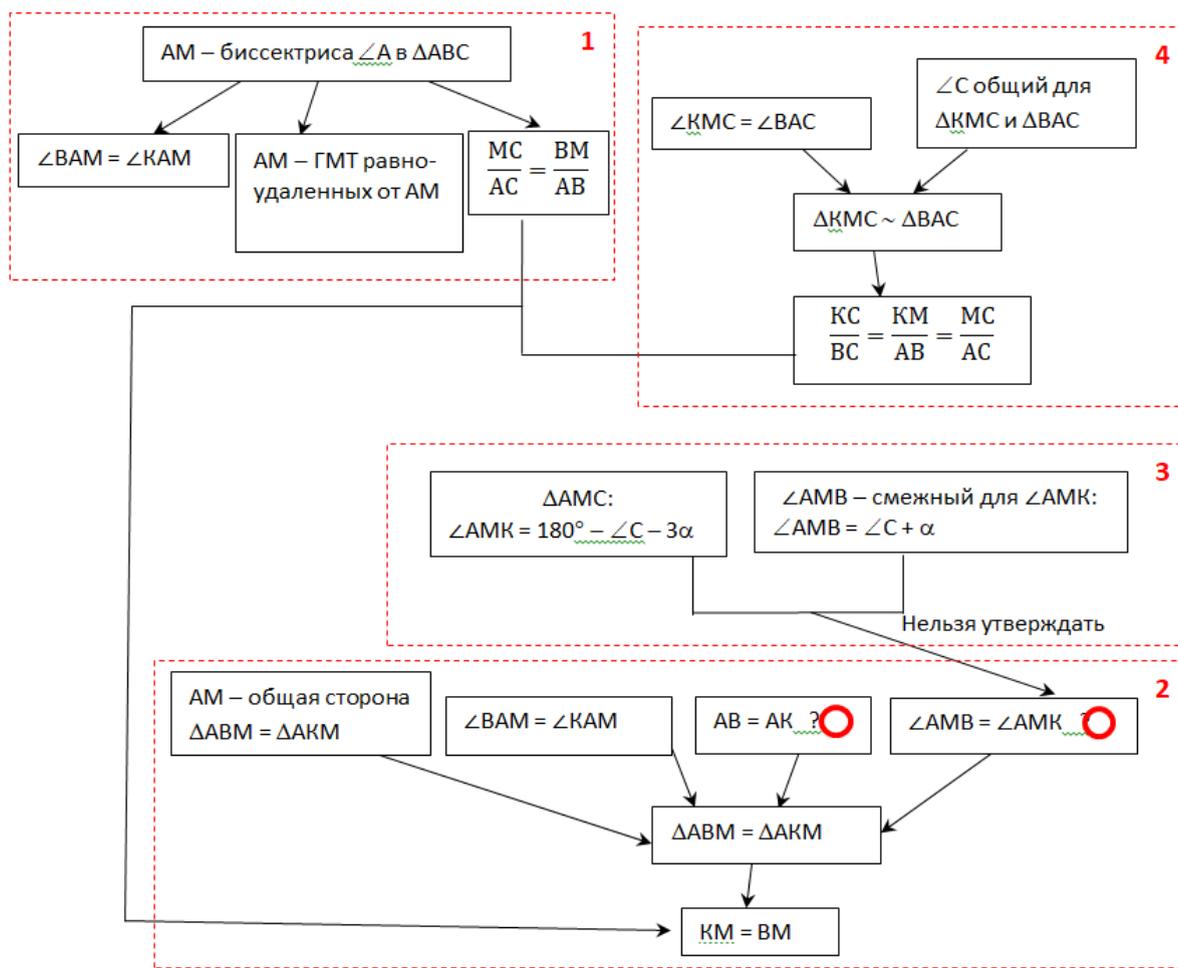


Рис. 2. Граф-схема для составления плана решения задачи 1

Итогом рассуждений, представленных в таблице 1 и отраженных на рисунке 2, является *план решения задачи 1*:

1) используя свойство биссектрисы $\angle A$ треугольника ABC , записать соотношения его сторон и отрезков BM и MC , на которые биссектриса AM разбивает сторону BC ;

2) обосновать, что $\triangle KMC \sim \triangle BAC$;

3) составить соотношения пропорциональных сторон в $\triangle KMC$ и $\triangle BAC$;

4) сравнить отношения отрезков (см. п. 1 и п. 3), доказать, что $BM = KM$.

План обязательно рекомендуется проговорить с учащимися, прежде чем приступить к оформлению решения задачи в тетради или на доске. Лишь после этого целесообразно начинать осуществлять выбранный план, что и предполагает реализация *следующего этапа* методики работы с задачей. Оформить решение можно традиционно – по пунктам, сопровождаемым соответствующими дополнениями на чертеже, которые нередко появляются в ходе реализации плана (величины углов, длины сторон, равенство треугольников и др.). Для оформления решения задачи можно воспользоваться еще одним средством технологии УДЕ – матрицей или таблицей (табл. 2). Она позволяет школьнику кратко, емко, а главное – обоснованно (что особенно важно для геометрической задачи), представить все шаги решения задачи.

Решение задачи 1

№ п/п	Утверждение	Обоснование утверждения
1	AM – биссектриса $\triangle ABC$	По условию
2	$\frac{MC}{AC} = \frac{BM}{AB}$	Свойство биссектрисы треугольника, утверждение 1
3	$\angle KMC = \angle BAC$, $\angle C$ – общий угол для $\triangle KMC$ и $\triangle BAC$	По условию
4	$\triangle KMC \sim \triangle BAC$	Признак подобия треугольников, Утверждение 3
5	$\frac{KC}{BC} = \frac{KM}{AB} = \frac{MC}{AC}$	Определение подобных треугольников, утверждение 4
6	$\frac{KM}{AB} = \frac{MC}{AC} = \frac{BM}{AB}$	Утверждения 2, 5
7	$KM = BM$, ч.т.д.	Утверждение 6

Четвертый этап должен быть крайним для только что решенной задачи. Реализация этого этапа, в первую очередь, предполагает анализ проведенного решения. Можно акцентировать внимание учащихся на ключевых моментах в решении, например, использованных эвристиках, установить более глубокие связи между отдельными суждениями, «украсить» решение историческими фактами, выявить условия, которые влияют на наличие решений задачи или на их отсутствие, исследовать другие способы решения, которые, может быть, и появлялись на этапе составления плана, но остались невостребованными. При решении задачи 1 в ходе рассуждения отметили, что $\angle BAC$ принадлежит четырехугольнику $ABMK$, так как $\angle BAC$ – это $\angle BAK$. После проведенного решения можно акцентировать внимание учащихся на этом четырехугольнике, его исследование позволяет найти еще один способ решения задачи 1 (табл. 3).

Таблица 3

Второй способ решения задачи 1

№ п/п	Утверждение	Обоснование утверждения
1	$\angle BMK + \angle KMC = 180^\circ$	Свойство смежных углов
2	$\angle KMC = \angle BAC$	По условию
3	$\angle BMK + \angle BAC = 180^\circ$	Утверждения 1, 2
4	Около $ABMK$ можно описать окружность	Признак описанного четырехугольника, утверждение 3
5	BM и KM – хорды	Определение хорды, утверждение 4
6	AC – биссектриса $\triangle ABC$	По условию
7	$\angle BAM = \angle KAM$	Определение биссектрисы угла, утверждение 6
8	$\angle BAM$ и $\angle KAM$ – вписанные	Определение вписанных углов утверждение 4
9	$BM = KM$	Утверждения 5, 7, 8

Второй способ, как можно видеть, предполагает выполнение большего числа действий, однако он более эстетически привлекательный (обладает эф-

фактом неожиданности, который дает появление описанной окружности), а также может послужить основой составления новой задачи, развивающей тему исходной. Действительно, заключительный этап работы с только что решенной задачей можно назвать «условно заключительным», так как он, с одной стороны, завершает процесс работы над одной задачей, а с другой стороны, предваряет процесс работы над другой задачей; этот этап можно рассматривать как пропедевтический для новой задачи, которая может быть связана с исходной по линии содержания или по линии решения, укрупняя его посредством добавления новых действий к уже реализованным в ходе решения. В результате будет образован блок укрупненных задач, что и предполагает технология УДЕ.

На последнем этапе работы над задачей 1 школьникам может быть предложена **задача 2**. В треугольнике ABC биссектриса AM делит сторону BC на отрезки $BM = 2\sqrt{3}$ и $MC = 3\sqrt{2}$. На стороне AC взята точка K такая, что $\angle KMC = \angle BAC$. Найдите углы треугольника ABC , если $\angle C = 45^\circ$.

Таблица 3

Решения блока укрупненных задач 1 и 2

Задача	1	2
Действия, адекватные решению задачи		1) Обоснуем, что около четырехугольника $ABMK$ можно описать окружность (исходя из фактов, что $\angle BMK + \angle KMC = 180^\circ$ и $\angle KMC = \angle BAC$); 2) Обоснуем: $\angle BAM = \angle KAM$ (исходя из факта: AM – биссектриса $\angle A$ в $\triangle ABC$); 3) Сделаем вывод, что $BM = KM$ (исходя из факта, что BM и KM – хорды, стягивающие равные дуги в окружности);
		4) Из $\triangle KMC$ найти $\angle MKC$ (по теореме синусов), а далее – $\angle KCM$ (из теоремы о сумме углов треугольника); 5) Найдем искомые $\angle BAC$ (исходя из условия задачи) и $\angle ABC$ (исходя из теоремы о сумме углов треугольника).

На заключительном этапе работы с задачей 2 деятельность по развитию (укрупнению) ее решения можно продолжить, сформулировав при сохранении условия новое требование: «Найдите стороны треугольника ABC ». А далее можно последовательно потребовать, например, найти периметр $\triangle ABC$ (в задаче 3), площадь $\triangle ABC$ (в задаче 4), радиус окружности, описанной около $\triangle ABC$ (в задаче 5), радиус окружности, вписанной в $\triangle ABC$ (в задаче 6) и т. д. Таким образом, на основе вышеприведенной задачи 1 будет образован целый блок укрупненных задач 1–6, развивающих ее решение.

Итак, как можно видеть, в контексте методики работы с геометрической задачей можно успешно использовать разные средства обучения учащихся в контексте УДЕ. Подобная идея может быть взята на вооружение преподавателями не только геометрии, но и других разделов математики. Приложение же к ней современных информационных технологий позволяет автоматизировать процесс, не только сокращая временные ресурсы на получение результатов, но и способствуя развитию интереса учащихся к геометрии [4; 5].

Список источников

1. Шагилова, Е. В. Изменение роли и места задач в процессе обучения математике в России с VIII по XXI в. // Интеграция образования. 2007. № 1. С. 90–94.

2. Ульянова И. В. Средства обучения учащихся геометрии в контексте укрупнения дидактических единиц // Наука и школа. 2016. № 3. С. 82–88.
3. Ульянова И. В. Становление и развитие технологии укрупнения дидактических единиц в отечественном образовании // Состояние, проблемы, перспективы развития современной науки и образования : монография. Петрозаводск : МЦНП «Новая наука», 2021. С. 21–36.
4. Сарванова Ж. А. Кочетова И. В., Порваткин А. В. Возможности использования информационных технологий в обучении математическим дисциплинам студентов педагогических вузов // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 3. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=30883>.
5. Кормилицына Т. В., Шиндакова Н. А., Бабочкина Т. Г. Цифровизация как этап внедрения инновационных технологий в образование // Учебный эксперимент в образовании. 2020. № 4 (96). С. 72–81.

References

1. Shagilova E. V. Changing the role and place of tasks in the process of teaching Mathematics in Russia from the 8th to the 21st centuries. *Integraciya obrazovaniya = Education integration*. 2007; 1:90-94. (In Russ.)
2. Ul'yanova I. V. Means of Teaching Students Geometry in the Context of Enlargement of Didactic Units. *Nauka i shkola = Science and school*. 2016; 3: 82-88. (In Russ.)
3. Ul'yanova I. V. Formation and development of technology for the consolidation of didactic units in domestic education. *Sostoyanie, problemy, perspektivy razvitiya sovremennoj nauki i obrazovaniya = Status, problems, prospects for the development of modern science and education*. Petrozavodsk, MCNP «Novaya nauka». 2021; 21-36. (In Russ.)
4. Sarvanova Zh. A., Kochetova I. V., Porvatkin A. V. Possibilities of Using Information Technologies in Teaching Mathematical Disciplines to Students of Pedagogical Universities. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya = Modern problems of science and education*. 2021; 3. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=30883>. (In Russ.)
5. Kormilitsyna T. V., SHindakova N. A., Babochkina T. G. Digitalization as a stage in the introduction of innovative technologies in education. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii = Teaching Experiment in Education*. 2020; 4 (96):72-81. (In Russ.)

Информация об авторах:

Ульянова И. В. – доцент кафедры математики и методики обучения математике, канд. пед. наук, доц.

Сарванова Ж. А. – доцент кафедры математики и методики обучения математике, канд. пед. наук.

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

Information about the authors:

Ul'yanova I. V. – Associate Professor of the Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Ph.D. (Pedagogy), Doc.

Sarvanova Zh. A. – Associate Professor of the Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Ph.D. (Pedagogy).

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

Статья поступила в редакцию 26.04.2022; одобрена после рецензирования 05.05.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 26.04.2022; approved after reviewing 05.05.2022; accepted for publication 25.08.2022.

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 соискательства), 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
№ 3 (103)

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 20.09.2022 г.
Дата выхода в свет 27.09.2022 г.
Формат 70x100 1/16. Печать лазерная.
Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л. 8,13.
Тираж 500 экз. Заказ № 164.

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)**