

ISSN 2079-875X

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ

Научно-методический журнал

2 (102) / 2022

ISSN 2079-875X

Scientific and methodological journal

UCHEBNYJ EKSPERIMENT
V OBRAZOVANII

Teaching Experiment in Education

2 (102) / 2022

Научно-методический журнал

№ 2 (102) (апрель – июнь)
2022

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

Издается с января 1997 года

Выходит
1 раз в квартал

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

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

Факс:
(834-2) 33-92-67

E-mail:
edu_exp@mail.ru

Сайт: <http://www.mordgpi.ru>

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

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

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

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

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

ISSN 2079-875X

© «Учебный эксперимент
в образовании», 2022

**Scientific and methodological
journal**

**№ 2 (102) (April – June)
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
“Russian Post”
PR715**

EDITORIAL COUNCIL

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

EDITORIAL COUNCIL MEMBERS

V. P. Andronov – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia, Saransk)
E. N. Arbutova – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Omsk)
R. M. Aslanov – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Azerbaijan, Baku)
A. A. Baranov – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia, Izhevsk)
N. A. Belousova – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor (Russia, Ekaterinburg)
Yu. V. Vardanyan – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
N. N. Vasyagina – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia, Ekaterinburg)
E. G. Gelfman – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Tomsk)
V. A. Dalinger – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Omsk)
M. D. Dammer – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Chelyabinsk)
L. S. Kapkaeva – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
P. A. Kislyakov – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia, Moscow)
V. V. Mayer – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Glazov)
L. V. Maslennikova – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
P. A. 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

Демченко Н. А., Шмелева Е. А., Кисляков П. А.

Изучение психологической безопасности детей с нарушениями речи в образовательной среде дошкольной образовательной организации 7

Деревянченко Е. А., Мартынова Ю. В., Мещерякова Л. В., Тебенькова Н. Г.

Психолого-методические аспекты подготовки будущего учителя к организации исследовательской деятельности 17

Шарафиева Л. М., Мухаметшин А. Г.

Обучение младших школьников: фасилитация в присутствии посторонних лиц 27

Yashkin A. V.

Psychological and pedagogical potential of social networks in the formation of professional competencies of students 33

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ (ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Боженкова Л. И.

Организация формирующего оценивания в обучении математике 43

Дербеденева Н. Н., Тактаров Н. Г., Боженкова Л. И., Храмова Н. А.

Формирование исследовательских компетенций бакалавров педагогического образования средствами учебных задач геометрического содержания 54

Дербеденева А. С., Дербеденева Н. Н., Иванова Т. А., Кочетова И. В.

Методические аспекты разработки учебного интерактивного тренажера «Геометрия в пространстве» в динамических программных средах 62

Капкаева Л. С.

Роль эксперимента в развитии методики обучения математике в Поволжском регионе в конце XX – начале XXI вв. 69

Кормилицына Т. В.

Реализация активных методов обучения в моделировании физических процессов и явлений на основе цифровых технологий 81

Маслова С. В., Боженкова Л. И., Иванова Т. А.

Формирование предметных математических компетенций младших школьников посредством работы над компетентностными задачами 88

Правила оформления рукописей, представляемых в редакцию журнала

«Учебный эксперимент в образовании» 96

CONTENTS

PSYCHOLOGY OF EDUCATION

Demchenko N. A., Shmeleva E. A., Kislyakov P. A. Study of the psychological safety of children with speech disorders in the educational environment of a preschool educational organization	7
Derevyanchenko E. A., Martynova Yu. V., Meshcheryakova L. V., Tebenkova N. G. Psychological and methodological aspects of training a future teacher for the organization of schoolchildren research activities	17
Sharafieva L. M., Mukhametshin A. G. Teaching Younger Students: Facilitation in the presence of strangers	27
Yashkin A. V. Psychological and pedagogical potential of social networks for the formation professional competencies of students	33

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

Bozhenkova L. I. Organization of formative assessment in teaching Mathematics	43
Derbedeneva N. N., Taktarov N. G., Bozhenkova L. I., Khramova N. A. Formation of research competencies of Bachelors of pedagogical education by means of educational tasks of geometric content	54
Derbedeneva A. S., Derbedeneva N. N., Ivanova T. A., Kochetova I. V. Methodological aspects of the development of an educational interactive simulator "Geometry in space" in dynamic software environments	62
Kapkaeva L. S. The role of the experiment in the development of methods for teaching Mathematics in the Volga region in the late XX - early XXI centuries	69
Kormilitsyna T. V. Implementation of active learning methods in modeling physical processes and phenomena based on digital technologies	81
Maslova S. V., Bozhenkova L. I., Ivanova T. A. Formation of subject mathematical competencies of younger schoolchildren through work on competency-based tasks	88
The rules for designing manuscripts submitted to the journal "Teaching Experiment in Education"	96

ПСИХОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Научная статья

УДК 37.015.3

doi: 10.51609/2079-875X_2022_2_07

Изучение психологической безопасности детей с нарушениями речи в образовательной среде дошкольной образовательной организации

Наталья Анатольевна Демченко^{1,2}, Елена Александровна Шмелева^{2,3,4*},
Павел Александрович Кисляков³

¹Приднестровский государственный университет имени Т. Г. Шевченко, Тирасполь,
Республика Молдова, Приднестровье

²Ивановский государственный университет, Иваново, Россия

³Российский государственный социальный университет, Москва, Россия

⁴Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Иваново, Россия

¹demchenko-1194@list.ru, ²noc_shmeleva@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-4698-5226>

³Pack.81@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1238-9183>

Аннотация. В статье представлены результаты изучения взаимосвязи психических состояний детей с нарушениями речи с их тревожностью как показателями психологической безопасности. Авторами использовались психодиагностические методы, направленные на выявление особенностей эмоциональных состояний и тревожности детей старшего дошкольного возраста, имеющих дефекты речи ($n = 40$ чел.). Для статистической обработки полученных результатов применялись качественные и количественные методы анализа, в том числе анализ процентных соотношений, корреляционный анализ.

В результате экспериментального исследования особенностей психологической безопасности детей с нарушениями речи выявлено, что половине дошкольников с нарушениями речи присущ средний и высокий уровни тревожности, между показателями тревожности и психических состояний обнаружена значимая статистическая взаимосвязь. Для обеспечения психологической безопасности детей с нарушениями речи особенно важно формировать позитивные образы на основе результатов перцепции и мнемических процессов.

Ключевые слова: психологическая безопасность, дошкольники, нарушения речи, образовательная среда, тревожность, психические состояния

Благодарности: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-18-00678, <https://rscf.ru/project/22-18-00678>.

Для цитирования: Демченко Н. А., Шмелева Е. А., Кисляков П. А. Изучение психологической безопасности детей с нарушениями речи в образовательной среде дошкольной образовательной организации // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 2. С. 7–16. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_07.

PSYCHOLOGY OF EDUCATION

Original article

Study of the psychological safety of children with speech disorders in the educational environment of a preschool educational organization

Natalia A. Demchenko^{1,2}, Elena A. Shmeleva^{2,3,4}, Pavel A. Kislyakov³

¹T. G. Shevchenko Pridnestrovian State University, Tiraspol, Republic of Moldova, Pridnestrovie

²Ivanovo State University, Ivanovo, Russia,

³Russian State Social University, Moscow, Russia,

⁴Ivanovo Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Ivanovo, Russia

¹demchenko-1194@list.ru, ²noc_shmeleva@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-4698-5226>

³Pack.81@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1238-9183>

Abstract. The article presents the results of studying the relationship of mental states of children with speech disorders with their anxiety as indicators of psychological safety. The authors used psychodiagnostic methods aimed at identifying the features of emotional states and anxiety of older preschool children with speech defects (n = 40 people). For statistical processing of the results obtained, qualitative and quantitative methods of analysis were used, including percentage analysis, correlation analysis.

As a result of an experimental study of the features of psychological safety of children with speech disorders, it was revealed that half of preschoolers with speech disorders have medium and high levels of anxiety, a significant statistical relationship was found between the indicators of anxiety and mental states. To ensure the psychological safety of children with speech disorders, it is especially important to form positive images based on the results of perception and mnemonic processes.

Key words: psychological safety, preschoolers, speech disorders, educational environment, anxiety, mental states

Acknowledgements: the research was carried out at the expense of the grant of the Russian Science Foundation No. 22-18-00678, <https://rscf.ru/project/22-18-00678>.

For citation: Demchenko N. A., Shmeleva E. A., Kislyakov P. A. Study of the psychological safety of children with speech disorders in the educational environment of a preschool educational organization. *Uchebnyi experiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022; 2:7-16. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_07.

Введение

С каждым годом проблематика изучения психологической безопасности становится все более актуальной, поскольку происходящие в современном мире глобальные перемены затрагивают социальную, экономическую, политическую сферы жизни человека. Защищенность жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз характеризуют состояние безопасности в широком смысле, а безопасная образовательная среда становится инструментом обеспечения психологической безопасности ее субъектов. Психологическая экспертиза комфортности и безопасности образовательной среды включена в трудовые функции педагога-психолога (психолога в сфере образования) в соответствующем профессиональном стандарте.

Методологическую основу изучения состояния психологически безопасной образовательной среды и ее субъектов составляют средовой, риск-ресурсный и личностно-развивающий подходы (И. А. Баева, Ю. С. Мануйлов, В. А. Ясвин и др.). Средовой подход ориентирует на создание среды, обеспечивающей формирование и развитие ребенка [1; 2]. С целью предупреждения психологических угроз в дошкольной образовательной организации при совместном участии педагогов и воспитанников должна быть создана психологически безопасная среда, включающая психолого-педагогическое сопровожде-

ние, обеспечивающее психологическое благополучие, потребности в безопасности, общении, активность [3].

Ресурсы как предмет психологического исследования и ресурсный подход используются при оценке способности субъекта удовлетворять требованиям среды. Риск-ресурсный подход к формированию психологической безопасности дошкольников с нарушениями речи предполагает выделение актуальных факторов риска нарушения их психологической безопасности и использования ресурсов к их адаптации [4; 5]. В качестве ресурсов в обеспечении психологической безопасности детей выделяют социально-значимые личностные качества детей, профессионально-важные качества воспитателей, педагогов и психологов, специальное психолого-педагогическое сопровождение субъектов образования (детей, родителей, воспитателей), предметно-пространственную среду [6].

Именно такой интегративный подход в большей степени реализует взаимосвязь личности и среды, так как согласует возможности личности с влиянием средовых факторов [7].

В педагогической психологии в последнее десятилетие активно развивается теоретическое направление, связанное с психологической безопасностью образовательной среды (И. А. Баева, М. Г. Гераськина, А. И. Донцов, Ю. М. Забродин, В. В. Рубцов, Ю. В. Варданын, П. А. Кисляков, Г. М. Коджаспирова, Е. Н. Волкова, N. Noddings, R. Gilman и др.). И. А. Баева отмечает, что «развитие личности возможно только в условиях образовательной среды, отвечающей критериям безопасности для физического и психического здоровья и благополучия ее участников» [8].

При этом в качестве объекта исследования выступают обучающиеся и педагоги массовых школ. М. Г. Синякова и Л. А. Захарова указывают на преимущественное изучение психологической безопасности в системе общего школьного образования [9]. Е. В. Барышниковой подчеркивается, что наблюдается нехватка исследований, посвященных психологической безопасности дошкольников [10]. Вне зоны исследования остаются коррекционные школы [2].

Целью нашего исследования является изучение психологической безопасности детей дошкольного возраста, имеющих нарушения речи, в образовательной среде дошкольной образовательной организации.

И. А. Баева указывает, что психологическую безопасность личности необходимо рассматривать в единстве с психологической безопасностью среды [8]. В психологической безопасности личности А. Ю. Качимская выделяет необходимость учета личностных характеристик ребенка [11], а Т. И. Колесникова рассматривает ее как «защищенность сознания от воздействий, способных против воли и желания изменять психические состояния, психологические характеристики и поведение» [12]. К критериям психологической безопасности образовательной среды Н. Е. Горбунова с соавторами относят отсутствие психологического насилия в процессе учебно-воспитательного процесса, удовлетворенность процессом взаимодействия в образовательной организации и адаптивность к изменяющимся условиям со стороны педагогов и обучающихся [13].

Социально-психологическими ресурсами обеспечения безопасности ребенка в образовательной среде выступают эмоциональная атмосфера, позволяющая ощущать защищенность, референтная группа, доверительные отношения и общение [6]. Способствуют психологической безопасности ребенка жизнестойкость, стрессоустойчивость, навыки коммуникации, социальная толерантность, антиципация и ответственность. Универсальные закономерности развития нормотипичных детей и детей с ограниченными возможностями здоровья (Л. С. Выготский, Н. Н. Малофеев, М. С. Певзнер и др.) указанные характеристики могут быть использованы в исследовании психолого-педагогического обеспечения безопасности у детей с нарушениями речи в дошкольной образовательной организации.

Способствуют психологической безопасности коммуникативные навыки, овладение которыми у ребенка с нарушениями речи затруднено, в том числе способность к доверительному взаимодействию, включая доброжелательность, вежливость, навыки делового общения, умение сохранять эмоциональное равновесие, способность к сотрудничеству и др.

При этом психологическую безопасность ребенка с нарушением речи мы рассматриваем как систему его взаимодействия с образовательной средой, включающую чувствительность к возможным рискам, умения и навыки адаптации к ним, обеспечивающие ему реализацию безопасного поведения [2]. Такое осмысление соотносится с представлением о психологической безопасности ребенка как состояния, обусловленного характером образовательной среды и спецификой ее отражения ребенком, проявляющееся в переживании им своей защищенности, уверенности в себе и удовлетворенности собой [9], результатом чего является демонстрация его ассертивного поведения [14]. В этой связи одними из показателей психологической безопасности детей дошкольного возраста могут рассматриваться низкий уровень тревожности и преобладание позитивных психических состояний.

Материалы и методы исследования

Участники исследования. Выборку составили дети старшего дошкольного возраста, имеющие нарушения речи, воспитанники МДОУ № 25 Центр развития ребенка г. Тирасполь (Приднестровье, Молдова). Выборка испытуемых составила 40 дошкольников в возрасте 5–6 лет, в том числе 21 мальчик, 19 девочек с фонетико-фонематическим недоразвитием речи.

Методический инструментарий. Для исследования психологической безопасности дошкольников с нарушениями речи в образовательной среде дошкольного образовательного учреждения использовались методика «Выбери нужное лицо» (Р. Тэмпл, М. Дорки, В. Амен и др.), которая оценивает тревожность детей дошкольного возраста, методика «Паровозик» (С. В. Велиева), позволяющая определить особенности эмоционального состояния детей, степень их позитивных и негативных психических состояний.

Анализ данных. Полученные эмпирические данные осмысливались и обрабатывались с помощью качественных и количественных методов анализа, в том числе анализа процентных соотношений, корреляционного анализа Пирсона. Расчеты производились на базе пакета статистических программ SPSS 22.

Результаты и их обсуждение

Фонетико-фонематическое недоразвитие речи проявляется в том, что дети неправильно воспринимают звуки речи и, как следствие, неправильно их воспроизводят, заменяя, чаще всего, одни звуки другими (близкими по артикуляции), либо искаженно произносят один или несколько звуков. Физиологический слух и интеллект при этом у дошкольников в норме. Речевые нарушения дошкольников неблагоприятно сказываются на развитии их коммуникативных навыков, что в свою очередь приводит к трудностям в межличностном взаимодействии и может быть причиной формирования тревожности в общении со сверстниками и взрослыми. Следовательно, можно утверждать, что наличие речевых нарушений у дошкольников с нарушениями речи неблагоприятно отражается на их психологической безопасности.

Результаты исследования тревожности и психических состояний детей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Описательные статистики показателей тревожности и психических состояний детей с нарушениями речи ($n = 40$ чел.)

Шкалы	Min	Max	Me	SD
Тревожность	7,00	64,00	26,95	18,141
Психические состояния	1,00	10,00	4,28	3,055

Результаты дескриптивного анализа результатов оценки уровня тревожности и психических состояний представлены соответственно в таблицах 2–3.

Таблица 2

Распределение результатов оценки тревожности детей дошкольного возраста с нарушениями речи ($n = 40$ чел.)

Уровни тревожности	Частота	Проценты
Низкий	19	47,5
Средний	17	42,5
Высокий	4	10,0

Таблица 3

Распределение результатов оценки психических состояний детей дошкольного возраста с нарушениями речи ($n = 40$ чел.)

Уровень психического состояния	Частота	Проценты
Негативное психическое состояние высокой степени	5	12,5
Негативное психическое состояние средней степени	6	15,0
Негативное психическое состояние низкой степени	10	25,0
Позитивное психическое состояние	19	47,5

Из таблицы 2 видно, что большинство дошкольников с нарушениями речи демонстрируют низкий уровень тревожности, но при этом более половине из них присущ средний и высокий уровни.

Дети с высоким уровнем тревожности во время тестирования проявляли беспокойство, нервозность. Они отвлекались на то, что пишет педагог-психолог, спрашивали, правильно ли они отвечают на вопросы. Некоторым детям была свойственна повышенная двигательная активность, которая проявлялась в качании ногой, наматывании волос на палец, покусывании нижней губы. Другой части дошкольников были свойственны учащенное дыхание, покраснение лица. В большей степени тревожность у детей проявлялась в ситуациях, моделирующих отношение «ребенок-взрослый», как, например, «Игра со старшими детьми», «Агрессивное нападение», «Изоляция». Возможной причиной испытываемой дошкольником тревоги может быть негативный опыт в реальной подобной ситуации. Кроме того, повышенная тревожность детей может указывать на их низкую адаптационную способность к различным условиям окружающей среды и косвенно свидетельствовать о неблагополучии во взаимодействии с ним в семье, организации дошкольного образования и в общении со сверстниками.

Дошкольники со средним уровнем тревожности в процессе обследования были более спокойны, чем дети с высоким уровнем тревожности. У некоторых из них наблюдалось недолгое возбужденное состояние из-за новой, необычной ситуации, у других появлялись признаки апатии, нежелание выполнять задание, особенно это было характерно для мальчиков. Больше всего тревожность у детей проявлялась в ситуациях, моделирующих отношение «Игнорирование», «Ребенок с родителями» или «Укладывание спать в одиночестве».

Дошкольники с низким уровнем тревожности в процессе тестирования были активны, шли на контакт, с интересом выполняли предлагаемые задания. Наибольшую активность в выполнении заданий проявляли девочки. У дошкольников с низким уровнем тревожность проявлялась в ситуациях, моделирующих отношения «ребенок-взрослый»: «Одевание», «Собирание игрушек».

Анализ таблицы 3 показывает, что у большинства детей, принявших участие в исследовании, преобладает благоприятное эмоциональное состояние, что свидетельствует о том, что в образовательной среде созданы благоприятные психологические условия, отвечающие потребностям дошкольников с нарушениями речи в безопасности.

Кроме того, можно констатировать, что около 10 % обследуемых как по показателям тревожности, так и по показателям психических состояний демонстрируют высокий уровень тревожности и негативные психические состояния высокой степени. У данных дошкольников проявляются нарушения в эмоциональной и поведенческой сферах, поэтому они особенно нуждаются в обеспечении психологической безопасности и коррекции неблагоприятного психического состояния.

Проведенный корреляционный анализ с использованием критерия Пирсона между показателями тревожности и психических состояний у детей дошкольного возраста с нарушениями речи ($n = 40$ чел.) выявил значимую статисти-

стическую взаимосвязь ($r = 0,853$, $p < 0,01$), при этом негативное психическое состояние высокой степени коррелирует с высоким уровнем тревожности детей ($r = -0,928$, $p < 0,01$).

Полученная взаимосвязь соответствует результатам исследования психических состояний дошкольников, согласно которому повышение уровня тревожности детей усиливает частоту актуализации отрицательных состояний. С. В. Велиева подчеркивает, что на основе неравновесных психических состояний при постоянном их повторении у детей дошкольного возраста становится возможным формирование и закрепление тревожности, и в дальнейшем в результате мнемических процессов при актуализации тревожных образов, ситуаций, состояний могут провоцироваться проявление тревожности как черты личности [15; 16].

Преобладание среднего уровня тревожности у детей с нарушениями речи 6 лет было выявлено Н. Ирес с соавторами, при этом было установлено, что уровень тревожности у мальчиков выше, чем у девочек. По мнению исследователей, мальчики могут испытывать большую тревогу из-за таких причин, как ожидание того, что они должны быть более активными и смелыми в обществе, где мальчикам и девочкам отводятся разные роли; ожидается, что девочки будут более молчаливыми, а мальчики – более предприимчивыми [17].

Выводы

Проведенное исследование уточняет представления о психологической безопасности дошкольников с нарушениями речи. Результаты исследования могут использоваться педагогами, дефектологами и психологами дошкольных образовательных организаций для улучшения состояния образовательной среды в целях обеспечения психологической безопасности дошкольников с нарушениями речи.

Поскольку в литературе недостаточно исследований на эту тему, дальнейшие исследования могут быть проведены путем сравнения уровней тревожности и психических состояний у детей с нормотипичным развитием и детей с дефектами речи, а также исследования уровней тревожности и психических состояний у детей с дефектами речи, получающих специальное коррекционное образование и у тех, кто этого не делает.

Данное исследование может быть воспроизведено путем увеличения выборки с участием большего количества детей с нарушениями речи. Детей с дефектами речи следует поощрять к тому, чтобы они чаще обращались к психологам в своих образовательных учреждениях, чтобы снизить уровень их тревожности.

Эмоциональный опыт восприятия психологически безопасного взаимодействия, приобретенный на основе формируемых образов как результатов перцепции, фиксация в результате мнемических процессов психических состояний благополучия именно в данном сензитивном периоде 5–6 лет закладывают основы для последующей жизни.

Поэтому в образовательной среде необходимо обеспечивать позитивное мироощущение дошкольника, минимизировать отрицательные состояния и ак-

туализировать положительные, что станет основой в формировании психологической безопасности детей с нарушениями речи.

Список источников

1. *Баева И. А., Лактионова Е. Б.* Психологическая безопасность образовательной среды и риски ее разрушения // Народное образование. 2008. № 9 (1382). С. 271–276.
2. Социально-психологическое обеспечение безопасности детей с нарушениями интеллекта : монография / П. А. Кисляков, О. А. Силаева, А. Г. Удодов, В. Н. Феофанов, Е. А. Шмелева. Москва : Российский государственный социальный университет, 2019. 224 с.
3. *Силаева О. А.* Средовой подход к инклюзивному дошкольному образованию // Проблема оптимизации образовательного процесса в условиях социокультурной трансформации : материалы Международной научно-практической конференции. Брянск : РИО БГУ, 2013. С. 213–214.
4. *Баева И. А., Шахова Л. И.* Психологическое сопровождение безопасности субъектов образования: риск-ресурсный подход // Психологическая безопасность образовательной среды региона: теоретические основы и практика создания. Санкт-Петербург : ГИЭФПТ, 2019. С. 47–55.
5. *Шахова Л. И.* Сопровождение психологической безопасности младших школьников и учащихся кадетских классов: риск-ресурсный подход // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2015. № 174. С. 159–169.
6. *Силаева О. А.* Формирование безопасного социального поведения детей дошкольного возраста в инклюзивной образовательной среде : дис. ... канд. психол. наук. Рязань, 2022. 191 с.
7. Основы формирования психологически безопасной образовательной среды : учебно-метод. пособие / С. Е. Чиркина, Р. А. Ахмеров, К. С. Бажин, Е. В. Царева. Казань : Бриг, 2015. 136 с.
8. *Баева И. А.* Сопровождение психологической безопасности учащихся в образовательной среде // Вестник Челябинского гос. пед. ун-та. 2015. № 6. С. 135–141.
9. *Синякова М. Г., Захарова Л. А.* Психологическая безопасность обучаемых в учреждениях дополнительного образования детей // Актуальные проблемы психологического знания. 2019. № 2(51). С. 43–51.
10. *Барышникова Е. В.* Психологическая безопасность предметно-развивающей среды в дошкольной образовательной организации // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2018. Т. 7. № 3 (24). С. 259–263.
11. *Качимская А. Ю.* Безопасность личности в образовании и ее психологическое сопровождение // Мир науки. Педагогика и психология. 2018. Т. 6. № 4. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/26PSMN418.pdf> (дата обращения: 24.04.2022).
12. *Колесникова Т. И.* Психологический мир личности и его безопасность. Москва : ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001. 176 с.
13. *Горбунова Н. Е., Труфанова Г. К.* Психологическая безопасность образовательной среды как фактор сохранения психологического здоровья обучающихся с ограниченными возможностями здоровья // Science Time. 2015. № 7. С. 102–105.
14. *Беляева П. И.* Психологическая безопасность школьника как психическое состояние // Вестник НовГУ. 2011. № 64. С. 217–222.
15. *Велиева С. В.* Особенности взаимосвязей психических состояний у детей дошкольного возраста // Вестник Чувашского университета. 2013. № 1. С. 76–79.
16. *Вдовина Н. А., Рябинина Г. С.* Опыттно-экспериментальное исследование памяти детей старшего дошкольного возраста // Учебный эксперимент в образовании. 2019. № 3 (91). С. 7–13.

17. İpek N., Derman M. T., Sadioğlu Ö. The Levels of Anxiety and Hopelessness of Primary Education Children with Speech Disorders and of Their Parents. *Elementary Education Online*, 2010, 9(1), pp. 23–30.

References

1. Baeva I. A., Laktionova E. B. Psychological safety of the educational environment and the risks of its destruction. *Narodnoe obrazovanie* = Public education. 2008; 9(1382):271-276. (In Russ.)
2. Socio-psychological security of children with intellectual disabilities: monografiya. P. A. Kislyakov, O. A. Silaeva, A. G. Udodov, V. N. Feofanov, E. A. Shmeleva. Moscow, Rossijskij gosudarstvennyj social'nyj universitet. 2019. 224 p. (In Russ.)
3. Silaeva O. A. Environmental approach to inclusive preschool education. *Problema optimizacii obrazovatel'nogo processa v usloviyah sociokul'turnoj transformacii* = The problem of optimizing the educational process in conditions of socio-cultural transformation: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Bryansk, RIO BGU. 2013:213-214. (In Russ.)
4. Baeva I. A., Shahova L. I. Psychological support of the security of subjects of education: a risk-resource approach. *Psichologicheskaya bezopasnost' obrazovatel'noj sredy regiona: teoreticheskie osnovy i praktika sozdaniya* = Psychological security of the educational environment of the region: theoretical foundations and practice of creation. SPb., GIEFPT. 2019:47-55. (In Russ.)
5. Shahova L. I. Support of psychological safety of junior schoolchildren and students of cadet classes: a risk-resource approach. *Izvestiya Rossijskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A. I. Gercena* = Izvestia of the A. I. Herzen Russian State Pedagogical University. 2015; 174:159-169. (In Russ.)
6. Silaeva O. A. Formation of safe social behavior of preschool children in an inclusive educational environment. Diss... kand. psihol.nauk. Ryazan', 2022. 191 p. (In Russ.)
7. Fundamentals of the formation of a psychologically safe educational environment / S. E. Chirkina, R. A. Ahmerov, K. S. Bazhin, E. V. Careva. Kazan': Brig, 2015. 136 p. (In Russ.)
8. Baeva I. A. Support of psychological safety of students in the educational environment. *Vestnik Chelyabinskogo gos. ped. un-ta* = Bulletin of the Chelyabinsk State Pedagogical University. 2015; 6:135-141. (In Russ.)
9. Sinyakova M. G., Zaharova L. A. Psychological safety of children trained in institutions of additional education. *Aktual'nye problemy psichologicheskogo znaniya* = Actual problems of psychological knowledge. 2019; 2(51):43-51. (In Russ.)
10. Baryshnikova E. V. Psychological safety of the subject-developing environment in a preschool educational organization. *Azimut nauchnyh issledovanij: pedagogika i psichologiya* = Azimut of scientific research: pedagogy and psychology. 2018; 7(3(24)):259-263. (In Russ.)
11. Kachinskaya A. Yu. Personal security in education and its psychological support. *Mir nauki. Pedagogika i psichologiya* = The world of science. Pedagogy and psychology. 2018; 6(4):1-9. (In Russ.)
12. Kolesnikova T. I. The psychological world of the individual and his safety. Moscow, VLADOS-PRESS, 2001. 176 p. (In Russ.)
13. Gorbunova N. E., Trufanova G. K. Psychological safety of the educational environment as a factor of preserving the psychological health of students with disabilities. *Science Time*. 2015; 7:102-105. (In Russ.)
14. Belyaeva P. I. Psychological safety of a student as a mental state. *Vestnik NovGU* = NovSU Bulletin. 2011; 64:217-222. (In Russ.)
15. Velieva S. V. Features of interrelations of mental states in preschool children. *Vestnik Chuvashskogo universiteta* = Bulletin of the Chuvash University. 2013; 1:76-79. (In Russ.)
16. Vdovina N. A., Ryabinina G. S. Experimental study of the memory of older preschool children. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2019; 3(91):7-13. (In Russ.)

17. İpek N., Derman M. T., Sadioğlu Ö. The Levels of Anxiety and Hopelessness of Primary Education Children with Speech Disorders and of Their Parents. *Elementary Education Online*, 2010; 9(1):23-30. (In Eng.)

Информация об авторах:

Демченко Н. А. – преподаватель кафедры основ специальной педагогики и психологии, Приднестровский государственный университет имени Т. Г. Шевченко, Тирасполь, Республика Молдова, Приднестровье.

Кисляков П. А. – профессор факультета психологии, Российский государственный социальный университет; д-р психол. наук, доц.

Шмелева Е. А. – профессор кафедры психологии и социальной педагогики, Ивановский государственный университет; профессор факультета физической культуры, Российский государственный социальный университет; профессор кафедры иностранных языков и профессиональных коммуникаций Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России; д-р психол. наук, доц.

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

Information about the authors:

Demchenko N. A. – Lecturer of the Department of Fundamentals of Special Pedagogy and Psychology, T. G. Shevchenko Pridnestrovian State University, Tiraspol, Republic of Moldova, Pridnestrovie.

Kislyakov P. A. – Professor of the Faculty of Psychology, Russian State Social University; Doctor of Psychology.

Shmeleva E. A. – Professor of the Department of Psychology and Social Pedagogy, Ivanovo State University; Professor of the Faculty of Physical Culture, Russian State Social University; Professor of the Department of Foreign Languages and Professional communications of the Ivanovo Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia; Doctor of Psychological Sciences.

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

Статья поступила в редакцию 12.01.2022; одобрена после рецензирования 30.01.2022; принята к публикации 25.05.2022.

The article was submitted 12.01.2022; approved after reviewing 30.01.2022; accepted for publication 25.05.2022.

Научная статья
УДК 378.147.88
doi: 10.51609/2079-875X_2022_2_17

**Психолого-методические аспекты подготовки будущего
учителя к организации исследовательской деятельности**

**Елена Анатольевна Деревянченко¹, Юлия Викторовна Мартынова^{2*},
Лариса Валерьевна Мещерякова³, Наталья Геннадьевна Тебенькова⁴**
^{1,2,3,4}Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия

¹barlen@yandex.ru

²julia79zavgorodneva@gmail.com*, <https://orcid.org/0000-0003-4534-8003>

³mescheryakovalarisa@gmail.com, ⁴limonovanatalia@yandex.ru

Аннотация. В статье раскрываются психолого-методические аспекты подготовки будущего учителя к организации исследовательской деятельности школьников. Главные психолого-методические аспекты состоят в том, что, во-первых, при подготовке будущего учителя к организации исследовательской деятельности школьников необходимо повысить уровень мотивации у студентов, так как только заинтересованный исследовательской деятельностью педагог сможет увлечь обучающихся исследованием, во-вторых, будущий учитель должен знать УУД, которые ему необходимо сформировать у обучающихся в процессе выполнения исследовательской работы, в-третьих, у будущего учителя должна быть сформирована исследовательская компетентность. Исходя из этого, в статье представлен процесс и результаты подготовки будущего учителя к организации исследовательской деятельности школьников на факультете иностранных языков ФГБОУ ВО «ОмГПУ».

Ключевые слова: исследовательская деятельность, исследовательская компетентность, универсальные учебные действия

Благодарности: авторы выражают благодарность всем преподавателям и студентам факультета иностранных языков Омского государственного педагогического университета, принявших участие в исследовании.

Для цитирования: Деревянченко Е. А., Мартынова Ю. В., Мещерякова Л. В., Тебенькова Н. Г. Психолого-методические аспекты подготовки будущего учителя к организации исследовательской деятельности // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 2. С. 17–26. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_17.

Original article

**Psychological and methodological aspects of preparing a future teacher
for the organization of schoolchildren research activities**

**Elena A. Derevyanchenko¹, Yulia V. Martynova^{2*}, Larisa V. Meshcheryakova³,
Natalia G. Tebenkova⁴**

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

¹barlen@yandex.ru

²julia79zavgorodneva@gmail.com*, <https://orcid.org/0000-0003-4534-8003>

³mescheryakovalarisa@gmail.com

⁴limonovanatalia@yandex.ru

Abstract. The article reveals the psychological and methodological aspects of the the training of the future teacher for the organization of research activities of schoolchildren. The main psychological and methodological aspects are that, firstly, when training a future teacher for the organization of research activities of schoolchildren, it is necessary to increase the level of motivation among students, because only a teacher interested in research activities will be able to engage students in research, secondly, a future teacher should know the UDS that he needs to form in students in the process of doing research, thirdly, a future teacher should have an investigative competence. Based on this, the article presents the process and results of training a future teacher for organizing research activities of schoolchildren at the Faculty of Foreign Languages of the Omsk State Pedagogical University.

Key words: research activity, research competence, universal educational activities

Acknowledgements: the authors express their gratitude to all teachers and students of the Faculty of Foreign Languages of Omsk State Pedagogical University who took part in the study.

For citation: Derevyanchenko E. A., Martynova Yu. V., Meshcheryakova L. V., Tebenkova N. G. Psychological and methodological aspects of preparing a future teacher for the organization of schoolchildren research activities. *Uchebnyi eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022; 2:17-26. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_17.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) является в настоящее время основным документом, на который ориентируется система образования и содержание которого влияет на ведущие стороны образовательного процесса. Во ФГОС определены цели и задачи образовательной деятельности, представлена обязательная содержательная основа обучающихся и контрольных измерительных материалов. В Федеральном государственном образовательном стандарте представлены требования, которые предъявляются к выпускнику средней общеобразовательной школы в соответствии с уровнем современных научных знаний и актуальными задачами социально-экономического развития страны. В современном мире, получая образование, школьник должен быть готов к творческой деятельности, он должен быть мобильным, проявлять гибкость, быть инициативным и уметь принимать обдуманные и взвешенные решения. Основным стремлением выпускника должно стать стремление к непрерывному обучению, овладению современными компьютерными технологиями, быть готовым осознанно принимать решения, реализовать себя в социальной и будущей профессиональной сфере, а также работать индивидуально и в команде. Первостепенным результатом образования сегодня является готовность молодого человека к продуктивной деятельности в разных социально-значимых ситуациях. Исходя из положений, представленных во ФГОС, каждая образовательная организация осуществляет свои функции, основываясь на системно-деятельностном подходе, который используется в ходе оценивания образовательных достижений школьников, а также при оценке способности обучающихся к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач. Требования к оцениванию уровня развития универсальных учебных действий обучающихся представлены в примерной программе. В настоящее время эффективными формами оценки учебных действий, помимо письменных измерительных материалов, становится выполнение индивидуальных учебных исследований и проектов. В ООП СОО отмечено, что обучающийся должен выполнить индивидуальный проект по предложенной теме по

одному или нескольким изучаемым учебным предметам самостоятельно при сопровождении его деятельности учителем.

Отсюда возникает потребность в необходимости подготовки будущего учителя к организации исследовательской деятельности обучающихся.

Под исследовательской деятельностью учащихся понимается активная познавательная позиция, которая базируется на поиске ответа на какой-либо вопрос и связана с осмыслением и творческой переработкой информации.

В современной педагогической науке не существует единого толкования понятия «исследовательская деятельность». Для всех существующих в отечественной педагогике терминов характерно использование определения дефиниции «деятельность» как деятельность и «деятельность» как творческий процесс. На наш взгляд, термин «исследовательская деятельность обучающихся» наиболее полно раскрыт у А. В. Леонтовича [1, с. 43], который рассматривает исследовательскую деятельность как некую технологию, которая предполагает решение школьниками учебных исследовательских задач, нацеленных на обучение методам научного познания, создание представлений об объекте или явлении окружающего мира.

А. В. Леонтович считает, что при осуществлении исследовательской деятельности перед обучающимся не стоит задача получить новое знание, поскольку главное в исследовательской деятельности школьника не просто получить готовое знание, а изучить окружающую действительность и открыть это знание для себя.

Отсюда целью исследовательской деятельности обучающегося, на наш взгляд, становится приобретение школьником умения исследовательской деятельности как способа освоения окружающей действительности в ходе открытия и приобретения новых знаний.

В ходе достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- развить у обучающегося не просто интерес к исследовательской деятельности, но и способствовать формированию стремления у школьников к более глубокому освоению учебных предметов и осознанию необходимости повысить социальный статус знаний;

- оказать со стороны учителя помощь обучающемуся в формировании умений исследовательской деятельности;

- организовать в рамках исследовательской деятельности конкурсов, конференций, научно-практических семинаров и др., позволяющих показать на практике уровень сформированности умений исследовательской деятельности обучающихся.

Как было отмечено в задачах, учитель должен оказывать помощь обучающемуся в ходе формирования у него умений исследовательской деятельности, следовательно, он должен быть готов к организации исследовательской деятельности школьников.

Рассмотрим психолого-методические аспекты подготовки будущего учителя к организации исследовательской деятельности обучающихся на примере дисциплины «Иностранный язык».

1. При планировании организации исследовательской деятельности обучающихся учитель должен определить наилучшее соотношение того, что традиционно выделяют в науке с новизной и жизненной значимостью изучаемого вопроса. При решении данной задачи учитель осознает и выделяет творческую проблему прежде всего для себя самого. Поэтому проявление интереса к выполнению исследования и сформированность внутренней мотивации к решению проблемы исследования является, на наш взгляд, основой успешной реализации исследовательской деятельности как обучающихся, так и учителя. Заинтересованность учителя исследовательской деятельностью создает потенциал для разработки творческих заданий, поиска новых проблем, которые необходимо решить обучающимся в процессе исследования.

Педагог, который сам заинтересован исследовательской деятельностью, способен увлечь обучающихся той или иной исследовательской проблемой и направить их на реализацию собственного исследования. Осуществляя исследование в рамках любого школьного предмета, у обучающихся появляется интерес к его изучению, формируются познавательные и исследовательские навыки, учащийся учится работать с литературными источниками, проводить анализ результатов, полученных в ходе исследовательской работы.

2. Современный учитель при организации исследовательской деятельности обучающихся должен следовать Федеральному государственному образовательному стандарту, исходя из которого следует, что исследовательская деятельность школьника является средством формирования универсальных учебных действий и метапредметных результатов. Будущему учителю необходимо знать УУД, которые он должен сформировать у обучающихся в процессе выполнения исследовательской работы.

Говоря о формировании *познавательных универсальных учебных действий* в процессе исследования, учителю необходимо обучить школьников осуществлять поиск важной для реализации исследовательской деятельности информации с помощью различных ИКТ; логично выстраивать полученную информацию, читать тексты разной стилистической направленности; выстраивать свое устное или письменное высказывание.

Кроме этого в ходе работы над исследованием учитель должен научить школьников составлять план исследования, вносить корректировки и дополнения в план действий, осуществлять саморегуляцию при столкновении с какими-либо препятствиями в процессе исследования. Данные умения позволяют сформировать у обучающихся *регулятивные универсальные учебные действия*.

В ходе работы над исследованием обучающийся должен уметь выстроить свою работу в определенной логике, выбрать и проанализировать различные понятия, классификации, критерии, выдвинуть и доказать свои предположения, самостоятельно найти решения выдвинутой проблемы. Данные умения школьников позволяют говорить о сформированности у них *логических универсальных учебных действий*.

Учителю также необходимо обратить особое внимание при организации исследовательской деятельности обучающихся на формирование *коммуникативных универсальных учебных действий*, которые предполагают умение полно

и ясно представлять собственные идеи в соответствии с задачами коммуникации, владение монологическими и диалогическими речевыми умениями.

Личностные универсальные учебные действия также должны быть сформированы у учащегося, поскольку при работе над исследованием обучающийся узнает много новой и значимой для него информации по теме исследования, учится перерабатывать и давать оценку полученной информации, основываясь на собственном опыте, а также учится ориентироваться в социокультурном пространстве страны изучаемого языка. Также у учащихся формируется собственная позиция, адекватная мотивация учебной деятельности, включая внешние и внутренние мотивы [2, с. 32].

Учителю необходимо учитывать тот факт, что формируемые универсальные учебные действия должны соотноситься с этапами организации исследовательской деятельности, по которым учитель выстраивает работу обучающегося над исследованием.

А. И. Савенков выделяет такие этапы исследовательской деятельности:

1. Выявление проблемы.
2. Представление гипотез.
3. Поиск вариантов решения проблемы (обоснование гипотезы, изучение и анализ литературы).
4. Представление выводов (обобщение, классификация, систематизация).
5. Обоснование результатов исследовательской деятельности [3, с. 30].

На наш взгляд, данные этапы могут быть выстроены в следующей логике:

1-й этап – погружение в исследовательскую деятельность (выявление проблемы; представление гипотез).

2-й этап – осуществление исследовательской деятельности (поиск вариантов решения проблемы; представление выводов).

3-й этап – обоснование и презентация результатов исследовательской деятельности.

На наш взгляд, данные этапы могут быть выстроены в следующей логике:

1-й этап. Погружение в исследовательскую деятельность (выделение и постановка проблемы; выработка гипотез).

На данном этапе учитель предлагает учащимся выбрать тему и вид исследовательской работы, мотивирует учащихся к выполнению исследования, консультирует учащихся. Деятельность учащихся заключается в том, что они осуществляют работу над методологией исследования, выбирают вид и форму исследовательской работы.

Формируемые универсальные учебные действия делятся на пять видов:

А) познавательные: учащиеся выделяют проблему исследования, формулируют цель;

Б) регулятивные: учащиеся овладевают учебными действиями, направленными на организацию своего исследования, учатся контролировать и оценивать свои действия;

В) коммуникативные: учащиеся овладевают умениями сотрудничества при поиске и сборе информации, учатся выражать свои мысли;

Г) логические: учащиеся определяют алгоритм деятельности, следуя логике исследования;

Д) личностные: у учащихся формируется собственная позиция, мотивация учебной деятельности.

2-й этап. Осуществление исследовательской деятельности (поиск путей решения проблемы; формулирование выводов).

Этот этап характеризуется следующей деятельностью учителя: учитель консультирует учащихся, осуществляет контроль за соблюдением временных рамок на каждом этапе исследования. Учащиеся в свою очередь осуществляют поиск путей решения проблемы, формулируют выводы и консультируются с учителем. Формируемые на этом этапе универсальные учебные действия делятся на те же виды, что и на первом этапе, однако имеют свои особенности:

А) познавательные: структурирование знаний, умение отбирать необходимую информацию;

Б) регулятивные: саморегуляция и оценка, контроль и коррекция, умение осуществлять планирование деятельности;

В) коммуникативные: умение полно и точно выражать свои мысли, умение взаимодействовать со сверстниками, учителем;

Г) логические: выстраивание исследовательской работы в определенной логике;

Д) личностные: формирование мотивации и ответственности к выполнению исследования, развитие познавательного интереса.

3-й этап. Оформление и презентация результатов исследовательской деятельности.

Данный этап отмечается тем, что учитель консультирует, помогает организовать презентацию и создает ситуацию успеха. Учащиеся на завершающем этапе своей исследовательской деятельности оформляют исследовательскую работу, анализируют результаты, делают выводы, готовят презентацию и выходят на защиту исследования.

На этом этапе рассматриваемые универсальные учебные действия имеют следующие характеристики:

А) познавательные: оформление полученных результатов, выстраивание речевого высказывания в устной и письменной форме;

Б) регулятивные: саморегуляция, оценка, контроль и коррекция, определение последовательности высказываний с учетом полученного результата;

В) коммуникативные: представление точки зрения, аргументация, умение выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

Г) логические: выстраивание презентации, доклада в логике исследования;

Д) личностные: чувство ответственности, развитие познавательного интереса, самоопределение.

3. При подготовке учителя к будущей профессиональной деятельности необходимо сформировать у студентов исследовательскую компетентность, под которой понимается не только знание основ исследовательской деятельно-

сти, но и владение технологиями, методами и формами организации исследовательской деятельности обучающихся [4, с. 735].

В исследовательскую компетентность, которую необходимо сформировать у будущего учителя иностранного языка, входят следующие компоненты: когнитивный, мотивационный, ориентировочный, технологический (операционный). Рассмотрим более подробно содержание каждого компонента.

Когнитивный компонент представляет совокупность знаний в области проводимого учащимся исследования, которые нужны учителю в ходе формулирования и решения исследовательских задач.

Мотивационный компонент предполагает осознание учителем ценности и значимости лично для себя исследовательской деятельности.

Ориентировочный компонент представлен совокупностью умений, выявления собственной потребности в каких-либо знаниях в области проводимого исследования и осознании того, как это знание получить в имеющихся условиях. Ориентировочные действия, как правило, предопределяют реализацию исследовательских действий и раскрывают их цели, задачи, способы и сроки выполнения исследования. Такие действия направлены на определение как будет проводиться исследование, какие планируются результаты, а также какие умения у педагога должны быть сформированы

Технологический компонент – это уже непосредственно совокупность умений будущего педагога, которые состоят в умении осуществлять исследовательские действия, необходимые для решения исследовательских задач в своей педагогической деятельности, т.е. это умения применять на практике знания о методах исследования [5, с. 193]. Принимая во внимание данные компоненты, мы представили критерии и показатели сформированности исследовательской компетентности будущего учителя (табл. 1).

Таблица 1

Критерии и показатели сформированности исследовательской компетентности будущего учителя

Критерии / Показатели сформированности исследовательской компетентности			
<i>Когнитивный компонент</i>	<i>Мотивационный компонент</i>	<i>Ориентировочный компонент</i>	<i>Технологический компонент</i>
– владение совокупностью знаний в области проводимого учащимся исследования, которые нужны учителю в ходе формулирования и решения исследовательских задач	– проявление интереса к исследовательской деятельности в области проводимого исследования	– умение выявлять свои потребности в знаниях в области проводимого исследования; – умение определить методологию и примерные результаты исследования; – умения анализировать и оценивать результаты исследования	– умения выполнять исследовательские действия, необходимые для решения исследовательских задач в области проводимого исследования

Рассмотрев основные психолого-методические аспекты подготовки будущего учителя к организации исследовательской деятельности школьников, представим опыт работы в данном направлении Омского государственного педагогического университета.

В связи с тем, что в Федеральном государственном образовательном стандарте основной идеей организации учебного процесса становится идея внедрения в учебный процесс исследовательской и проектной деятельности, на факультете иностранных языков Омского государственного педагогического университета в учебном плане по программе магистерской подготовки по направлению 44.04.01 Педагогическое образование; профиль Языковое образование (иностранный язык) в 2019 году был введен курс «Организация исследовательской деятельности в процессе обучения иностранным языкам». В курсе предусмотрены лекционные и практические занятия. Содержание данного курса выстроено с учетом особенностей подготовки к организации исследовательской деятельности школьников при обучении иностранным языкам. На лекционных занятиях студентам представляется характеристика исследовательской деятельности обучающихся, основные виды исследовательской деятельности, которые могут быть реализованы учащимися в процессе обучения иностранному языку. Отдельно рассматривается НИР по иностранному языку обучающихся как одна из форм исследовательской деятельности, а также студентам предлагается изучить особенности организации работы учащихся, выполняющих учебно-исследовательский проект по иностранному языку. Также на лекционных занятиях студенты знакомятся с особенностями формирования универсальных учебных действий в ходе осуществления обучающимися исследовательской деятельности в процессе обучения иностранному языку и основными положениями организации исследовательской деятельности при работе с одаренными детьми.

В ходе лекционных и практических занятий у студентов формируется положительная мотивация к организации исследовательской деятельности школьников в процессе обучения иностранным языкам. Поскольку студенты магистратуры сами работают над научным исследованием, им достаточно интересно знакомиться с основными положениями и особенностями организации исследовательской деятельности школьников в процессе обучения иностранным языкам. Многие из студентов уже работают в школе и руководят исследовательской деятельностью школьников, но как показывает практика, им не всегда хватает теоретических знаний, поэтому они заинтересованы в том, чтобы получить эти знания и затем применить их в своей работе при организации исследовательской деятельности школьников в процессе обучения иностранным языкам.

Выделенный нами третий психолого-методический аспект подготовки будущего учителя к организации исследовательской деятельности школьников касается сформированности исследовательской компетентности будущего учителя, с этой целью на практических занятиях студентам предлагаются научные работы, учебно-исследовательские проекты учащихся, выполненные по иностранному языку. Студенты изучают данные работы, знакомятся с критериями

оценивания работ, методологией работы школьников, изучают основные положения конференций, на которых были представлены данные работы. Затем студентам предлагается сформулировать тему исследования для учащихся, прописать методологию исследования, составить план работы и примерные результаты исследовательской работы. Некоторые студенты разрабатывают критерии и показатели оценивания исследовательской работы учащихся. После этого студенты представляют данные темы и описывают свою деятельность по руководству исследовательской деятельностью школьников в рамках выбранной темы. Выбрав темы и спланировав свою работу в ходе практических занятий, те студенты, которые работали в школе, предложили темы своим учащимся и продолжили работать над исследованием уже непосредственно в школе с заинтересовавшимися данной проблемой ребятами. Студенты-магистранты, которые в школе еще не работали, осуществляли сопровождение студентов 3 курса факультета иностранных языков при выполнении ими курсовой работы. При этом они консультировались с научным руководителем студента-третьекурсника. Все студенты успешно справились с поставленной перед ними задачей. Студенты 3 курса и школьники, которые выполняли свои исследования в области иностранного языка, представили свои работы в срок, и данные работы получили высокие оценки. Это доказывает необходимость учета основных особенностей подготовки будущего учителя к организации исследовательской деятельности школьников при обучении иностранным языкам.

Таким образом, нами были выделены основные психолого-методические аспекты подготовки будущего учителя к организации исследовательской деятельности школьников, такие как: наличие у будущего учителя мотивации к организации исследовательской деятельности школьников; знание УУД, которые он должен сформировать у обучающихся в ходе выполнения исследовательской работы; владение исследовательской компетентностью. Также был рассмотрен процесс и представлены результаты подготовки будущего учителя к организации исследовательской деятельности школьников при обучении иностранным языкам на факультете иностранных языков ФГБОУ ВО «ОмГПУ».

Список источников

1. *Леонтович А. В.* Разговор об исследовательской деятельности: публицист. ст. и заметки / под ред. А. С. Обухова. Москва, 2006. 112 с.
2. *Цаликова И. К., Пахотина С. В.* Организация исследовательской деятельности школьников по дисциплине «Иностранный язык» // Сибирский педагогический журнал. 2017. № 2. С. 31–36.
3. *Савенков А. И.* Содержание и организация исследовательского обучения школьников. Москва : Сентябрь. 2004. 204 с.
4. *Дрохнерис О. Г.* Модель формирования готовности учителя к организации исследовательской деятельности школьников // Молодой ученый. 2015. № 12 (92). С. 734–737.
5. Исследовательская деятельность учащихся : научно-методический сборник в двух томах / под общей редакцией А. С. Обухова. Т. 2: Практика организации. Москва : Общероссийское общественное движение творческих педагогов «Исследователь». 2007. 495 с.

References

1. Leontovich A. V. Talk about research activities. Moscow, 2006. 112 p. (in Russ.)
2. Calikova I. K., Pahotina S. V. Organization of research activities of schoolchildren in the discipline «Foreign language». *Sibirskij pedagogicheskij zhurnal* = Siberian Pedagogical Journal. 2017; 2:31-36. (in Russ.)
3. Savenkov A. I. Content and organization of research training of schoolchildren. Moscow, Sentyabr. 2004. 204 p. (in Russ.)
4. Drohneris O. G. Model of formation of teacher's readiness to organize students' research activity. *Molodoj uchenyj* = Young scientist. 2015; 12(92):734-737. (in Russ.)
5. Students' research activities. Under the general editorship of A. S. Obukhov. Vol. 2: Organization practice. Obshcherossijskoe obshchestvennoe dvizhenie tvorcheskih pedagogov «Issledovatel» = All-Russian social movement of creative teachers "Researcher". Moscow, 2007. 495 p. (in Russ.)

Информация об авторах:

Деревянченко Е. А. – заведующий кафедрой немецкого языка и межкультурной коммуникации, канд. пед. наук, доцент.

Мартынова Ю. В. – заведующий кафедрой французского языка, канд. пед. наук, доцент.

Мещерякова Л. В. – доцент кафедры французского языка, канд. пед. наук.

Тебенкова Н. Г. – заведующий кафедрой восточных языков, канд. филос. наук, доцент.

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

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Derevyanchenko E. A. – head of the Department of German language and intercultural communication, PhD. (Pedagogy), Associate Professor.

Martynova Yu. V. – head of the Department of French language, PhD. (Pedagogy), Associate Professor.

Meshcheryakova L. V. – associate Professor of the French language, PhD. (Pedagogy).

Tebenkova N. G. – head of the Department of Oriental languages, PhD. (Philosophy), Associate Professor.

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

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 07.01.2022; одобрена после рецензирования 16.01.2022; принята к публикации 25.05.2022.

The article was submitted 07.01.2022; approved after reviewing 16.01.2022; accepted for publication 25.05.2022.

Научная статья

УДК 37.015.3

doi: 10.51609/2079-875X_2022_2_27

Обучение младших школьников: фасилитация в присутствии посторонних лиц

Лейсан Маратовна Шарафиева^{1,2*}, Азат Габдулхакович Мухаметшин¹

¹Набережночелнинский государственный педагогический университет, Набережные Челны, Россия

²Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 52», Набережные Челны, Россия

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

Аннотация. В статье рассматриваются младшие школьники, в образовательном процессе которых в качестве эмпирического исследования применили метод фасилитации, изучаются реакции учеников на присутствие посторонних лиц. Эмпирическое исследование было проведено на базе Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 52». Приводятся результаты диагностики младших школьников «Нравственная самооценка» и способности к общению автора А. В. Батаршева. Цель исследования – анализ фасилитации в присутствии или без посторонних лиц. Основные выводы состоят в том, что фасилитация наиболее успешно может применяться в присутствии посторонних лиц, изменяя установки поведения младших школьников. Новизна исследования состоит в ином подходе к обучению.

Ключевые слова: младшие школьники, посторонние лица, фасилитация, дискуссия, поведение

Благодарности: авторы выражают признательность кандидату психологических наук Хуснутдиновой Резиде Рустамовне, оказавшей помощь в подготовке статьи.

Для цитирования: Шарафиева Л. М., Мухаметшин А. Г. Обучение младших школьников: фасилитация в присутствии посторонних лиц // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 2. С. 27–32. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_27.

Original article

Teaching Younger Students: Facilitation in the presence of strangers

Leysan M. Sharafieva^{1,2*}, Azat G. Mukhametshin¹

¹Naberezhnochelninsky State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

²Municipal General Education Budgetary Institution "Secondary General Education School No. 52", Naberezhnye Chelny, Russia

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

Abstract. The article deals with younger schoolchildren, in whose learning process the method of facilitation was used as an empirical study, as well as the reactions of students to the presence of strangers. The empirical study was conducted on the basis of the Municipal budgetary educational Institution "Secondary School No. 52". The results of diagnostics of younger schoolchildren "Moral self-esteem" and the ability to communicate by the author A. V. Batarshv are presented. The purpose of the study is to analyze facilitation in the presence or without unauthorized

persons. The main conclusions are that facilitation can be most successfully applied in the presence of outsiders, changing the attitudes of behavior of younger schoolchildren. The novelty of the research consists in a different approach to teaching.

Key words: junior schoolchildren, strangers, facilitation, discussion, behavior

Acknowledgements: the authors express their gratitude to Candidate of Psychological Sciences Khusnutdinova Rezida Rustamovna who assisted in the preparation of the article.

For citation: Sharafieva L. M., Mukhametshin A. G. Teaching Younger Students: Facilitation in the presence of strangers. *Uchebnyi experiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022; 2:27-32. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_27.

Современное образование идет в ногу со временем, приобретая новые технологии, методики и методы преподавания. Задача школы – помочь ребенку выстроить ментальный мир, взаимокompенсацию слабых и сильных черт своей личности и уровня интеллекта [1]. Компетенции, которыми должен обладать школьник, расширяют возможности совершенствования инновационных технологий [2]. Проблематика состоит в том, что недостаточное изучение поведения младших школьников в той или иной ситуации может отрицательно сказаться в образовательном процессе. Набор инструментов и практик, позволяющих успешно обучать младших школьников на основе эффективно организованного группового обсуждения, является одной из новых вех в образовательном процессе. Облегчение процесса обучения при помощи фасилитации, которая позволит расширить границы обучения, – это инструмент, выстраивающий траекторию обучения и воспитания в работе преподавателя. Фасилитация обозначает эффективно организованное групповое обсуждение таким образом, что каждый участник получает возможность раскрыть идею, что ни одно высказывание не останется не замеченным. Однако в классе, где присутствует 25–30 учеников, сложно организовать такого рода обучение. Актуальность тематики состоит в том, что современное образование настроено на новый формат обучения, в котором, к сожалению, методы и методики не позволяют младшему школьнику выйти за рамки установленного звонком времени. Школьный урок длится 45 минут, и это самый оптимальный вариант урока, так как младший школьник теряет устойчивость внимания уже на пятой минуте, поэтому смена видов деятельности является оптимальным вариантом обучения. Цель работы – анализ фасилитации без присутствия и в присутствии посторонних лиц, предназначенный для обсуждения каждой идеи младшего школьника. Гипотеза исследования состоит в том, что время урока можно условно увеличить, если применить набор практик – фасилитацию, где моделирование дискуссии произойдет таким образом, что ни одна идея младшего школьника не останется не замеченной и будет успешной в том случае, если в классе присутствуют посторонние люди. Известно, что в классе есть активисты, которые постоянно тянут руку, и остальным не остается времени для участия в групповых дискуссиях. Более того, в классе есть дети, которые стесняются высказывать публично свои идеи. Поэтому важно, чтобы каждый ученик принял участие в дискуссии. Для проверки гипотезы было организовано эмпирическое исследование, в котором приняли участие младшие школьники города Набережные Челны «Муниципальной бюджетной общеобразовательной организации «Средняя общеобразо-

вательная школа № 52». Научная новизна исследования: обучение на фоне изменения установок воспитания, позволяет каждому обучающемуся изменить модель поведения, которая несвойственна ученику, тем самым обнаруживаются иные грани возможностей преподавания в начальных классах. Теоретическая значимость: обучение и воспитание в едином взаимосвязанном процессе позволит раскрыть новые возможности преподавания в контексте иного формата. Во-первых, условно увеличивается время, отведенное для урока, во-вторых, сама идея преподавания, которая поменяет установки младшего школьника в положительном направлении.

Методы исследования и выборка. Для проверки гипотезы исследования было организовано специальное обучение, где классы поделили на две группы. Первая группа обучалась набором приемов и практик – фасилитацией без присутствия посторонних лиц. Вторая группа младших школьников обучалась в присутствии посторонних лиц. Выборка составляла 240 ± 4 обучающихся младших школьников 1–4 классов. Выборка была основана на основе случайных и равновероятностных делений на две группы. Расчет воспроизводился с вероятностью ранжирования по возрастанию. В основе метода фасилитации лежит брейншторм новых идей, которые произносит каждый младший школьник не по цепочке, не принудительно, а на основе изменения воспитательной установки. Термин брейншторм означает генерацию креативных идей. В буквальном переводе брейншторм это «блестящая идея». Младшие школьники на начальном этапе отбора идей могли произносить фантазийные идеи, тем самым раскрепощаясь, меняя поведение, которое не свойственно в обычном школьном режиме. Фасилитация требует правил: быстрые ответы, ограничение в количестве ответов, согласие обсуждать фантазийные идеи сверстников. Присутствие других лиц одно из условий фасилитации второй группы младших школьников. Посторонними лицами могут быть ученики из другого класса, старшеклассники или взрослые. Результаты эмпирического исследования были проанализированы методами математической статистики.

Результаты и обсуждения. Для наглядности статистические ряды расчетов мы выразили графически в виде полигона (рис. 1).

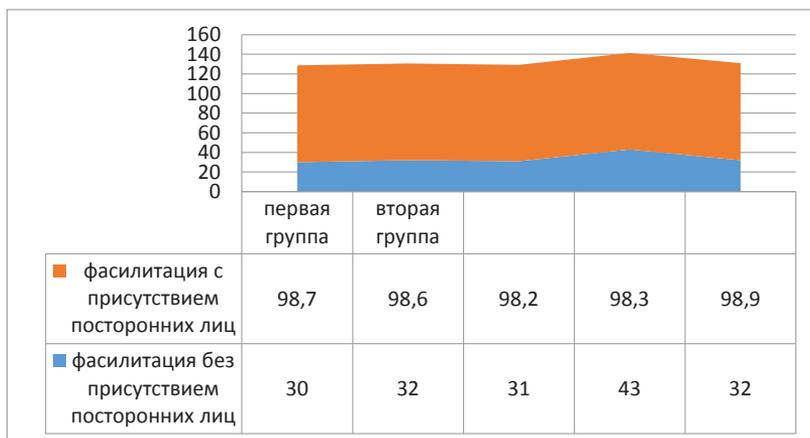


Рис. 1. Распределение младших школьников методом фасилитации

Как видно из рисунка, первая группа младших школьников без присутствия посторонних лиц ведет себя менее показательно. В начале урока в групповую дискуссию вступили активисты класса (30 % обучающихся), затем 32 % оставшихся. Во второй группе с самого начала урока наблюдается стабильность в статистических показателях, которые составляют 98,7 % взаимодействия обучающихся в присутствии посторонних лиц. На протяжении урока вторая группа активно участвовала в дискуссии. В конце урока активность второй группы составила 98,9 %, первой группы 32 %. Фасилитация без присутствия посторонних лиц была менее показательной, те ученики, которые ранее не отвечали, продолжали слушать ответы активистов класса. Установочное поведение «тихих учеников», которое было выработано ранее, в ходе процесса обучения, не изменилось. Однако при изменении условий обучения, где появились посторонние лица, «тихие ученики» стали активными.

Для того чтобы выяснить отличительное поведение младших школьников в присутствии посторонних лиц и в их отсутствии, исследователи провели опрос исходя из опросника «Нравственной самооценки» [3] и диагностики способности к общению А. В. Батаршева [4], в которых задавались наводящие вопросы, где выяснялась причина столь разрозненного поведения в двух различных ситуациях (табл. 1).

Таблица 1

Результаты диагностики младших школьников

Название	Группа 1	Группа 2	Название	Группа 1	Группа 2
Выяснение	85,3 %	1,03 %	Оценивание	25,4 %	84,9 %
Отражение чувств	78,4 %	79,1 %	Податливость	32,4 %	82,6 %
Рефлексивное слушание	43,1 %	32,9 %	Активное слушание	29,5 %	89,2 %
Эмоциональная реакция	45,6 %	21,3 %	Пассивная реакция	41,1 %	42,4 %
Мнение остальных	24,2 %	88,9 %	Взгляд со стороны	24,3 %	86,3 %
Перефразирование	21,3 %	45,8 %	Уточнение	28,7 %	52,1 %
Прерывание	42,4 %	0,6 %	Выслушивание	31,5 %	98,9 %
Резюмирование	26,4 %	84,9 %	Внимательность	21,4 %	84,6 %

Как видно из таблицы, первая группа, которая занималась групповой дискуссией набором приемов и практик – фасилитацией без участия посторонних лиц, вела себя иначе по сравнению со второй группой. Выяснение дискуссионных вопросов без посторонних лиц 85,3 %, с посторонними лицами 1,03 %. Высокий диапазон разрозненности напрямую зависит от присутствия посторонних лиц. Эмоциональная реакция наиболее бурно проявлялась, когда в классе не было посторонних людей, что составляло 45,6 %. Мнение остальных младших школьников оказалось наиболее значимым, когда на учеников смотрели другие люди, что составляло 88,9 %. Прерывание более слабого ученика во время ответа составляло 42,4 %, а в присутствии посторонних 0,6 %, что свидетельствует об изменении поведения. Установочное поведение менялось и

по другим показателям. Легко поддавались воздействию младшие школьники из второй группы. Взгляд со стороны (что думают обо мне окружающие) менее беспокоил первую группу, так как в классе присутствовали только одноклассники. Уточняющие вопросы задавала вторая группа, которая составила 52,1 %. Более внимательными слушателями и сосредоточенными учениками оказалась вторая группа, по сравнению с первой группой.

Выводы и заключение. Фасилитация представляет собой набор инструментов и практик, которые позволяют педагогу вести урок в более сжатом формате, вести дискуссию со всеми учениками класса, воздействуя на каждый индивидуум. Однако в присутствии посторонних лиц наблюдается более отчетливый эффект. Факт присутствия других лиц напрямую влияет на поведение младших школьников. Младшие школьники становятся сдержанными, внимательными, отзывчивыми, умеют выслушивать, оказываются более компетентными. Эмоциональная реакция становится более сдержанной, менее показательной. Уточнение деталей, перефразирование со стороны показывает заинтересованность в дискуссионных обсуждениях. Более того, взаимодействие приобретает форму слаженной команды, общей группы, где со стороны не бывает конфликтов в классе. Общение со сверстниками очень важный специфический канал информации [5]. Гипотеза исследования состояла в том, что набор практик и инструментов – фасилитация при посторонних лицах будет более плодотворной и позволит каждому ученику проявить себя. Действительно, фасилитация эффективный набор практик, но действует он в более успешном варианте в присутствии посторонних лиц.

Таким образом, присутствие наблюдателей изменяет поведение младших школьников в сторону наиболее показательных моделей поведения, демонстрируя лучшие манеры, нравственные и этические нормы, повышенный коэффициент интеллекта IQ. Присутствие других людей на уроке закрепляет в младших школьниках нравственно-этическое поведение, тем самым в классе уменьшается до минимума учеников с деструктивным поведением. Более того, присутствие посторонних лиц меняет установочное поведение каждого младшего школьника в положительном контексте.

Список источников

1. *Овчинникова И. В., Кирмач Г. А.* Диагностический инструментарий для мониторинга развития ключевых компетентностей учащихся. Луганск : СПД Резников, 2009. 354 с.
2. *Гасаламов А. Р., Шарафиева Л. М.* Усовершенствование качества образования в регионе с помощью инновационных технологий // Управление социальными инновациями, 2019. С. 354–359.
3. *Батаршев А. В.* Диагностика способности к общению. Санкт-Петербург : Питер, 2006. 176 с.
4. *Истратова О. Н.* Психодиагностика : коллекция лучших тестов. Ростов на Дону : Феникс, 2006. 375 с.
5. *Свенцицкий А. Л.* Социальная психология. Москва : Велби : Проспект, 2004. 336 с.

References

1. Ovchinnikova I. V., Kirmach G. A. Diagnostic tools for monitoring the development of key competencies of students. Lugansk, SPD Reznikov, 2009. 354 p. (In Russ.)
2. Gapsalamov A. R., Sharafieva L. M. Improving the quality of education in the region with the help of innovative technologies. *Upravlenie social'nymi innovatsiyami* = Management of social innovations. Collection of scientific articles. 2019:354-359. (In Russ.)
3. Batarshhev A. V. Diagnosis of the ability to communicate. St. Petersburg, Piter, 2006. 176 p. (In Russ.)
4. Istratova O. N. Psychodiagnostics: a collection of the best tests. Rostov-on-Don: Phoenix, 2006. 375 p. (In Russ.)
5. Svetsitsky A. L. Social psychology. Moscow, TK Velbi, Publishing house Prospect, 2004. 336 p. (In Russ.)

Информация об авторах:

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

Мухаметшин А. Г. – первый проректор Набережночелнинского педагогического университета, д-р пед. наук, профессор.

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

Information about the authors:

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

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

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

Статья поступила в редакцию 27.02.2022; одобрена после рецензирования 16.03.2022; принята к публикации 25.05.2022.

The article was submitted 27.02.2022; approved after reviewing 16.03.2022; accepted for publication 25.05.2022.

Original article

УДК 377.018.48

doi: 10.51609/2079-875X_2022_2_33

Psychological and pedagogical potential of social networks in the formation of professional competencies of students

Aleksey V. Yashkin^{1,2}

¹Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

²Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

Yashkin.AV@rea.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0107-7240>

Abstract: The presented article evaluates the effectiveness of the use of social networks in the educational process of training in the framework of a short-term program of additional professional education. 140 state civil servants from 5 subjects of the Russian Federation took part in the conducted pedagogical experiment. The training was conducted according to the APE program "Legal foundations of the state civil service". The main hypothesis of the study was the assumption that the use of social networks increases the effectiveness of the formation of professional competencies in the student. As part of the pedagogical experiment, students, along with the classical acquisition of knowledge, were invited to voluntarily join a specially created group on a social network in which content was posted, in a compressed form duplicating the material of lectures. As a result of testing conducted at the end of the course, materials were obtained confirming that government civil servants who joined the group on the social network showed significantly better results than those who did not join.

Key words: professional development; additional professional education; mixed type of training; distance learning; social networks

For citation: Yashkin A. V. Psychological and pedagogical potential of social networks in the formation of professional competencies of students. *Uchebnyi experiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022; 2:33-32. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_33.

Научная статья

Психолого-педагогический потенциал социальных сетей для формирования профессиональных компетенций студентов

Алексей Владимирович Яшкин^{1,2}

¹Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, Москва, Россия

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

Yashkin.AV@rea.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0107-7240>

Аннотация. В представленной статье оценивается эффективность применения социальных сетей в образовательном процессе в рамках краткосрочной программы дополнительного профессионального образования. В проведенном педагогическом эксперименте приняло участие 140 государственных гражданских служащих из 5 субъектов Российской Федерации.

Обучение проводилось по программе ДПО «Правовые основы государственной гражданской службы». Основная гипотеза проведенного исследования заключалась в предположении, что применение социальных сетей повышает эффективность формирования профессиональных компетенций у обучаемого. В рамках педагогического эксперимента слушателям, наравне с классическим получением знаний, предлагалось добровольно присоединиться к специально созданной группе в социальной сети в которой размещался контент, в сжатой форме дублирующий материал лекций. В результате тестирования, проведенного по окончании курса, были получены материалы, подтверждающие, что государственные гражданские служащие, присоединившиеся к группе в социальной сети, показывают значительно лучшие результаты, чем те, которые не присоединились.

Ключевые слова: профессиональное развитие; дополнительное профессиональное образование; смешанный тип обучения; дистанционное обучение; социальные сети

Для цитирования: Яшкин А. В. Психолого-педагогический потенциал социальных сетей для формирования профессиональных компетенций студентов // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 2. С. 33–42. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_33.

Introduction

The Federal Law of 2004 «On Civil Service in the Russian Federation» obliges civil servants to regularly upgrade their qualifications. In the recommendations on the organization of additional vocational education and other measures for the professional development of civil servants prepared by the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation, it is recommended that the specific type of professional development activities for a civil servant be determined in the light of the civil service position that he or she occupies. However, the list of forms of professional development is more than broad. Lectures, seminars, trainings, master classes, events on exchange of experience, including conferences, round tables, etc., can be used as educational tools at teachers' discretion, in agreement with representatives of the state body.

With the digitalization of the economy and public administration, as well as the constraints imposed by the COVID-19 pandemic, Internet-based educational tools are gaining popularity in the professional development of civil servants technologies that allow to acquire knowledge and skills remotely [1].

Civil servants of even the remotest subjects of the Russian Federation on the job can study materials provided by the advanced universities of the country, get acquainted with foreign practice, interact with their colleagues, both from other federal entities and from ministries, services and agencies at the federal level. Research shows that the quality of training of civil servants is one of the values of sustainable development of the State as a whole and its individual territories [2].

However, the transition to a remote format has negative aspects. For example, Bakulin V.M. from the Volgograd Academy of the Russian Ministry of Internal Affairs rightly noted that it is impossible to implement the solution of problems students under the supervision of a pedagogical worker, because it is necessary to observe the whole process of decision and at the right moment to make appropriate amendments [3]. The educator from Orenburg State University Glotov M.I. agrees with him, and recalls that experts at the World Forum on Engineering Education WEEF 2014, drew attention to that digital technology should be seen as an educational tool. In their view, in order to achieve maximum results, a reasonable balance in the use of digital

and traditional technologies in training is needed [4]. That is, the professional development of civil servants should be carried out with a different type of training, where synchronous and asynchronous training alternates and interacts. This type of learning in theory and practice is called mixed type.

Blended learning is a modern integrated approach to teaching that combines various forms of learning organization. The main goal of blended learning is to ensure the most effective process of knowledge transfer and formation of professional competences of the student through a combination of distance and standard teaching methods. The educational objectives of distance learning may range from being used as a basic form of learning to providing additional teaching and learning support. The exchange of information necessary for the acquisition of competences and professional development of the student can take place not only by means of e-mail, forums and electronic platforms such as Zoom, but also by means of social networks [5].

The main hypothesis of this study is the assumption that the use of social networks increases the effectiveness of the formation of professional competencies in the student. The object of the study is a system of mixed training of civil servants of the executive authorities of the constituent entities of the Russian Federation. The subject of the study is the effectiveness of the formation of professional competencies with the use of the social network Instagram. The purpose of the study is to assess the potential of Instagram in the formation of professional competences of civil servants of the Russian Federation.

Materials and methods of research

The research base was the results of training in 2019 - 2021 of seven groups of state civil servants from five different regions of the Russian Federation. The trainees were trained under the short-term program of additional vocational education «Legal foundations of the state civil service». The duration of the program is 36 hours. The format of training is full-time using distance learning technologies. The curriculum of the course was developed taking into account the state requirements for professional retraining, advanced training and internship of civil servants.

In order to verify the assumption that the use of social media enhances the development of professional competencies among public civil servants, the course participants were invited to join a specially created group. In this group visual information messages were published, which duplicated the lecture material. Joining the group was voluntary, so some of the listeners refused to join, explaining their refusal to have no account.

In addition to the classical separation of respondents by age and work experience, the differentiation of listeners by job group is due to the functionality of the duties and tasks performed by these civil servants.

In connection with the federal structure of Russia, the organization of civil service at the level of a constituent entity of the federation is carried out by the head of the constituent entity of the federation, therefore, the number of regulatory legal acts establishing the ratio of posts to groups of posts will correspond to the number of subjects of the Federation where the training was conducted. It is not advisable to consider them separately.

The distribution of trainees by age, civil service category and experience in the executive branch are presented in Table 1.

Table 1

Distribution of trainees by age, public service experience and civil service position

Distribution of trainees by age						
Federation entity	20–29 years	30–39 years	40–49 years	50–59 years	60+ years	Total
Kirov Region	11	4	1	1	–	17
Leningrad Region	16	3	4	2	–	25
Moscow Region (1 group)	8	8	–	1	1	18
Moscow Region (2 group)	9	1	2	–	–	12
Moscow Region (3 group)	11	17	1	1	–	30
Murmansk Region	12	4	1	–	–	17
Republic of Daghestan	1	18	–	1	1	21
Total	68	55	9	6	2	140
Distribution of trainees by public service experience						
Federation entity	≤ 1 year	1–3 years	3–10 years	10–25 years	≥ 25 years	Total
Kirov Region	10	5	1	1	–	17
Leningrad Region	14	7	3	–	1	25
Moscow Region (1 group)	9	7	2	–	–	18
Moscow Region (2 group)	12	–	–	–	–	12
Moscow Region (3 group)	16	11	3	–	–	30
Murmansk Region	4	7	4	2	–	17
Republic of Daghestan	1	14	3	1	2	21
Total	66	51	16	4	3	140
Distribution of trainees by civil service position						
Federation entity	higher	major	leading	senior	junior	Total
Kirov Region	–	–	3	14	–	17
Leningrad Region	–	–	6	18	1	25
Moscow Region (1 group)	–	–	2	16	–	18
Moscow Region (2 group)	–	–	–	12	–	12
Moscow Region (3 group)	–	1	3	23	3	30
Murmansk Region	–	–	2	15	–	17
Republic of Daghestan	–	1	4	9	7	21
Total	–	2	20	107	11	140

In this regard, the distribution of posts by group is illustrated by the example of the Federal Ministry. According to the Decree of the President of the Russian Federation of December 31, 2005, No. 1574 «On the Register of Federal Civil Service Posts», civil service posts are divided into groups and categories. It is important to note that the rank-and-file executives of state authorities are concentrated in junior, senior and leadership positions. This fact explains the high concentration of students under the program of additional education «Legal foundations of the civil service» in leading and senior groups of positions. The same fact explains the absence of students from the highest group of positions (Deputy Minister, the Department Director and deputies).

Also, the structure of listeners depended directly on the purpose of the training. The aim of the supplementary vocational education program is formation of legal knowledge of the civil service, with a view to minimizing violations of the requirements of the law with regard to prohibitions and restrictions, established for public civil servants. An additional objective of the course was to familiarize students with changes in the civil service legislation. In order to assess the effectiveness of the training, the study conducted two tests. The first testing was aimed at assessing the incoming competences, that is, to determine the level of knowledge before starting the training, the second testing was aimed at assessing the level of formed competences and was carried out immediately after the completion of the course. Mini-cases with pre-set response options were used, while only one of the four proposed options was correct. The case study method was based on the need to assess the possibility of applying the learners' acquired knowledge in the process of training in practice, as well as to make a mutual link between theory and practice [6]. An example of a case task is presented below.

Example of a test case assignment. Consultant of the Administrative Department of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation Ivanov I.I., in his spare time, decided to earn extra money by private cab. To do this, he decided to register as "self-employed"

1. Under what conditions is it possible to make a "self-employed" civil servant? A) if the civil servant plans to rent out the housing belonging to him; B) if the income from "self-employment" does not exceed 3 million rubles; C) if the activity of the civil servant as "self-employed" will not interfere with the performance of his official duties; D) if the civil servant will use only personal vehicles for private transportation

2. If Ivanov I.I. decided not to be "self-employed", but to get a job in a carrier company as an employee, then under what circumstances can he do it? A) if the work in the carrier company does not lead to a conflict of interest; B) if the work in the carrier company will monthly bring less than 100% of the total monthly income at the main place of service; C) if the work in the carrier company will monthly bring less than 75% of the total monthly income at the main place of service; D) if the work in the carrier company will bring less than 50% of the total monthly income for the main place of service on a monthly basis

3. What should Ivanov I.I. do if he still decides to get a job as an employee in a carrier company? A) notify the employer's representative that he is getting a job as an employee in the carrier company; B) get permission from the employer's representative to work as an employee in the carrier company; C) apply to the conflict of interest resolution commission for a work permit in the carrier company; D) submit a written notification to the Ministry of Labor and Social Protection, through a special form on the official website, with mandatory indication of the amount of monthly future (maximum) income

Research results and discussion

The result of training in educational programs depends on a variety of factors, the determining factor is the level of attendance of students. The statistics of attending the course «Legal Framework of the Civil Service» are presented in Table 2.

Table 2

**Level of attendance of the course «Legal Foundations of the Civil Service»
in the context of the types of classes and topics of the course**

Course topic	Total student	Attended the		Average presence	
		ecture	seminar	person	%
Class 1	140	–	122	122	87,1 %
Class 2		130	–	130	92,9 %
Class 3		131	–	131	93,6 %
Class 4		103	118	111	78,9 %
Class 5		85	93	89	63,6 %
Class 6		87	102	95	67,5 %
Class 7		103	–	103	73,6 %
Class 8		125	–	125	89,3 %
Class 9		–	139	139	99,3 %
Total	140	109,1	114,8	112	80,0 %

As can be seen from the table, the average attendance rate was 80 %. At the same time, there is a clear trend when the proportion of students attending lectures and seminars decreases by the middle of the course, reaching 63 %. The maximum attendance rate (99.3 %) is fixed at summing up, which is due to the need to pass the exam to obtain a certificate of completion of training. In the context of the study, the share of students joining the group in the social network is also a condition of effectiveness. These indicators in the context of the age of trainees, experience and occupational groups are shown in Table 3.

Table 3

**Number and proportion of trainees who joined the group on the social network
by age of trainees, work experience and civil service position**

Distribution by age					
	20–29 years	30–39 years	40–49 years	50–59 years	60+ years
Joined	62	34	5	2	0
Total student	68	55	9	6	2
Joining rate	91 %	62 %	56 %	33 %	0 %
Distribution by civil service position					
	higher	major	leading	senior	junior
Joined	–	0	9	84	10
Total student	–	2	20	107	11
Joining rate	–	0 %	45 %	79 %	91 %
Distribution by public service experience					
	≤ 1 year	1–3 years	3–10 years	10–25 years	≥ 25 years
Joined	59	32	10	2	0
Total student	66	51	16	4	3
Joining rate	89 %	63 %	63 %	50 %	0 %

As mentioned earlier, in order to determine the level of competency formation, the trainees passed 2 tests, the first is determining the level of competences available before the start of training (incoming competencies), the second is determining the level of competences available after completion of the course (outgoing competences). The results of the testing are disaggregated by age, groups of positions and experience of the civil service are presented in tables 4 and 5.

Table 4

Results of the determination of the level of competence of civil servants before and after the course

<i>by age</i>										
	20–29 лет		30–39 лет		40–49 лет		50–59 лет		60+ лет	
	before	after	before	after	before	after	before	after	before	after
Average number of correct answers	38,5	62,2	34,9	48,4	5,5	8,1	4,4	5,4	1,3	1,7
Total respondents	68	67	55	55	9	9	6	6	2	2
Response rate	57 %	93 %	63 %	88 %	61 %	90 %	73 %	90 %	63 %	84 %
<i>by civil service position</i>										
	higher		major		leading		senior		junior	
	before	after	before	after	before	after	before	after	before	after
Average number of correct answers	–	–	1,6	1,8	13,8	17,7	64,4	96,3	4,8	10,0
Total respondents	–	–	2	2	20	20	107	106	11	11
Response rate	–	–	78 %	88 %	69 %	88 %	60 %	91 %	44 %	91 %
<i>by public service experience</i>										
	≤ 1 year		1–3 years		3–10 years		10–25 years		≥ 25 years	
	before	after	before	after	before	after	before	after	before	after
Average number of correct answers	36,1	60,7	31,1	44,2	12,3	14,5	3,1	3,7	2,1	2,7
Total respondents	66	66	51	50	16	16	4	4	3	3
Response rate	55 %	92 %	61 %	88 %	77 %	91 %	77 %	92 %	69 %	88 %

As can be understood from Table 5, the rate of correct responses given by state civil servants who have joined a group on a social network significantly exceeds the rate of correct responses given by state civil servants who have not joined a group on a social network.

The portrait of a civil servant who has shown the maximum effectiveness of learning through the study of visual information units in a social network is as follows: he is from 20 to 29 years, the experience of the state civil service is from 1 to 3 years, the post to be filled relates to the senior group of posts (senior professional, specialist expert).

Table 5

The proportion of correct answers to questions from the test task conducted after training (task of outgoing control), where «yes» – joined the group in the social network, «no» – did not join the group

<i>by age</i>										
Response rate	20–29 years		30–39 years		40–49 years		50–59 years		60+ years	
	yes	no	yes	no	yes	no	yes	no	yes	no
	94 %	77 %	94 %	79 %	90 %	89 %	97 %	86 %	–	84 %
Change, percentage points	+17 п.п.		+15 п.п.		+1 п.п.		+11 п.п.		–	
<i>by civil service position</i>										
Response rate	higher		major		leading		senior		junior	
	yes	no	yes	no	yes	no	yes	no	yes	no
	–	–	–	88 %	94 %	84 %	94 %	80 %	95 %	50 %
Change, percentage points	–		–		+10 п.п.		+14 п.п.		+45 п.п.	
<i>by public service experience</i>										
Response rate	≤ 1 year		1–3 years		3–10 years		10–25 years		≥ 25 years	
	yes	no	yes	no	yes	no	yes	no	yes	no
	93 %	84 %	96 %	77 %	95 %	83 %	97 %	88 %	–	88 %
Change, percentage points	+9 п.п.		+19 п.п.		+12 п.п.		+9 п.п.		–	

Conclusions

Summing up the results of the study, it is possible to note that the goal has been fulfilled, and the hypothesis that the use of social networks increases the effectiveness of the formation of professional competencies at the listeners is confirmed. The results of the study showed that civil servants who joined the group on the social network had better results in the final testing than those who refused to join. On average, the efficiency increase was about 15 percentage points, which is, in our view, significant.

One of the major challenges in applying the social network in the training of civil servants is the legal restrictions on the publication of social media content by civil servants. Article 17 of the Federal Law No. 79-FZ «On the State Civil Service» stipulates that it is prohibited to allow public statements, judgments and assessments, including in the mass media, regarding the activities of state bodies, their leaders, including decisions of a higher public authority or public authority in which a civil servant replaces a civil service post, if that is not part of his duties.

At the same time, article 20.2 of the same law requires that information on the placement of publicly accessible information on the Internet, including public social media pages, by civil servants.

Due to the fact that the evaluation of the publication for violation of the requirements of Article 17 of Federal Law No. 79-FZ is subjective, state civil servants prefer to create social media accounts under assumed names and accessible to a very limited number of people.

References

1. *Camargo, Cristina & Zen Tempiski, Patricia & Freitas Busnardo, Fabio & Arruda Martins, Milton & Gemperli, Rolf.* (2020). Online learning and COVID-19: a meta-synthesis analysis. // *Clinics*. 75. DOI:10.6061/clinics/2020/e2286.
2. *Yashkin A. V., Zinchuk G. M., Ilyina A. I., Balandina S. V.* (2022). Achievement of Value Markers of the Harmonious Development of Agrarian Territories in the Volga Federal District in the Context of Russia's National Security. *Journal of Environmental Management and Tourism*, (Volume XIII, Spring), 1(57):181-196. DOI:10.14505/jemt.v13.1(57).17
3. *Bakulin V. M.* Analiz problem perekhoda k distancionnym formam obucheniya v VUZe [Analysis of the problems of transition to distance learning at the university] *Modern problems of science and education*. 2021. no 1. (In Russ.) DOI: 10.17513/spno.30476
4. *Glотова M. I.* Analiz opyta cifrovoj transformacii otechestvennogo vysshego obrazovaniya [Analysis of the experience of digital transformation of domestic higher education] *Modern problems of science and education*. 2021. no 1. (In Russ.) DOI: 10.17513/spno.30503
5. *Morris Emily & Tan Yvette.* (2021). Toolkit for Designing a Comprehensive Distance Learning Strategy - Distance Learning Toolkit.
6. *Chin Chin.* (2014). Linking Theory To Practice: A Case-Based Approach in Teacher Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 123. 280-288. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.01.1425.

Список источников

1. *Camargo, Cristina & Zen Tempiski, Patricia & Freitas Busnardo, Fabio & Arruda Martins, Milton & Gemperli, Rolf.* (2020). Online learning and COVID-19: a meta-synthesis analysis. // *Clinics*. 75. DOI:10.6061/clinics/2020/e2286.
2. *Yashkin A. V., Zinchuk G. M., Ilyina A. I., Balandina S. V.* (2022). Achievement of Value Markers of the Harmonious Development of Agrarian Territories in the Volga Federal District in the Context of Russia's National Security. *Journal of Environmental Management and Tourism*, (Volume XIII, Spring), 1(57): 181–196. DOI:10.14505/jemt.v13.1(57).17
3. *Бакулин, В. М.* Анализ проблем перехода к дистанционным формам обучения в вузе // *Современные проблемы науки и образования*. 2021. № 1. DOI: 10.17513/spno.30476.
4. *Глотова, М. И.* Анализ опыта цифровой трансформации отечественного высшего образования // *Современные проблемы науки и образования*. 2021. № 1. DOI: 10.17513/spno.30503
5. *Morris Emily & Tan Yvette.* (2021). Toolkit for Designing a Comprehensive Distance Learning Strategy - Distance Learning Toolkit.
6. *Ching Chin.* (2014). Linking Theory To Practice: A Case-Based Approach in Teacher Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 123. 280-288. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.01.1425.

Information about the author:

Yashkin A. V. – PhD (Economics), Associate Professor of the Department of State and Municipal Administration of the Plekhanov Russian University of Economics; Master's student of the Faculty of History and Law of the M. E. Evseviev Mordovian State Pedagogical University. Independent expert of the Commission on Conflict of Interest Resolution and Ethics of the Civil Service under the Federal Agency for State Reserves. Independent expert of the Commission on certification of civil servants in the Ministry of Construction and Housing of the Russian Federation.

Информация об авторе:

Яшкин А. В. – кандидат экономических наук, доцент кафедры государственного и муниципального управления Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова; магистрант факультета истории и права Мордовского государственного педагогического университета им. М. Е. Евсевьева. Независимый эксперт Комиссии по урегулированию конфликта интересов и этике государственной гражданской службы при Федеральном агентстве по государственным резервам. Независимый эксперт Комиссии по аттестации государственных служащих Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

Статья поступила в редакцию 24.04.2022; одобрена после рецензирования 30.04.2022; принята к публикации 25.05.2022.

The article was submitted 24.04.2022; approved after reviewing 30.04.2022; accepted for publication 25.05.2022.

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

Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 2 (102). С. 43–53.
Teaching Experiment in Education. 2022; 2(102):43-53.

Научная статья
УДК 372.851
doi: 10.51609/2079-875X_2022_2_43

Организация формирующего оценивания в обучении математике

Людмила Ивановна Боженкова

Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева, Саранск, Россия, krasell@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5122-590X>

Аннотация. В статье показано, что для организации формирующего критериального оценивания необходимо сконструировать учебные задачи. Они являются показателями, характеризующими достижение планируемых результатов освоения математики. Проиллюстрирована неразрывная связь предметных и метапредметных результатов. Приведена схема для создания Листа учебных достижений учащихся в обучении математике. Это основное средство для реализации формирующего оценивания. Приведены конкретные примеры Листов-достижений. Использование формирующего оценивания в практике работы школы показало его эффективность.

Ключевые слова: критериальное оценивание, планируемые и достигнутые результаты, учебные задачи, саморегуляция, математика

Для цитирования: Боженкова Л. И. Организация формирующего оценивания в обучении математике // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 2. С. 43–53. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_43.

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

Original article

Organization of formative assessment in teaching Mathematics

Lyudmila I. Bozhenkova

Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia
krasell@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5122-590X>

Abstract. The article shows that in order to organize formative criteria-based assessment, it is necessary to construct learning tasks. They are indicators that characterize the achievement of the planned results of the development of Mathematics. The inextricable connection between subject and meta-subject results is illustrated. A scheme for creating a List of educational achievements of students in teaching Mathematics is given. It is the main vehicle for implementing formative assessment. Specific examples of list-achievements are given. The use of formative assessment in the practice of the school has shown its effectiveness.

Key words: a criterial evaluation, planned and achieved results, learning tasks, self-regulation, Mathematics

For citation: Bozhenkova L. I. Organization of formative assessment in teaching mathematics. *Uchebnyi experiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022; 2:43-53. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_43.

Формирующее оценивание в педагогических и психолого-педагогических исследованиях рассматривается как составляющая критериального оценивания. В настоящее время в соответствии с обновленным ФГОС основного общего образования система оценивания результатов образования остается критериально-ориентированной. Объектом системы оценивания, ее содержательной и критериальной основой являются требования ФГОС общего образования (Стандарт). Эти требования представлены в Стандарте и конкретизируются для каждого учебного предмета в примерной основной образовательной программе основного общего образования (ПООП ООО) в виде *планируемых* результатов освоения учащимися соответствующей образовательной программы [1; 2]. В учебном процессе, кроме планируемых результатов, функционируют, а следовательно, подлежат измерению, результаты, *реализуемые* (или *достигаемые*) непосредственно в процессе обучения, и *достигнутые* результаты как итог обучения теме, разделу, курсу [3]. В этой триаде системообразующую функцию выполняют планируемые результаты – именно на их достижение ориентируются ученик и учитель при формирующем оценивании, они же являются критериями итогового оценивания результатов изучения предмета (темы, раздела).

Формирующее оценивание осуществляется на самом длительном этапе учебно-познавательной деятельности – открытие и применение знаний на уровне достигаемых результатов обучения теме, разделу, при обобщающем повторении. «Под формирующим оцениванием понимается оценивание в процессе обучения, когда анализируются знания, умения, ценностные установки и оценки, поведение учащегося; устанавливается обратная связь об успехах и ошибках учащегося; когда учащегося ориентируют и вдохновляют на дальнейшую учебу, а также планирование целей и путей их продолжения. Формирующее оценивание сосредоточено на сравнении успехов учащегося с его прежними достижениями» [3, с. 34]. Поэтому организация этого вида оценивания является важной задачей, которую решает учитель в рамках текущего оценивания. Чтобы любое оценивание выполняло одну из своих основных функций – обеспечение обратной связи, необходимы не только планируемые результаты (критерии), но и, что не менее важно, соответствующие им учебные задачи (показатели), характеризующие достижение планируемых не только предметных, но и метапредметных результатов в обучении математике.

Учебная задача характеризуется тем, что результатом ее решения является приращение как математических знаний, так и способов выполнения умственной деятельности на основе использования мыслительных операций, когда учащиеся создают образовательные продукты: схемы определений понятий; классификационные, систематизационные схемы; предписания, выражающие общий способ решения математических задач определенного типа; схемы поиска решения задач, грамотные записи доказательств теорем, решения задач; составленные учеником задачи, и др. [5].

Анализ результатов анкетирования¹ учителей математики (145 человек, г. о. Люберцы, Московской области), проведенного ГБУ ВО МО «Академия социального управления» с целью установления уровня сформированности профессиональных компетенций педагога, показал следующее. Несмотря на усиленное внимание ученых к проблеме реализации ФГОС общего образования, разработка учебных задач для достижения метапредметных результатов в обучении математике остается трудноразрешимой и актуальной для действующего учителя. В настоящее время эти трудности усилились в связи с введением обновленного ФГОС ООО.

В контексте данной статьи рассмотрим только те изменения в обновленном варианте Стандарта, которые связаны с метапредметными результатами обучения, в частности, математике. Во-первых, коммуникативные УУД представлены теперь явно двумя группами: общение и совместная деятельность. Содержание обеих групп дополнено действиями, входящими в коммуникативную компетентность, что позволяет построить более полный и дифференцированный процесс их формирования и оценивания.

Во-вторых, в содержание регулятивных УУД включен эмоциональный интеллект, что позволяет участникам образовательного процесса осознать факт признания всеми учеными-психологами важнейшей функции интеллекта в регуляции не только деятельности, но и поведения, в адаптации человека к внешним условиям (В. Н. Дружинин). «Под внешними условиями явно или неявно подразумевают условия учебной деятельности, и критерием успешности адаптации считают школьную успеваемость» [4, с. 12]. В содержании регулятивных УУД не указано действие «целеполагание», что нарушает регуляторный процесс, направленный на формирование полной осознанной саморегуляции личности [4; 5]. Однако указано действие «оценивать соответствие результата цели и условиям», поэтому можно сделать вывод о необходимости формирования и использования целеполагания.

В-третьих, три группы познавательных УУД получили новые названия: «работа с информацией», «базовые логические действия», «базовые исследовательские действия». До обновления Стандарта это были соответственно: общеучебные, включающие работу с информацией; логические; «постановка и решение проблем». Следует отметить, что замена названий первой и последней групп позволяет адекватнее отразить именно те процессы, которые осуществлялись с помощью действий, входивших в группы под прежним названием. Следует отметить, что в ПООП ООО (Программа) представлены частично конкретизированные метапредметные результаты для каждого предмета, в том числе для предметной области «Математика и информатика» [2, с. 1062–1063]. Анализ этих результатов показывает, что часть из познавательных базовых логических УУД: 1) относится к предметным результатам; 2) является учебными задачами; 3) входит в состав более общих указанных действий; 4) пересекается

¹ Анкета для исследования предметной и методической компетентностей учителей математики г. о. Люберцы МО. URL: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdos61sli0hdKcfj8CheFVafkvqLcn4RUA-eMPzl0De_7eYGA/viewform

с действиями, относящимися к работе с информацией. Поэтому целесообразно выделить основные познавательные УУД.

В результате анализа содержания УУД, учета специфики учебной информации школьного курса математики сконструированы учебные задачи для достижения планируемых результатов. Учебные задачи содержат профессиональные умения учителя математики, обеспечивающие обучение учащихся математическим понятиям, доказательствам утверждений, решению математических и прикладных задач. Психологической основой процесса решения математических задач являются интеллектуальные операции и их системы, которые явно или неявно входят в содержание познавательных базовых логических и исследовательских действий [5]. Поэтому для достижения предметных результатов необходимы математические знания и умственные действия, лежащие в основе познавательных УУД. При решении учебных задач формируется и используется комплекс различных УУД, однако усвоенные учащимися познавательные УУД становятся средством регуляции их математической деятельности. Именно поэтому, в первую очередь, следует формировать у учащихся познавательные УУД. В таблице 1 учебные задачи распределены в соответствии с основными УУД на базовом и углубленном уровнях. Таким образом, выявлены планируемые результаты (критерии) и показатели, характеризующие их достижение, – учебные задачи. На базе этого аппарата организуется критериальное оценивание, а следовательно, входящее в него формирующее оценивание. Основные признаки ФО и его отличие от итогового оценивания представлены в таблице 2. Отметим, что в процессе ФО учебная информация усваивается на протяжении всего времени, отведенного на изучение темы, и постепенно становится знанием ученика. Итоговое (тематическое) оценивание используется на этапе контроля полученных знаний. Основной формой организации учебной деятельности учащихся при ФО является частично самостоятельная коллективная или индивидуальная работа. Ученик имеет возможность использовать различные средства помощи: информационные таблицы, карточки-подсказки и др., некоторые из которых создаются или созданы ранее учениками под руководством учителя на этапе открытия знаний [3]. Кроме сравнительных характеристик двух видов критериального оценивания, в таблице 2 указаны критерии оценивания предметных результатов [2, с. 20–21]: 1) знание и понимание; 2) применение; 3) функциональность. Так как установлено, что планируемые предметные и метапредметные результаты находятся в неразрывном единстве, то согласно характеристике первых двух критериев, приведенных в Программе, для них отобраны соответствующие планируемые метапредметные результаты (табл. 1). Учебные задачи, характеризующие достижение соответствующих метапредметных результатов, являются показателями для критериев «знание и понимание», «применение». В обучении математике они наполняются конкретной учебной информацией, в процессе освоения которой организуется формирующее оценивание.

Таблица 1

Планируемые результаты и учебные задачи для их достижения в обучении математике	
Универсальные учебные действия (УУД) и соответствующие им учебные задачи (УЗ)	
	Базовый уровень
	Углубленный уровень
УУД	<i>Различать свойства, признаки математических объектов, анализировать, сравнивать, классифицировать их (логические 1) Переводить вербальную информацию в графическую форму и наоборот в процессе чтения (работа с информацией) Моделировать отношения между объектами, использовать и создавать символичные и графические модели (логические 2)</i>
УЗ	1.1 Изображать, распознавать данные объекты; 1.2 Исследовать наличие признаков понятия у данных объектов, выполняя их сравнение; 1.3 Выбирать основание для распределения объектов на группы; 1.4 Составлять схему определения понятия; 1.5 «Открывать» определение понятия; формулировку теоремы; 1.6 Выделять условие и заключение теоремы (требование задачи), интерпретировать их в символах
УУД	<i>Воспроизводить и строить логические цепочки утверждений, прямые и от противного, устанавливать противоречия (логические 3). Доказывать (исследовательское), выстраивать и представлять в письменной форме логику решения задачи, доказательства, исследования, подкрепля пояснениями, обоснованиями в текстовом и графическом виде (коммуникативные)</i>
УЗ	2.1 Выводить следствия из условия задачи при поиске ее решения; 2.2 Выводить следствия из требования задачи при поиске ее решения; 2.3 Выполнять пошаговую запись доказательства теоремы, решения задачи с обоснованием, реализуя план; 2.4 Перечислять последовательность действий, приводящих к решению типовых задач данного типа (предписание)
УУД	<i>Базовые исследовательские действия при решении практических задач (познавательные исследовательские)</i>
УЗ	3.1 Использовать элементы метода математического моделирования для решения простых практических задач
УУД	<i>Удерживать цель деятельности, планировать выполнение учебной задачи; корректировать деятельность; анализировать и оценивать процесс и результат собственной деятельности (регулятивные)</i>
УЗ	4.1 Выбирать уровень освоения темы и задачи своего уровня трудности; 4.2 Составлять план решения задачи, доказательства теоремы; 4.3 Реализовывать план; 4.4 Выполнять самоконтроль и самооценку собственной деятельности с использованием образцов; 4.5 Устанавливать истинность утверждений, дополнять их; 4.6 Находить ошибки в доказательстве теорем; решения задач; 4.7 Отвечать на вопросы к прочитанному тексту; 4.8 Составлять план текста и вопросы к тексту; 4.9 Делать выводы по итогам выполненной УПД; 4.10 Планировать дальнейшие действия, направленные на коррекцию

Формирование функциональной грамотности осуществляется в три этапа [2, с. 21]. На первых двух этапах рекомендуется использовать ФО (речь идет о достигаемых результатах), а на последнем этапе оцениваются достигнутые результаты (итоговое оценивание).

Таблица 2

Основные виды КО и критерии оценивания достигаемых и достигнутых результатов

		Критериальное оценивание	
		<i>достигаемых результатов</i>	<i>достигнутых результатов</i>
<i>Критерии для оценки предметных результатов</i>	Формирующее оценивание	Безотметочное (пока не умею, умею) на протяжении изучения темы; коррекция результатов на каждом уроке по изучаемой теме («здесь и сейчас»); синтез оценки учителя, самооценки, взаимооценки	Итоговое оценивание Балльное оценивание итогового уровня знаний и умений по теме; отметка учителя, независимых экспертов; рефлексия и коррекция результатов изучения темы «на будущее»
	Знание и понимание	<i>Достигаемые и достигнутые результаты</i>	
Применение	<i>Достигаемые и достигнутые результаты</i>		
	Воспроизводить и строить логические цепочки утверждений, прямые и от противного; Выстраивать и представлять в письменной форме логику решения задачи, доказательства, исследования, подкрепляя обоснованиями в текстовом и графическом виде Базовые исследовательские действия при решении практико-ориентированных задач		
Функциональность	<i>Достигаемые результаты</i>		
	Базовые исследовательские действия при решении практико-ориентированных задач		
	«Оценивается сформированность отдельных элементов функциональной грамотности при обучении математике (решение нетипичных задач, связанных с внеучебными ситуациями, не содержащими явного указания на способ решения)» [2, с. 21]	«Оценивается сформированность функциональной грамотности при решении задач, связанных с внеучебными ситуациями, не опирающемся явно на изученное содержание различных предметов. Используются специальные задания, в которых оценивается способность переноса знаний и умений, сформированных на отдельных предметах, при решении различных задач. (внутришкольный мониторинг)» [2, с. 21]	
Регулятивные УУД	<i>Достигаемые результаты</i>		
	4.1 Выбирать уровень освоения темы и задачи своего уровня трудности; 4.2 Составлять план решения задачи, доказательства теоремы; 4.3 Реализовывать план; 4.4 Выполнять самоконтроль и самооценку деятельности с использованием образцов; 4.5 Устанавливать истинность утверждений, дополнять их; 4.6 Находить ошибки в доказательстве теорем; решении задач; 4.7 Отвечать на вопросы к прочитанному тексту; 4.8 Составлять план текста и вопросы к тексту; 4.9 Делать выводы по итогам выполненной УПД; 4.10 Планировать дальнейшие действия, направленные на коррекцию		

Лист достижений по теме «Угол между прямой и плоскостью» ученика 10 класса _____

Учебные задачи	Содержание темы						6) Угол между прямой и плоскостью
	1) $a \perp b$	2) $a \perp \beta$	3) Наклонная к плоскости	4) Перпендикуляр к плоскости	4) Проекция наклонной на плоскость	7) Расстояние от точки до плоскости	
<i>Базовый уровень</i>							
1. Составлять схему определения понятия							
2. Изобразить фигуры в горизонтальной плоскости (п. 1–6)							
3. Формулировать: определение понятия; теорему, обратную ей							
4. Выполнять пошаговую запись решения задач (п. 1–6)							
5. Выводить следствия из условия задачи (п. 1–6)							
6. Выводить следствия из требований задачи (п. 1–6)							
7. Устанавливать истинность данных утверждений (п. 1–6)							
8. Находить ошибки в решении задачи (п. 1–6)							
<i>Углубленный уровень</i>							
9. Формулировать противоположное утверждение							
10. Формулировать утверждение обратное противоположному							
11. Доказывать теоремы, выделяя базис доказательства							
12. Решать задачи повышенного уровня сложности (п. 1–6)							

**Лист достижений по теме «Решение уравнений и неравенств:
обобщающее повторение» ученика 11 класса _____**

Умения (показатели)		Номера уроков по теме						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Определять тип уравнения (неравенства)							
2.	Определять вид выражения в левой и правой частях уравнения (неравенства)							
3.	Выполнять покомпонентный анализ выражений							
4.	Находить ОДЗ уравнения (неравенства)							
5.	Определять стандартный вид уравнения (неравенства)							
6.	Выявлять преобразования для сведения уравнения (неравенства) к стандартному виду; методы решения							
7.	Решать уравнения (неравенства) стандартного вида							
8.	Применять соответствующие формулы для упрощения левой (правой частей) уравнений неравенств							
9.	Выполнять отбор корней уравнений в соответствии с дополнительными условиями							
10.	Интерпретировать множества решений неравенств и их систем на числовой прямой							
11.	Использовать общие методы решения уравнений, неравенств	1) Произведение равно (не равно) нулю						
		2) Произведение больше / меньше нуля						
		3) Дробь равна (не равна) нулю						
		4) Дробь больше / меньше нуля						
		1) Замена переменной						
		2) Однородные уравнения (неравенства)						
		3) Функционально-графический метод						
8.1 Область определения								
8.2 Множество значений								
8.3 Монотонность								
8.4 Непрерывность и знакопостоянство								
8.5 Обобщенный «метод» интервалов (для неравенств)								
	Решать уравнения (неравенства) всех типов с модулем							

Разнообразные задачи, направленные на оценку функциональной грамотности, объединяет то, что для их решения используется метод математического моделирования, связанный с исследовательской деятельностью. Поэтому познавательные базовые исследовательские УУД включены в таблицу 2 и подлежат формирующему оцениванию.

Реализация формирующего оценивания предполагает наличие определенных средств обучения (схемы определений понятий; информационные таблицы; предписания для решения задач определенного типа; схемы поиска решений задач; образцы записей решения задач и др.). Эти средства ученики могут при необходимости использовать при изучении темы в качестве средств помо-

щи, в том числе, в ходе формирующего оценивания. Заметим, что под темой понимается цикл уроков, отведенных на изучение темы, завершающийся контрольной работой. Важнейшим условием реализации формирующего оценивания является необходимость постоянной фиксации учащимся собственных достижений. Для этого целесообразно использовать «Листы достижений» (табл. 3, 4) [5]. Лист достижений включает перечень единиц учебной информации, подлежащей изучению учащимися: термины понятий, которым даются определения; названия теорем; перечень типов задач (первая строка Листа достижения) и учебные задачи, характеризующие достижение планируемых результатов освоения темы (первый столбец Листа достижений). При ФО учениками используются приемы саморегуляции деятельности. В таблице 5 приведен пример рассуждений учащихся в ходе использования ФО при обучении теме «Показательные выражения и уравнения».

Таблица 5

**Иллюстрация приема саморегуляции
при выполнении тождественных преобразований выражений**

<i>Письменная речь ученика</i>	<i>Устная (внутренняя) речь ученика</i>
<p>Разложить выражение на множители:</p> $27^x - 5 \cdot 9^x - 3^{x+2} + 45.$ $27^x - 5 \cdot 9^x - 3^{x+2} + 45 =$ $= 27^x - 5 \cdot 9^x - 9 \cdot 3^x + 45 =$ $= 9^x(3^x - 5) - 9(3^x - 5) =$ $= (3^x - 5)(9^x - 9).$	<p>*Это трансцендентное (показательное) выражение, сумма четырех слагаемых: 1-е слагаемое – степень с основанием 27, показателем x; 2-е слагаемое – произведение числа 5 и степени с основанием 9, показателем x; 3-е слагаемое – степень с основанием 3, показателем $x + 2$; 4-е слагаемое – число 45.</p> <p>*Нужно сумму преобразовать в произведение.</p> <p>*Сравниваю слагаемые: а) общего множителя нет; б) можно получить одинаковые показатели – получится слагаемое $9 \cdot 3^x$ и группировка с 45; в первых двух слагаемых нужно получить общий множитель (5 – не получится, пробую 9^x); $27 = 9 \cdot 3$, применяю свойство степени ($27^x = 9^x \cdot 3^x$); и группировка.</p> <p>*Применяю способ группировки: после первого вынесения общих множителей в парах получается два слагаемых с общим множителем, выношу его за скобки и получаю произведение.</p>
<p>Ответ: $27^x - 5 \cdot 9^x - 3^{x+2} + 45 = (3^x - 5)(9^x - 9).$</p>	

Технология составления «Листа достижений» для осуществления формирующего оценивания требует наличия у педагога ряда проектировочных умений [5]. Рассмотрим только те из них, которые необходимы для осуществления формирующего оценивания (табл. 6).

Схема составления «Листа достижений по теме школьного курса математики»

<i>Перечень проектировочных действий для реализации ФО</i>	<i>Результат действия</i>
1. Выбрать УМК, тему и установить количество часов, отведенных на изучение темы в соответствии с УМК	Установлено название темы
2. Составить поурочное тематическое планирование темы, включив в него график ФО	Число столбцов Листа достижений
3. Выполнить логико-математический анализ определений понятий, входящих в тему	Схемы определений понятий
4. Включить понятие в классификацию или систематизацию (по возможности)	Квалификационная (систематизационная) схема
5. Выполнить логико-математический анализ теорем, входящих в тему	Карточки с записями доказательств теорем
6. Сформулировать и установить истинность всех видов утверждений, связанных с теоремой	Формулировки трех утверждений
7. Найти другие способы и методы доказательства теоремы (если возможно)	Карточки с записями доказательств теорем
8. Выполнить логико-математический анализ задач, входящих в тему (выявить аналогичные, взаимно-обратные, опорные задачи)	Перечень типов задач; предписания для их решения
9. Распределить задачи по уровням сложности (базовый уровень; повышенный, высокий уровни сложности).	Разбиение задач по уровням с указанием номера задачи
10. Составить (найти) задания для заполнения пропусков; для установления истинности утверждений	Набор заданий
11. Сформулировать учебные задачи для ФО, используя общую таблицу планируемых результатов (табл. 1)	Заполненный первый столбец темы
12. Оформить «Лист достижений» и выдать ученикам	Лист достижений
13. Составить перечень средств обучения; перечень номеров задач, распределенных по уровням сложности и обеспечить ученикам доступ к этой информации	

Изложенный в статье комплексный подход к организации формирующего оценивания в обучении математике учащихся 5–11 классов не может отразить полную технологию его организации и полученные результаты. Поскольку данная технология была реализована в обучении различным разделам математики и полученные результаты опубликованы [6], можно сделать определенные выводы в пользу целесообразности ее использования. Это подтверждается повышением уровня успеваемости учащихся, увеличением степени их самостоятельности. Выявление влияния ФО на личностные характеристики учащихся предполагает поиск и использование специальных психодиагностических методик, что затруднительно для учителя математики. Решение этой проблемы было бы возможно в содружестве со школьными психологами. Кроме этого можно указать на ряд выявленных организационных проблем, связанных с разработкой учителем средств обучения для организации ФО и обеспечением их учащихся. Такие средства обучения должны входить в состав каждого УМК.

Использование формирующего оценивания позволяет учителю целенаправленно осуществлять индивидуальный подход в обучении, способствуя достижению планируемых результатов обучения математике.

Список источников

1. Федеральные государственные образовательные стандарты начального и основного общего образования. Москва : ВАКО, 2022. 160 с.
2. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. (от 18.03.2022). URL: https://edsoo.ru/Primernaya_osnovnaya_obrazovatel'naya_programma_ospovnogo_obshego_obrazovaniya.htm (дата обращения: 22.05.2022).
3. *Боженкова Л. И., Соколова Е. В.* Критериальное оценивание достижений учащихся 7–9 классов в обучении геометрии. Москва : МПГУ, 2016. 182 с.
4. *Дружинин В. Н.* Когнитивные способности: структура, диагностика, развитие. Санкт-Петербург : ИМАТОН, 2001. 224 с.
5. *Боженкова Л. И.* Методика формирования универсальных учебных действий при обучении алгебре. Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. 240 с.
6. *Волобой М. А.* Формирующее оценивание в обучении решению показательных уравнений и неравенств // Актуальные проблемы обучения математике и информатике в школе и вузе. Москва : МПГУ, 2021. С. 44–50.

References

1. *Federal'nyy gosudarstvennyy obrazovatel'nyy standart osnovnogo obshchego obrazovaniya* [Federal state educational standard of basic general education]. Moscow, VAKO, 2022. 160 p. (In Russ.)
2. *Primernyy osnovnyy obrazovatel'nyy programma osnovnogo obshchego obrazovaniya (ot 22/05/2022)*. [Approximate basic educational program of basic general education. (of 05/22/2022)]. (In Russ.)
3. *Bozhenkova L. I., Sokolova E. V.* Criteria-based assessment of the achievements of students in grades 7-9 in teaching Geometry. Moscow, MPGU, 1016. 182 p. (In Russ.)
4. *Druginin V. N.* Cognitive abilities: structure, diagnostics, development. Sankt-Petersburg, IMATON, 2001. 224 p. (In Russ.)
5. *Bozhenkova L. I.* Methodology for the formation of universal educational activities in teaching Algebra. Moscow, BINOM. Laboratoriyy znaniy, 2017. 240 p. (In Russ.)
6. *Volonoy M. A.* Formative assessment in learning to solve exponential equations and inequalities. *Aktualnie problemi obucheniy matematike i informatike v skole i vuze* = Actual problems of teaching mathematics and computer science at school and university. Moscow, MPGU, 2021: 44-50. (In Russ.)

Информация об авторе:

Боженкова Л. И. – главный научный сотрудник научного бюро, д-р пед. наук, профессор.

Information about the author:

Bozhenkova L. I. – Chief Researcher of the Scientific Bureau, Dr. Ped. Sciences, professor.

Статья поступила в редакцию 15.05.2022; одобрена после рецензирования 20.05.2022; принята к публикации 25.05.2022.

The article was submitted 15.05.2022; approved after reviewing 20.05.2022; accepted for publication 25.05.2022.

Научная статья

УДК 378: 372.851

doi: 10.51609/2079-875X_2022_2_54

Формирование исследовательских компетенций бакалавров педагогического образования средствами учебных задач геометрического содержания

Наталья Николаевна Дербеденева^{1*}, Николай Григорьевич Тактаров², Людмила Ивановна Боженкова³, Надежда Александровна Храмова⁴

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

¹nnderbedeneva@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-0686-4366>

²colonnt@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6484-4841>

³krasel1@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5122-590X>

⁴nadegdalem@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8259-425X>

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению способов формирования исследовательских компетенций бакалавров педагогического образования средствами учебных задач геометрического содержания. Авторами представлена система учебных задач геометрического содержания, адекватных структурным компонентам и уровням исследовательской деятельности. В работе использовалась совокупность теоретических и эмпирических методов исследования: анализ и синтез, аналогия, моделирование, изучение и обобщение педагогического опыта.

Ключевые слова: компетентностный подход, компетенция, исследовательская деятельность, учебная задача, обучение геометрии

Благодарности: работа выполнена в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (Башкирский государственный педагогический университет имени М. Акмуллы и Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева) по теме «Разработка модели оценки уровня сформированности профессиональных компетенций бакалавров педагогического образования по дисциплине "Геометрия"».

Для цитирования: Дербеденева Н. Н., Тактаров Н. Г., Боженкова Л. И., Храмова Н. А. Формирование исследовательских компетенций бакалавров педагогического образования средствами учебных задач геометрического содержания // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 2. С. 54–61. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_54.

Original article

Formation of research competencies of Bachelors of pedagogical education by means of educational tasks of geometric content

Natalia N. Derbedeneva^{1*}, Nikolayi G. Taktarov², Lyudmila I. Bozhenkova³, Nadezhda A. Khramova⁴

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

¹nnderbedeneva@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-0686-4366>

²colonnt@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6484-4841>

³krasel1@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5122-590X>

⁴nadegdalem@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8259-425X>

Abstract. The article is devoted to the consideration of methods for the formation of research competencies of Bachelors of pedagogical education by means of educational problems of geometric content. The authors present a system of educational problems of geometric content, adequate to the structural components and levels of research activity. The work used a combination of theoretical and empirical research methods: analysis and synthesis, analogy, modeling, study and generalization of pedagogical experience.

Key words: competence-based approach, competence, research activities, learning task, teaching Geometry

Acknowledgements: The work was carried out within the framework of a grant for conducting research work in priority areas of scientific activity of partner universities in network interaction (Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla and Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evseviev) on the topic "Development of a model for assessing the level formation of professional competencies of Bachelors of pedagogical education in the discipline "Geometry".

For citation: Derbedeneva N. N., Taktarov N. G., Bozhenkova L. I., Khramova N. A. Formation of research competencies of Bachelors of pedagogical education by means of educational tasks of geometric content. *Uchebnyi experiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022; 2:54-61. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_54.

Развитие исследовательской культуры является неотъемлемым компонентом и одним из приоритетных направлений предметно-методической подготовки бакалавров педагогического образования – будущих учителей математики. Это обусловлено как требованиями новых государственных образовательных стандартов и Концепции развития математического образования, так и социальным запросом общества к уровню ожидаемых результатов образования [1].

Универсальные умения, позволяющие проводить исследование проблемных ситуаций, творчески подходить к их преодолению, принимать рациональное и эффективное решение в ситуации вариативного выбора – являются критерием готовности выпускника педагогического вуза к будущей профессиональной деятельности в условиях образовательного пространства современной школы [3; 4].

Проблема развития исследовательских умений и формирования исследовательской культуры является предметом изучения и обсуждения в различных научных направлениях:

– *психологические особенности исследовательской деятельности* (А. В. Брушлинский, Л. С. Выготский, В. А. Крутецкий, С. Л. Рубинштейн, Л. М. Фридман и др.);

– *исследовательская деятельность как средство активизации учебного познания при обучении математике* (А. К. Артемов, Г. Д. Балк, Л. В. Виноградова, В. А. Далингер, А. А. Окунев, Д. Пойа, Г. И. Саранцев, А. А. Столяр, А. Я. Цукарь и др.);

– *исследовательская деятельность как метод обучения* (И. Я. Лернер, И. М. Махмутов, В. Оконь, М. Н. Скаткин и др.);

– *средства формирования исследовательских умений* (Е. В. Баранова, В. Н. Кизимова, Е. В. Ларькина, Н. М. Мочалова, С. Н. Чернышева и др.).

В перечисленных исследованиях авторами в разной степени обоснована необходимость формирования общих исследовательских умений и предложен разнообразный методический инструментарий для формирования содержательного и процессуального аспектов таких умений.

Анализ работ по проблеме формирования исследовательских умений позволяет выделить уровни их развития и выделить основные структурные компоненты исследовательской деятельности. Существенное продвижение в отыскании способов формирования исследовательских компетенций связано с внедрением в систему математического образования деятельностного подхода.

В общем понимании в контексте деятельностного подхода основными структурными компонентами исследовательской деятельности, выраженными в показателях сформированности умений, выступают следующие:

– *операционные исследовательские умения* (выдвигать и доказывать гипотезы, устанавливать причинно-следственные связи, анализировать условия заданной ситуации, обобщать результаты, формулировать выводы и давать оценку возможности дальнейшего исследования);

– *организационные исследовательские умения* (поставить цель, проводить самоанализ и самоконтроль, планировать свою деятельность, управлять своими действиями);

– *коммуникативные исследовательские умения* (работать в группе, распределять обязанности, осуществлять взаимопомощь, взаимоконтроль);

– *рефлексивные исследовательские умения* (рефлексивно осмысливать свои действия и оценивать свою деятельность, осуществлять самоконтроль, оценивать промежуточные результаты и корректировать свои действия).

Значительным потенциалом в формировании навыков исследовательской деятельности и развитии исследовательских умений обладают учебные задачи геометрического содержания в силу своей специфики отсутствия строгих алгоритмов решения. Особое значение в данном контексте приобретают геометрические задачи с многовариантными условиями или вариативным решением, поскольку поиск и реализация способов их решения сочетает в себе как усвоение, повторение, систематизацию и обобщение изученного материала, так и открытие новых знаний.

На примере учебных задач геометрического содержания рассмотрим формирование основных структурных компонентов исследовательской деятельности. Важнейшей проблемой любого исследования, собственно как и любой продуктивной деятельности, является проблема целеполагания. *Умение ставить цель работы* является необходимым отправным структурным компонентом исследовательской деятельности, который связан с видением проблемы, ее формулировкой, а также четким представлением предполагаемого результата исследования.

Показателями сформированности умения ставить цель работы является способность видеть и формулировать проблему, оценивать степень ее сложности и соотносить с предполагаемым результатом.

Задание 1. В трехмерном пространстве даны точка A и прямые l_1 и l_2 . Сформулируйте максимально возможное число вопросов-заданий, связывающих данные объекты (например, выяснить принадлежность точки A к прямым l_1 и l_2 , определить взаимное расположение прямых l_1 и l_2 и т. д.).

Разработайте алгоритм решения каждой задачи, выявите инвариантные пункты действий. Перечень предлагаемых задач представьте в структурно-логической последовательности.

Одним из необходимых условий решения поставленной задачи является умение анализировать условия ситуации, заданной в задаче. В общем представлении анализ понимают как логический прием, метод научного исследования путем рассмотрения отдельных сторон, свойств, составных частей какого-либо процесса, предмета, явления. В математике, как правило, под анализом понимают рассуждение в «обратном направлении», то есть от неизвестных величин к известным величинам или утверждениям, выраженным в теоремах, аксиомах, формулах. В таком понимании анализ в математике можно рассматривать как средство поиска решения или доказательства.

Главная цель анализа условий заданной ситуации – осознание проблемной ситуации в целом. При этом оценивается ее сложность, а также непротиворечивость, необходимость и достаточность имеющихся данных.

Задание 2. Определить, при каком значении α будут компланарны векторы \vec{p} , \vec{q} , \vec{r} , если: \vec{p} коллинеарен вектору $[\vec{a}, \vec{b}]$, где $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j}$, $\vec{b} = \vec{j} - \vec{k}$; \vec{q} – вектор, перпендикулярный плоскости, проходящей через точки $M(1; 0; 0)$, $N(0; 1; 0)$, $L(0; 0; 1)$; $\vec{r} = \vec{i} + \alpha\vec{k}$.

На основе анализа данной задачи:

- 1) проведите разбиение ее формулировки на условие и требование;*
- 2) проведите разбиение условия и требования на элементарные утверждения;*
- 3) дайте оценку необходимости, достаточности и непротиворечивости имеющихся данных, если необходимо, исключите лишние условия (добавьте недостающие);*
- 4) проведите оценку нижеперечисленных требований к понятийному аппарату данной задачи, если необходимо, скорректируйте перечень требований (исключить лишнее / добавить недостающее):*

Следующий структурный компонент исследовательской деятельности – проверка и доказательство гипотез. Выдвижение предположений – это переход от конкретных, реально воспринимаемых явлений, к неизвестным. Можно сказать, что выдвижение гипотез – это умение предвосхищать свойства познаваемых предметов и явлений.

Наиболее часто оперируют следующими возможными путями выдвижения гипотезы:

- гипотеза выдвигается на основе опыта, эксперимента (опытная гипотеза);
- гипотеза получена индуктивным путем, то есть рассуждением от частного к общему (индуктивная гипотеза);
- гипотеза рождается на основе озарения – инсайта (интуитивная гипотеза);
- гипотеза основана на дедукции, то есть рассуждении от общего к частному (дедуктивная гипотеза);
- гипотеза рождается на основе опыта субъекта (гипотеза по аналогии).

Показателями сформированности умения выдвигать и обосновывать гипотезу является способность видеть и формулировать проблему, обозначенную в задаче, оценивать степень ее сложности, возможные приемы, методы решения и соотносить их с предполагаемым результатом.

Существенным потенциалом в плане формирования данного структурного компонента исследовательской деятельности выступают геометрические задачи с определенным (минимальным) набором исходных числовых данных или условий, которые являются инвариантными для решения целой серии задач.

Задание 3. В прямоугольной декартовой системе координат заданы четыре точки $A(-1; 2)$, $B(3; -3)$, $C(0; -4)$ и $D(-2; 5)$.

В логической последовательности перечислите максимально возможное количество вопросов и заданий с предложенным условием (например, найти длины сторон четырехугольника $ABCD$ (треугольника ABC), найти периметр четырехугольника $ABCD$ (треугольника ABC) и т. д.).

Для каждой задачи предложите (если это возможно) несколько способов решения, оцените эффективность и преимущества каждого из них в плане получения решения.

Умение *планировать* заключается в том, что, как правило, исследователь, решая задачу, разбивает ее на ряд подзадач и подцелей (вспомогательных задач) и затем строит процесс решения как процесс достижения этих сформулированных подцелей. В математике овладение этим умением проявляется при построении доказательства или при решении задачи, поскольку успешное решение большинства задач зависит не только от навыка производить математические действия, но и от правильного определения порядка этих действий, ведущих к конечной цели.

Так, например, Д. Пойа выделяет два метода составления плана: анализ, когда составление плана начинается с цели (неизвестного, заключения), а заканчивается заданными объектами (данными, условиями), и синтез, то есть продвижение от данных объектов по направлению к цели.

Показателем сформированности умения планировать решение проблемы являются действия обучающегося, направленные на разбиение задачи на ряд вспомогательных задач, комбинирование и структурирование его элементов.

Задание 4. В трехмерном пространстве заданы две прямых l_1 и l_2 . Установите верную последовательность действий при решении задач на выяснение взаимного расположения данных прямых.

1. Вычислить смешанное произведение векторов \overline{MN} , \vec{a} , \vec{b} .
2. Если смешанное произведение векторов \overline{MN} , \vec{a} , \vec{b} равно 0, то прямые лежат в одной плоскости.
3. Если вектор \vec{a} не коллинеарен вектору \vec{b} , то прямые l_1 и l_2 пересекаются.
4. Прямая l_1 задана точкой M и направляющим вектором \vec{a} , а прямая l_2 точкой N и направляющим вектором \vec{b} .
5. Если вектор \vec{a} параллелен \vec{b} и они не параллельны \overline{MN} , то прямые l_1 и l_2 параллельны.
6. Если смешанное произведение векторов \overline{MN} , \vec{a} , \vec{b} не равно 0, то прямые l_1 и l_2 не лежат в одной плоскости, т. е. скрещиваются.
7. Если векторы \overline{MN} , \vec{a} , \vec{b} параллельны, то прямые l_1 и l_2 совпадают.

Анализ результатов – это обоснованные, систематизированные выводы о результатах выполненного действия, проведенного исследования, выраженные в следующих аспектах:

- установление соответствия поставленных целей и полученных результатов; оценка всех возможных способов решения проблемы;
- установление аргументов, подтверждающих истинность, возможность полученного результата;
- установление наличия (отсутствия) противоречий в рассуждениях; обобщение, конкретизация исходной задачи, систематизация знаний, полученных в процессе исследования.

Итогом такого анализа является критическая оценка полученного результата.

Систематизации полученных знаний способствуют задания на составление структурно-логических схем по той или иной изучаемой теме.

Задание 5. Проведите сравнительную характеристику скалярного, векторного и смешанного произведения векторов по следующим критериям:

- способы обозначения данного произведения;
- характер результата произведения;
- числовое значение произведения (его геометрический смысл);
- направление результата произведения (при условии возможности определения);
- оценка результата произведения в случае, когда заданные векторы попарно перпендикулярны;
- способы выражение произведения через координаты перемножаемых векторов;
- оценка результата произведения в случае коллинеарности (компланарности) векторов;
- применение данного произведения (типология задач, решаемых с помощью данного произведения).

Подобные задания направлены не только на обобщение полученных знаний, которые становятся предпосылкой для обобщения способов действий, но и установление логических связей между ними.

Список источников

1. Берсенева О. В. Модель формирования исследовательских компетенций студентов – будущих учителей математики // Вестник ТГПИУ. 2016. № 4 (169). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-formirovaniya-issledovatelских-kompetentsiy-studentov-buduschih-uchiteley-matematiki> (дата обращения: 25.06.2022).
2. Дербеденева Н. Н., Ладоскин М. В., Утеева Р. А., Иванова Т. А. Направления и перспективы реализации практико-ориентированного обучения математике студентов педагогического вуза // Гуманитарные науки и образование. 2018. № 4. С. 12–19.
3. Тактаров Н. Г., Дербеденева Н. Н., Ладоскин М. В. Обучение математике студентов педагогического вуза в системе школа-вуз-школа // Проблемы современного педагогического образования. Серия: Педагогика и психология. 2018. № 60 (1). С. 297–300.
4. Дорофеев С. Н., Дербеденева Н. Н., Иванова Т. А., Утеева Р. А., Шабанов Г. И. Преемственность в подготовке будущих бакалавров педагогического образования (профиль «Математика») к творческой деятельности // Гуманитарные науки и образование. 2018. № 4. С. 25–31.
5. Мирошкин В. В., Замкин П. В. Формирование исследовательской компетенции бакалавров-историков в процессе практико-ориентированного обучения // Гуманитарные науки и образование. 2020. № 4. С. 67–72.
6. Шубович М. М., Петрищева Н. Н. Роль коммуникативной компетентности в профессиональном становлении современного педагога // Гуманитарные науки и образование. 2021. № 2. С. 121–127.

References

1. Berseneva O. V. A model for the formation of research competencies of students - future teachers of Mathematics. *Vestnik TSPU*. 2016. No. 4 (169). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-formirovaniya-issledovatelских-kompetentsiy-studentov-buduschih-uchiteley-matematiki> (date of access: 06.25.2022).
2. Derbedeneva N. N., Ladoshkin M. V., Uteeva R. A., Ivanova T. A. Directions and prospects for the implementation of practice-oriented teaching of mathematics to students of a pedagogical university. *Gumanitarnye nauki i obrazovanie* = The Humanities and Education. 2018; 4:12-19.
3. Taktarov N. G., Derbedeneva N. N., Ladoshkin M. V. Teaching Mathematics to students of a pedagogical university in the school-university-school system. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. Seriya: Pedagogika i psihologiya* = Problems of modern pedagogical education. Series: Pedagogy and Psychology. 2018; 60(1):297-300.
4. Dorofeev S. N., Derbedeneva N. N., Ivanova T. A., Uteeva R. A., Shabanov G. I. Continuity in the preparation of future Bachelors of pedagogical education (profile “Mathematics”) for creative activity. *Gumanitarnye nauki i obrazovanie* = The Humanities and Education. 2018; 4:25-31.
5. Miroshkin V. V., Zamkin P. V. Formation of the research competence of Bachelors-historians in the process of practice-oriented learning. *Gumanitarnye nauki i obrazovanie* = The Humanities and Education. 2020; 4:67-72.
6. Shubovich M. M., Petrishcheva N. N. The role of communicative competence in the professional development of a modern teacher. *Gumanitarnye nauki i obrazovanie* = The Humanities and Education. 2021; 2:121-127.

Информация об авторах:

Дербеденева Н. Н. – кандидат педагогических наук.

Тактаров Н. Г. – доктор физико-математических наук, профессор.

Боженкова Л. И. – главный научный сотрудник Научного бюро, доктор педагогических наук, профессор.

Храмова Н. А. – кандидат физико-математических наук.

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

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

Derbedeneva N. N. – PhD. (Pedagogy), Associate Professor

Taktarov N. G. – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor.

Bozhenkova L. I. – Chief Researcher of the Scientific Bureau, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor.

Khramova N. A. – PhD (Physics and Mathematics).

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

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 11.05.2022; одобрена после рецензирования 20.05.2022; принята к публикации 25.05.2022.

The article was submitted 11.05.2022; approved after reviewing 20.05.2022; accepted for publication 25.05.2022.

Научная статья
УДК 378: 372.851
doi: 10.51609/2079-875X_2022_2_62

**Методические аспекты разработки учебного интерактивного тренажера
«Геометрия в пространстве» в динамических программных средах**

**Анастасия Сергеевна Дербеденева¹, Наталья Николаевна Дербеденева^{2*},
Тамара Алексеевна Иванова³, Ирина Викторовна Кочетова⁴**

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

¹asderbedeneva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1038-6528>

²nnderbedeneva@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-0686-4366>

³<https://orcid.org/0000-0003-0008-2803>

⁴ir_vi_kochetova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5084-0081>

Аннотация. В статье рассматриваются методические и технологические аспекты возможностей динамических программных сред в технологии разработки учебного интерактивного тренажера «Геометрия в пространстве» для обучающихся общеобразовательных организаций и бакалавров педагогического образования. Возможность апробации результатов разработки образовательного продукта и его внедрения в учебный процесс рассматривается в рамках деятельности технопарка универсальных педагогических компетенций «Учитель будущего поколения России» МГПУ имени М. Е. Евсевьева в контексте профессионального развития будущих учителей математики и информатики с использованием интерактивных технологий обучения. В работе использовалась совокупность теоретических и эмпирических методов исследования: анализ и синтез, аналогия, моделирование, изучение и обобщение педагогического опыта.

Ключевые слова: обучение геометрии, динамическая геометрия, стереометрия, учебный тренажер, учебная задача

Благодарности: работа выполнена в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет и Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева) по теме «Разработка учебно-методического сопровождения дисциплины «Геометрия» для бакалавров педагогического образования в контексте компетентного подхода».

Для цитирования: Дербеденева А. С., Дербеденева Н. Н., Иванова Т. А., Кочетова И. В. Методические аспекты разработки учебного интерактивного тренажера «Геометрия в пространстве» в динамических программных средах // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 2. С. 62–68. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_62.

Original article

**Methodological aspects of the development of an educational interactive simulator
"Geometry in space" in dynamic software environments**

Anastasia S. Derbedeneva¹, Natalia N. Derbedeneva^{2*}, Tamara A. Ivanova³,
Irina V. Kochetova⁴

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

¹asderbedeneva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1038-6528>

²nnderbedeneva@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-0686-4366>

³<https://orcid.org/0000-0003-0008-2803>

⁴ir_vi_kochetova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5084-0081>

Abstract. The article deals with the methodological and technological aspects of the possibilities of dynamic software environments in the technology of developing an educational interactive simulator "Geometry in Space" for students of general education organizations and Bachelors of pedagogical education. The possibility of approbation of the results of the development of an educational product and its implementation in the educational process is considered within the framework of the technopark of universal pedagogical competencies "Teacher of the Future Generation of Russia" of the Moscow State Pedagogical University named after M.E. Evseviev in the context of the professional development of future teachers of Mathematics and computer science using interactive learning technologies. The work used a combination of theoretical and empirical research methods: analysis and synthesis, analogy, modeling, study and generalization of pedagogical experience.

Key words: Geometry teaching, dynamic Geometry, stereometry, training simulator, learning task

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 network interaction (South Ural State Humanitarian and Pedagogical University and Mordovian State Pedagogical University named after M.E. Evseviev) on the topic "Development of educational - methodological support of the discipline "Geometry" for bachelors of pedagogical education in the context of a competency-based approach".

For citation: Derbedeneva A. S., Derbedeneva N. N., Ivanova T. A., Kochetova I. V. Methodological aspects of the development of an educational interactive simulator "Geometry in space" in dynamic software environments. *Uchebnyi experiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022; 2:62-68. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_62.

Одним из приоритетных направлений модернизации системы образования выступает популяризация математических знаний и математического образования как системообразующего компонента в создании инновационной экономики, реализации долгосрочных целей и задач социально-экономического развития.

Внимание к математическому образованию обозначено в ряде федеральных проектов, ориентированных на повышение его качества, конкурентоспособности, в том числе укрепления позиций по показателям уровня математической подготовки школьников и студентов, качества подготовки будущих учителей математики и информатики, реализации преемственности всех ступеней математического образования.

Неотъемлемым компонентом содержания математической подготовки бакалавров педагогического образования в структуре предметно-методической подготовки выступает курс геометрии, который нацелен на систематизацию и обобщение знаний студентов о многообразии геометрических объектов и их свойств, дальнейшее развитие геометрического понятийного аппарата и методическую составляющую в изучении геометрических курсов.

Курс геометрии в педагогическом вузе должен обеспечить развитие у будущего учителя математики широкого взгляда на геометрию и сформировать весь спектр профессиональных и метапредметных компетенций, необходимых для успешного преподавания математики в образовательных организациях любого профиля.

На физико-математическом факультете МГПУ имени М. Е. Евсевьева в сотрудничестве с заинтересованным образовательным сообществом традиционно ведется активная работа по популяризации математических знаний и математического образования в регионе; верификации образовательных программ подготовки будущих учителей математики и информатики в контексте инновационных образовательных технологий; организации образовательного процесса в дистанционном формате с применением электронных образовательных ресурсов; создании цифрового образовательного контента; оказании методической помощи преподавателей студентам и молодым учителям математики и информатики по развитию организации научно-исследовательской и проектной деятельности [1; 2; 3].

Разработка учебного интерактивного тренажера «Геометрия в пространстве» на базе динамических программных сред обусловлена необходимостью повышения мотивационного компонента и устойчивого интереса в изучении геометрии и уровня геометрической подготовки школьников и студентов, совершенствования технологий обучения с использованием инновационных образовательных технологий в условиях цифровизации образования, а также профессионального развития будущих учителей математики и информатики в области применения интерактивных технологий обучения.

Выбор стереометрии обоснован наибольшей степенью сложности данного раздела и вместе с тем значительным его потенциалом в развитии интуитивного, логического, пространственного, символического и конструктивного компонентов умственной деятельности.

В обучении геометрии развитие пространственного воображения – одна из важнейших целей. Большинство трудностей при изучении курса геометрии связано с отсутствием или недостаточно развитым пространственным представлением обучающихся, неумением конструктивно использовать изображения пространственных объектов, а также самостоятельно выполнять чертеж пространственной геометрической фигуры.

Разработка учебного интерактивного тренажера «Геометрия в пространстве» предполагает создание образовательного продукта, включающего систему интерактивных учебных и контрольно-измерительных материалов по стереометрии, разработанных с использованием динамических программных сред, а также систему обучающих видеуроков.

Интерактивные динамические системы на сегодняшний день признаны эффективным средством обучения математике с применением информационных технологий. В отличие от традиционного рисунка – геометрического чертежа или графика функции, выполненных на листе бумаги или с помощью «обычных» систем компьютерной графики, построение, созданное с помощью такой системы, – это модель, сохраняющая не только результат построения, но

и его исходные данные, алгоритм и зависимости между объектами, что является существенным в изучении взаимосвязи компонентов геометрического объекта. При этом возможно варьирование размеров, числовых данных, взаимного расположения объектов в динамике [4; 5].

Ведущей российской разработкой в области интерактивных динамических систем является «1С: Математический конструктор». «Математический конструктор» – виртуальная геометрическая среда, основанная на принципе динамической геометрии и разработанная с учетом требований, предъявляемых российской школой, российской традицией преподавания математики и накопленным авторами и разработчиками опытом работы с аналогичными программами, использует уникальный опыт лучших методик. Динамический наглядный механизм «Математического конструктора» предоставляет полнофункциональную среду для конструирования и решения целого спектра геометрических задач – создания интерактивных стереометрических чертежей (моделей), сочетающих в себе конструирование, моделирование, динамическое варьирование, виртуальный эксперимент, что позволяет изучать и конструировать динамическую последовательность построения изображений на чертеже.

Для младших школьников имеется возможность творческой манипуляции с объектами, а ученикам старшей школы представляется полнофункциональная среда для конструирования и решения задач.

Функциональными возможностями данной программной среды являются:

- оригинальные решения интерфейса, направленные на его максимальное удобство и прозрачность для пользователя;
- наличие системы автоматической проверки построений и ответов на тестовые вопросы, которые можно включать в модели;
- возможность редактирования моделей;
- кросс-платформенность;
- возможность взаимодействия с системами управления учебным процессом, использующими спецификацию SCORM, в том числе передачу оценки в электронный журнал;
- поддержка стандартов SCORM, позволяющая включать модели в сторонние обучающие системы.

Рассмотрим методические аспекты и возможности программной среды «1С: Математический конструктор» на примере задачи по теме «Векторно-координатный метод решения стереометрических задач». В данной теме в полном объеме раскрываются возможности конструктора как средства создания учебных материалов в виде интерактивных моделей-иллюстраций, а также моделей-заданий, позволяющих конструировать оптимальную конфигурацию расположения заданного многогранника в прямоугольной декартовой системе координат.

Наиболее существенным этапом в обучении векторно-координатному методу решения стереометрических задач является определение и обоснование оптимального выбора системы координат для заданного конкретного многогранника и последующего определения координат точек, задействованных в

нахождении искоемых метрических значений (расстояние между точками, прямыми, плоскостями, величины углов и т. д.).

Задание 1. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ с ребром a . Пусть начало прямоугольной декартовой системы координат совпадает с точкой A (куб расположен в первом октанте).

1.1 Выполните чертеж и определите координаты вершин куба при заданном его расположении в прямоугольной декартовой системе координат.

1.2 Измените положение куба относительно системы координат таким образом, чтобы:

а) начало системы координат совпадало с точкой C_1 (куб расположен в 7 октанте);

б) начало системы координат совпадало с точкой пересечения диагоналей одной из граней куба;

в) начало системы координат совпадало с точкой пересечения диагоналей куба.

Определите координаты вершин куба при каждом новом расположении куба в системе координат.

1.3 Рассмотрите частные случаи численного значения ребра куба (например, $a = 4$, $a = 9$).

1.4 Сделайте вывод об оптимальном расположении куба при заданных числовых значениях длины его ребра.

Иллюстративные и демонстрационные модели, построенные в «Математическом конструкторе», принципиально отличаются от чертежа, выполненного в стандартном графическом редакторе, динамичностью – при изменении любого из исходных, независимых элементов конструкции (а также и многих зависимых элементов) автоматически изменяются и все части чертежа, с ними связанные, при сохранении алгоритма и смысла построения (перпендикуляр к прямой останется перпендикуляром при перемещении точки, через которую он проведен, или прямой, биссектриса угла остается биссектрисой и т. д.)

Таким образом, разработка интерактивного учебного тренажера «Геометрия в пространстве» и внедрение данного образовательного продукта в учебный процесс позволит:

– повысить мотивационную составляющую и стимулировать познавательную активность в изучении стереометрии школьников и студентов;

– реализовать индивидуальные образовательные потребности обучающихся и повысить степень их эмоциональной вовлеченности в учебный процесс;

– совершенствовать проведение контрольных мероприятий по предмету, в том числе на основе деятельностного подхода за счет внедрения элементов эксперимента и исследования в учебный процесс;

– расширить возможности для профессионального развития будущих учителей математики и информатики в области применения интерактивных технологий обучения;

– обеспечить методическую поддержку процессов интеграции общего, высшего и дополнительного образования;

– активизировать использование в учебном процессе современного образовательного пространства (кванториумы, технопарки, виртуальные учебные лаборатории).

Апробация результатов исследования по разработке учебного интерактивного тренажера «Геометрия в пространстве» с использованием динамических программных сред возможна как в условиях реализации основной образовательной программы направления подготовки Педагогическое образование профилями Математика. Информатика, Математика. Физика, так и дополнительных образовательных программ для школьников и студентов на площадке МГПУ имени М. Е. Евсевьева в рамках функционирования технопарка университетских педагогических компетенций «Учитель будущего поколения России».

Список источников

1. Дербеденева Н. Н., Ладосшкин М. В., Утеева Р. А., Иванова Т. А. Направления и перспективы реализации практико-ориентированного обучения математике студентов педагогического вуза // Гуманитарные науки и образование. 2018. № 4. С. 12–19.

2. Тактаров Н. Г., Дербеденева Н. Н., Ладосшкин М. В. Обучение математике студентов педагогического вуза в системе школа-вуз-школа // Проблемы современного педагогического образования. Серия: Педагогика и психология. 2018. № 60 (1). С. 297–300.

3. Дорофеев С. Н., Дербеденева Н. Н., Иванова Т. А., Утеева Р. А., Шабанов Г. И. Преемственность в подготовке будущих бакалавров педагогического образования (профиль «Математика») к творческой деятельности // Гуманитарные науки и образование. 2018. № 4. С. 25–31.

4. Кормилицына Т. В. Подготовка интерактивных учебных материалов с использованием облачных технологий // Учебный эксперимент в образовании. 2017. № 3. С. 54–59.

5. Мумряева С. М., Кормилицына Т. В., Фролова М. А. Обучение визуализации геометрических задач в динамических программных средах // Учебный эксперимент в образовании. 2019. № 2. С. 85–93.

References

1. Derbedeneva N. N., Ladoshkin M. V., Uteeva R. A., Ivanova T. A. Directions and prospects for the implementation of practice-oriented teaching of Mathematics to students of a pedagogical university. *Gumanitarnye nauki i obrazovanie* = The Humanities and Education. 2018; 4:12-19.

2. Taktarov N. G., Derbedeneva N. N., Ladoshkin M. V. Teaching Mathematics to students of a pedagogical university in the school-university-school system. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. Seriya: Pedagogika i psihologiya* = Problems of modern pedagogical education. Series: Pedagogy and Psychology. 2018; 60(1):297-300.

3. Dorofeev S. N., Derbedeneva N. N., Ivanova T. A., Uteeva R. A., Shabanov G. I. Continuity in the preparation of future Bachelors of pedagogical education (profile “Mathematics”) for creative activity. *Gumanitarnye nauki i obrazovanie* = The Humanities and Education. 2018; 4:25-31.

4. Kormilitsyna T. V. Preparation of interactive educational materials using cloud technologies. *Uchebnyi experiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2017; 3:54-59.

5. Mumryaeva S. M., Kormilitsyna T. V., Frolova M. A. Learning to visualize geometric problems in dynamic software environments. *Uchebnyi experiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2019; 2:85-93.

Информация об авторах:

Дерbedенева А. С. – студентка 3 курса физико-математического факультета.

Дерbedенева Н. Н. – кандидат педагогических наук.

Иванова Т. А. – главный научный сотрудник Научного бюро, доктор педагогических наук, профессор.

Кочетова И. В. – кандидат педагогических наук.

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

Information about the authors:

Derbedeneva A. S. – 3rd year student of the Faculty of Physics and Mathematics.

Derbedeneva N. N. – PhD. (Pedagogy).

Ivanova T. A. – Chief Researcher of the Scientific Bureau, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor.

Kochetova I. V. – PhD. (Pedagogy).

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

Статья поступила в редакцию 10.03.2022; одобрена после рецензирования 20.03.2022; принята к публикации 25.05.2022.

The article was submitted 10.03.2022; approved after reviewing 20.03.2022; accepted for publication 25.03.2022.

Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 2 (102). С. 69–80.
Teaching Experiment in Education. 2022; 2(102):69-80.

Научная статья

УДК 37.091.3: 51(470.4)(045)

doi: 10.51609/2079-875X_2022_2_69

**Роль эксперимента в развитии методики обучения математике
в Поволжском регионе в конце XX – начале XXI вв.**

Лидия Семеновна Капкаева

Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева, Саранск,
Россия, lskapkaeva@mail.ru, <http://orcid.org/0000-002-4703-8503>

Аннотация. Статья посвящена диссертационным исследованиям по теории и методике обучения математике и роли эксперимента в них. Модернизация математического образования в конце XX в., смена парадигмы образования от предметно-ориентированной к личностно-ориентированной значительно усилила необходимость в развитии теории и методики обучения математике, отвечающей новым требованиям. В этот период активизировались научные исследования актуальных проблем методики обучения математике, создавались диссертационные советы для защиты кандидатских и докторских диссертаций по педагогическим наукам. Достоверность результатов проводимых исследований должна была обязательно подтверждаться педагогическим экспериментом, поэтому роль эксперимента в методической науке в это время значительно возросла. Цель нашего исследования – провести классификацию диссертационных исследований по теории и методике обучения математике, выполненных в Поволжском регионе в конце XX – начале XXI вв., защита которых состоялась в диссертационном совете МГПУ, выделить основные результаты этих исследований и показать роль эксперимента в них. Данная цель определила соответствующие задачи исследования. Новизна исследования заключается в выполненной классификации диссертационных исследований и определении роли эксперимента в подтверждении и обосновании полученных в них результатов.

Ключевые слова: методика обучения математике, модернизация, педагогический эксперимент, диссертационные исследования, диссертационный совет

Для цитирования: Капкаева Л. С. Роль эксперимента в развитии методики обучения математике в Поволжском регионе в конце XX – начале XXI вв. // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 2. С. 69–80. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_69.

Original article

**The role of the experiment in the development of methods of teaching Mathematics in the
Volga region in the late XX - early XXI centuries**

Lidiya S. Kapkaeva

Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia,
lskapkaeva@mail.ru, <http://orcid.org/0000-002-4703-8503>

Abstract. The article is devoted to dissertation research on the theory and methodology of teaching Mathematics and the role of experiment in it. The modernization of mathematical education at the end of the 20th century, the change in the paradigm of education from subject-oriented to student-oriented, significantly increased the need for the development of a theory and methodo-

logy for teaching Mathematics that meets the new requirements. During this period, scientific research on topical problems in the methodology of teaching Mathematics was intensified, dissertation councils were created to defend candidate and doctoral dissertations in pedagogical sciences. The reliability of the results of the ongoing research had to be confirmed by a pedagogical experiment, so the role of the experiment in methodological science at that time increased significantly. The purpose of our study is to classify dissertation research on the theory and methodology of teaching Mathematics, carried out in the Volga region at the end of the 20th - beginning of the 21st centuries, the defense of which took place in the dissertation council of the Mordovian State Pedagogical University, to highlight the main results of these studies and show the role of experiment in it. This goal determined the corresponding objectives of the study. The novelty of the study lies in the classification of dissertation research and the definition of the role of experiment in confirming and substantiating the results obtained in them.

Key words: Mathematics teaching methodology, modernization, pedagogical experiment, dissertation research, dissertation council

For citation: Капкаева Л. С. The role of experiment in the development of methods of teaching Mathematics in the Volga region in the late XX - early XXI centuries. *Uchebnyi experiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022; 2:69-80. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_69.

В конце XX века в нашей стране была провозглашена модернизация образования среднего и высшего. Основным направлением модернизации общего образования стала его гуманизация, которая была направлена на учет индивидуальных особенностей учащихся, их интересов и склонностей, что привело к дифференциации обучения внешней (профильной) и внутренней.

Вслед за гуманизацией была провозглашена гуманитаризация образования в школе и вузе. В это время появлялось много научно-методических статей по поводу содержания гуманитаризации математического образования, высказывались разные подходы в понимании этого термина.

Смысл гуманитаризации многие авторы видели в приобщении учащихся к духовной культуре, творческой деятельности, вооружении их методами научного поиска [1]. Так, профессор Г. И. Саранцев понимал гуманитаризацию математического образования как «отражение в нем деятельностной природы математического знания» [2].

Формой гуманитаризации математического образования считали приоритет развивающей функции обучения математике, усиление внимания на личность, на образование с помощью математики (Г. В. Дорофеев и др.) [3]. Вслед за этим была провозглашена смена парадигмы образования от предметно-ориентированной к личностно-ориентированной.

Все вышеназванные события способствовали развитию методики обучения математике, которая в 90-е годы XX века стала самостоятельной научной областью со своим объектом, предметом, методами исследования, концепциями, теорией и технологией обучения математике.

В этот период проводились многочисленные научные исследования по методике обучения математике, в которых в качестве методологической основы активно использовались диалектика, системный анализ и деятельностный подход. Развитию методической науки в конце XX века способствовало также от-

крытие в некоторых городах диссертационных (тогда специализированных) советов по защите кандидатских диссертаций по педагогическим наукам.

В Мордовском государственном педагогическом институте имени М. Е. Евсевьева (МГПИ) по инициативе и под непосредственным руководством доктора педагогических наук, профессора Саранцева Геннадия Ивановича 23 декабря 1992 года приказом ВАК РФ (приказ № 420-в) был открыт специализированный совет К 113.43.01 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 13.00.02 – методика преподавания математики. Председателем совета был утвержден заведующий кафедрой математики, профессор Г. И. Саранцев. В состав совета входили доктора и кандидаты наук из Москвы, Пензы, Арзамаса и Саранска, всего 12 членов совета.

За период работы специализированного совета кандидатские диссертации по методике преподавания математики защитили соискатели из Саранска, Самары, Арзамаса, Пензы, Тольятти, Чебоксар и других городов. Всего была защищена 41 кандидатская диссертация, в том числе 15 диссертаций защитили соискатели из МГПИ им. М. Е. Евсевьева и 5 диссертаций соискатели из МГУ им. Н. П. Огарева. При этом в защите большую роль сыграл правильно организованный и проведенный педагогический эксперимент.

Педагогический эксперимент, как известно, является обязательным этапом любого методического исследования. Он должен подтвердить или опровергнуть выдвигаемые для защиты положения. Выделяют констатирующий и обучающий эксперименты. Констатирующий эксперимент используется на этапе обоснования гипотезы, фиксации реальных достижений обучаемых, а также позволяет проверить сделанное предположение, уточнить отдельные факты. Обучающий эксперимент используется на этапе проверки гипотезы. Его цель в диссертационных исследованиях по предметным методикам – выявить эффективность разработанной диссертантом методики. От его результатов во многом зависит успешность защиты выполненного научного исследования.

Выделим основные направления научных исследований по методике обучения математике, выполненных в Поволжском регионе в конце XX века и защищенных в диссертационном совете Мордовского государственного педагогического института.

На первом заседании совета 24 сентября 1993 года состоялась защита кандидатской диссертации *«Формирование приемов учебной деятельности учащихся старших классов в процессе обучения решению показательных и логарифмических уравнений и неравенств»* (Папышев А. А., 1993, научный руководитель профессор В. И. Крупич). Эксперимент в данном исследовании показал, что разработанная методика формирования приемов учебной деятельности обеспечивает сознательное овладение учащимися приемами поиска решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств.

Таким образом, начиная с 90-х годов XX века Мордовский государственный педагогический институт становится одним из главных научных центров развития методики обучения математике. В институте в это время работал научно-методический семинар, на котором соискатели из разных городов По-

волжья (Пензы, Арзамаса, Самары, Тольятти и других) представляли свои исследования. Руководил этим семинаром профессор Г. И. Саранцев. На заседаниях семинара проверялось качество выполненных исследований, оценивался уровень подготовки соискателя к защите диссертации.

Анализ диссертационных исследований по методике преподавания математики, которые были защищены в этот период, условно можно разделить на три группы:

1. Обучение математике младших школьников.
2. Обучение алгебре и геометрии в основной и средней школах.
3. Обучение математике в вузах и обучение методике преподавания математики в педвузе.

Рассмотрим результаты исследований каждой группы и роль экспериментатора в них.

1-я группа. Обучение математике младших школьников

Укажем основные направления диссертационных исследований и темы работ, которые были защищены в диссертационном совете МГПИ (в скобках укажем фамилию соискателя, город, где выполнялось исследование, и год).

1. Формирование творческой деятельности младших школьников при обучении математике.

В качестве средства формирования рассматривались задачи:

– на формирование обобщений, эксперимент подтвердил возможность совместного изучения арифметических и алгебраических дробей на основе моделирования (Зубова С. П., Пенза, 1994);

– на поиск закономерностей (Маслова С. В., Саранск, 1997);

– процессуальные для формирования операционного стиля мышления (Тихонова Н. Б., Пенза, 1997);

– на формирование аналогии (Сизова М. Н., Самара, 1999);

– на реализацию уровневой дифференциации при решении текстовых задач (Баринова О. В., Саранск, 1999);

2. Формирование стохастической культуры младших школьников в процессе обучения математике (Воробьева С. И., Саранск, 1999).

В результате был разработан факультативный курс по математике «Элементы стохастики в начальной школе», эксперимент подтвердил эффективность разработанной методики обучения элементам стохастики в начальной школе.

3. Совершенствование системы методической работы с математическими ошибками школьников (Колосова В. А., Арзамас 1998).

В результате исследования были выделены компоненты системы методической работы с математическими ошибками школьников; определен предметный состав каждого компонента и установлено, что системообразующим компонентом является мониторинг ошибок. Эксперимент подтвердил эффективность разработанной на этой основе методики устранения и предупреждения ошибок школьников.

2-я группа. Обучение алгебре и геометрии в основной и средней школах

Основные направления диссертационных исследований:

1. *Совершенствование процесса обучения геометрии в средней школе.*

Средством совершенствования выступают:

– динамические (взаимосвязанные) задачи (Калинкина Т. М., Саранск, 1995).

Эксперимент подтвердил эффективность разработанной методики формирования приемов конструирования блоков динамических задач у учащихся средней школы и способов включения их в учебный процесс:

– геометрические задачи на готовых чертежах и приемы составления таких задач (Шатилова А. В., Саранск, 1997). В ходе исследования разработаны приемы составления геометрических задач по готовым чертежам и определены способы их включения в учебный процесс; проведенный эксперимент подтвердил эффективность методики использования задач на готовых чертежах для формирования умений школьников решать геометрические задачи;

– учебные исследования и приемы их использования при обучении геометрии в основной школе (Баранова Е. В., Арзамас, 1999). В ходе исследования была разработана учебно-исследовательская карта, позволяющая формировать процессуальную основу учебных исследований и задания к учебным исследованиям по основным темам школьного курса геометрии; эксперимент подтвердил эффективность разработанной методики использования учебных исследований в обучении геометрии.

2. *Нестандартные методы решения уравнений и других задач в углубленном курсе математики (Мещерякова С. И., Саранск, 1997).*

Эксперимент, проведенный в ходе данного исследования, доказал, что применение функциональных методов решения уравнений и других задач способствует систематизации знаний учащихся, формирует умение решать задачи, влияет на развитие творческих способностей школьников.

3. *Методические особенности обучения математике в классах компенсирующего обучения (Ипполитова И. Б., Саранск, 1997).*

В качестве результатов исследования были выделены индивидуальные особенности детей из классов компенсирующего обучения и в соответствии с ними разработана методика обучения учащихся с использованием специально созданных педагогических программных средств, позволяющих использовать компьютер в процессе их математической деятельности.

4. *Преимственность в обучении математике в средней школе и педвузе (Нестерова Л. Ю., Арзамас, 1998).*

В ходе исследования эксперимент подтвердил эффективность методики, разработанной на основе модели осуществления преимственности обучения математике в системе «школа-педвуз-школа».

3-я группа. *Обучение математике в вузах и обучение методике преподавания математики в педвузе*

Основные направления диссертационных исследований здесь можно разделить на два вида:

1) исследования, посвященные обучению математике студентов технических вузов и педвузов;

2) исследования, посвященные методической подготовке учителя математики в педвузе.

К первому виду относятся следующие направления исследований:

1. *Организация самостоятельной работы студентов при обучении математике в вузе (Харитонова И. В., Саранск, 1996).*

В ходе исследования была выполнена классификация типов самостоятельной работы, соответствующая особенностям математического знания и уровням его усвоения; разработаны требования к заданиям, включаемым в самостоятельные работы, адекватные основным видам математической деятельности студентов.

Эксперимент подтвердил эффективность разработанной на основе этих положений методики.

2. *Организация самоконтроля усвоения математических знаний студентами вуза (Басова В. А., Саранск, 1997);*

3. *Интенсификация обучения математике студентов технических вузов посредством использования новых информационных технологий (Клименко Е. В., Тобольск, 1999).*

В ходе исследования разработаны критерии отбора математического содержания для интенсификации его изучения с помощью компьютера на лекциях, лабораторных занятиях, в самостоятельной работе студентов.

Эксперимент подтвердил эффективность методики, разработанной на основе модели комплексного использования новых информационных технологий в обучении математике студентов вуза.

4. *Методическая система обучения вычислительной математике студентов вузов (Рябухина Е. А., Саранск, 1999).*

В ходе исследования представлен блочно-иерархический подход к разработке методической системы обучения вычислительной математике студентов технических специальностей вуза; эксперимент подтвердил эффективность разработанной методики.

Ко второму виду относятся:

5. *Развитие познавательной самостоятельности студентов педвуза в процессе изучения курса «Методика преподавания математики» (Королькова И. Г., Саранск, 1997).*

В ходе исследования была выделена единица анализа процесса формирования познавательной самостоятельности будущего учителя математики, в качестве которой была принята ситуация выбора способа решения методических задач; определены уровни сформированности познавательной самостоятельности.

6. *Совершенствование обучения студентов педвуза геометрии.*

В частности:

– обучение методам изображения геометрических фигур в контексте укрупнения дидактических единиц (Атрощенко С. А., Арзамас, 1998);

– конструирование системы задач в курсе геометрии педвуза (Миганова Е. Ю., Саранск, 1999) и др.

23 марта 2001 года на базе специализированного совета при МГПИ был создан региональный диссертационный совет по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора наук ДМ 212.118.01 (Приказ ВАК Минобрнауки РФ № 886-в). В связи с этим диссертационный совет стал рассматривать не только кандидатские, но и докторские диссертации по двум специальностям: 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика), 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования (педагогические науки).

В 2007 году региональный диссертационный совет на основании заключения ВАК Министерства образования и науки РФ был переименован в объединенный диссертационный совет по защите докторских и кандидатских диссертаций ДМ 212.118.01 при Мордовском государственном педагогическом институте имени М. Е. Евсевьева. Участниками соглашения были: Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, Арзамасский государственный педагогический институт им. А. П. Гайдара, Пензенский государственный педагогический университет им. В. Г. Белинского. Впоследствии в 2012 году этот диссертационный совет был утвержден как базовый диссертационный совет (на базе МГПИ).

Основные направления диссертационных исследований, которые рассматривались на заседаниях этого совета, можно разделить на пять групп:

1. Обучение геометрии в основной и средней школах.
2. Обучение алгебре в основной и средней школах.
3. Обучение математике младших школьников.
4. Обучение математике студентов вузов.
5. Обучение математике студентов ссузов (СПО).

Рассмотрим кратко исследования каждой группы.

1-я группа. Обучение геометрии в основной и средней школах

Основные направления диссертационных исследований:

1. *Обучение школьников работе с чертежом в процессе решения планиметрических задач (Кондратьева Е. В., Пенза, 2002).*

В ходе исследования выделены и обоснованы приемы работы с геометрическим задачным чертежом; разработана методика обучения школьников работе с чертежом.

Эксперимент подтвердил эффективность разработанной методики использования заданий на построение, чтение и преобразование геометрического чертежа.

2. *Обучение школьников методам решения геометрических задач в контексте укрупнения дидактических единиц (Ульянова И. В., Саранск, 2002).*

К основным результатам исследования относятся принципы и приемы образования блоков задач; разработанная методика обучения школьников методам решения геометрических задач в контексте УДЕ.

Эксперимент подтвердил эффективность разработанной методики.

3. *Формирование творческой математической деятельности учащихся посредством исследования задачной ситуации (Молчанова Е. А., Саранск, 2005).*

Автором были выделены приемы исследования задачной ситуации, обоснованы действия, адекватные этим приемам; разработана соответствующая методика.

Эксперимент подтвердил эффективность данной методики в формировании творческой математической деятельности школьников.

4. *Дифференцированный подход к обучению геометрии учащихся основной школы (Кильдяева Л. Г., Саранск, 2006).*

Было установлено, что при осуществлении дифференцированного подхода к обучению геометрии следует исходить из структуры личности. В ходе исследования для каждой типологической группы разработана система задач, а также электронные пособия по геометрии, учитывающие индивидуальные особенности учащихся; эксперимент подтвердил эффективность разработанных методических материалов.

5. *Обучение школьников доказательству и опровержению доказательств математических утверждений (Костромитина Е. В., Пенза, 2006).*

В ходе исследования была разработана методическая система обучения учащихся доказательству утверждений и системы упражнений, направленных на формирование умения опровергать предложенные доказательства.

Эксперимент подтвердил эффективность разработанной методики.

6. *Элективные курсы по геометрии в условиях профильного обучения математике в старших классах (Ермолаев Е. А., Тольятти, 2010).*

В ходе исследования разработаны: принципы отбора содержания для элективных курсов в старших классах; методическая система проектирования элективных курсов по геометрии; элективный курс «Площадь. Равновеликие и равносторонние многоугольники».

Эксперимент подтвердил эффективность разработанной методики конструирования элективных курсов по геометрии.

7. *Выбор методов обучения доказательству теорем курса геометрии основной школы (Шалина О. Н., Саранск, 2012).*

В ходе исследования разработаны критерии выбора метода доказательства теоремы эвристического или репродуктивного.

2-я группа. Обучение алгебре в основной и средней школах

Основные направления диссертационных исследований:

1. *Мотивация учения математике и пути ее формирования (Родионов М. А., Пенза, 2001) (на соискание ученой степени доктора наук) [4].*

Была разработана концепция мотивации учения математике, построена модель и разработана методика ее реализации на практике. Эксперимент подтвердил эффективность разработанной методики.

2. *Формирование обобщенных приемов решения уравнений и неравенств с параметрами (Арюткина С. В., Арзамас, 2002).*

3. *Дифференцированное обучение алгебре в основной школе.*

В частности, исследовались: уровневая дифференциация при изучении темы «Неравенства» (Киричек Г. А., Тольятти, 2002); дифференцированная ра-

бота с учащимися при формировании понятия функции в курсе алгебры основной школы (Антонова И. В., Тольятти, 2004);

4. *Методическая реальность в обучении математике* (Егорченко И. В., Саранск, 2003) (на соискание ученой степени доктора наук) [5].

В ходе исследования разработана теоретическая концепция реализации реальности в обучении математике, раскрыт образовательный потенциал реальности и методика ее реализации в обучении математике.

Эксперимент подтвердил достоверность основных положений концепции и эффективность разработанной на ее основе методики обучения школьников математике.

5. *Интеграция алгебраического и геометрического методов в среднем математическом образовании* (Капкаева Л. С., Саранск, 2004) (на соискание ученой степени доктора наук).

В ходе исследования разработаны концепция, модель интеграции алгебраического и геометрического методов, методическая система «Интеграция алгебраического и геометрического методов», конкретная методика интеграции данных методов при формировании понятий, доказательстве теорем, решении задач разных типов.

Эксперимент подтвердил эффективность разработанной методики.

6. *Обучение алгебре и началам математического анализа*.

В частности, разработаны и подтверждены результатами эксперимента:

– методика применения симметрий в углубленном курсе алгебры и начал анализа (Табачкова М. Ю., Саранск, 2002);

– многоуровневая система задач по алгебре и началам математического анализа (Максютин А. А., Самара, 2007);

– система задач по тригонометрии (Марсанов А. Н., Йошкар-Ола, 2012).

Кроме названных научных направлений, в это время активно исследуются и защищаются решения следующих методических проблем:

– целеполагание в условиях личностно-ориентированного обучения математике в средней школе (Серова Н. А., Нижний Новгород, 2004);

– использование технологий дистанционного обучения математике (Чернецкая Т. А., Пенза, 2014);

– предпрофильная и профильная математическая подготовка школьников с использованием интерактивных программных средств обучения (Баландин И. А., Пенза, 2014);

– развитие математической речи школьников в контексте деятельностного подхода (Горчаков А. С., Нижний Новгород, 2014) и др.

Во всех этих исследованиях эксперимент играл немаловажную роль.

3-я группа. Обучение математике младших школьников

Основные направления научных исследований:

1. *Формирование творческой деятельности в обучении математике младших школьников.*

Рассматривались проблемы:

– обучения моделированию учащихся 5–6 классов при изучении математики (Обойщикова И. Г., Пенза, 2002);

– формирования анализа через синтез как приема творческой деятельности (Тюина Н. С., Пенза, 2003);

– формирования приемов поисковой деятельности в обучении математике учащихся 1–6-х классов (Кузнецова Ю. А., Пенза, 2005);

– организации обратной связи в процессе обучения математике младших школьников (Некрасова О. А., Пенза, 2005) и др.

2. *Технология формирования действий контроля и оценки учащихся 5–6 классов в обучении математике* (Трояновская Н. И., Нижний Новгород, 2015).

В ходе исследования разработана модель формирования действий контроля и оценки учащихся 5–6 классов в обучении математике; выделены этапы формирования действий и раскрыто их содержание; разработан учебно-методический комплекс для формирования у учащихся 5–6 классов действий контроля и оценки. Эксперимент подтвердил эффективность данной методики.

4-я группа. Обучение математике студентов вузов

Основные направления научных исследований:

1. *Обучение математическим дисциплинам студентов педвуза.*

В частности, рассматривались:

– алгоритмический подход к изучению математического анализа в педвузе (Мумряева С. М., Саранск, 2001);

– обучение моделированию студентов-математиков педвуза в процессе изучения курса «Математическое моделирование и численные методы» (Кузнецова И. А., Арзамас, 2002);

– обучение студентов педвуза обобщенному приему решения планиметрических задач (Куликова Е. В., Самара, 2004);

– обучение геометрии студентов первого курса педвуза в контексте деятельностного подхода (Задкова О. А., Саранск, 2005), в условиях преемственности между средней и высшей школой (Дербеденева Н. Н., Саранск, 2007);

– формирование информационной культуры в процессе обучения элементарной математике студентов педвуза (Кузина Н. Г., Ульяновск, 2006);

2. *Подготовка учителя математики в педвузе.*

В частности, рассматривались:

– формирование исследовательских умений будущего учителя в курсе методики преподавания математики (Демченкова Н. А., Тольятти, 2000);

– подготовка учителя к реализации эстетического воспитания в процессе обучения математике (Ликсина Е. В., Пенза, 2004);

– теоретико-методологические основы методической подготовки учителя математики в педвузе в условиях фундаментализации образования (Садовников Н. А., Пенза, 2007) (на соискание ученой степени доктора наук).

Эксперимент, проведенный в ходе исследования, подтвердил эффективность разработанных методических материалов, направленных на повышение качества математической и методической подготовки студентов.

– подготовка будущего учителя математики к организации проектной деятельности учащихся (Кочеткова О. А., Пенза, 2012) и др.

5-я группа. Обучение математике студентов средних профессиональных образовательных учреждений.

Основные направления диссертационных исследований:

1. *Реализация прикладной направленности обучения математике в ссузах с использованием информационных технологий* (Бегенина Л. Ю., Арзамас, 2003; Акамова Н. В., Саранск, 2011);

2. *Компетентностно-ориентированный мониторинг образовательного процесса в ссузе* (Голяева Н. В., Саранск, 2011);

3. *Диагностика математической подготовки студентов средних профессиональных образовательных учреждений на основе многоуровневой системы задач* (Бобков Н. Ю., Пенза, 2015) и т. д.

Всего с 2001 года по 2012 год соискателями из Поволжского региона было защищено по теории и методике обучения математике 71 диссертация, в том числе 4 докторские диссертации.

Сегодня для успешной работы диссертационного совета в Мордовском государственном педагогическом университете созданы все необходимые условия: имеется аспирантура и докторантура по названным специальностям, издаются два журнала – «Гуманитарные науки и образование», «Учебный эксперимент в образовании», которые входят в перечень российских рецензируемых научных журналов (перечень ВАК), имеется возможность прямой трансляции заседаний диссертационного совета.

В методике обучения математике появляются новые проблемы, связанные с цифровизацией образования, применением дистанционных образовательных технологий, организацией самостоятельной творческой деятельности обучающихся, формированием у них исследовательских умений и т. д., которые требуют своего разрешения и обязательно экспериментальной проверки и подтверждения эффективности всех разработанных материалов.

Список источников

1. *Иванова Т. А.* Гуманитаризация математического образования. Нижний Новгород : Изд-во НГПУ, 1998. 206 с.

2. *Саранцев Г. И.* Методология методики обучения математике. Саранск, 2001. 144 с.

3. *Дорофеев Г. В.* Гуманитарно-ориентированный курс – основа учебного предмета «Математика» в средней школе // Математика в школе. 1997. № 4. С. 59–66.

4. *Родионов М. А.* Мотивация учения математике и пути ее формирования / Мордовский государственный педагогический институт. Саранск. 2001. 252 с.

5. *Егорченко И. В.* Математические абстракции и методическая реальность в обучении математике учащихся средней школы / Мордовский государственный педагогический институт. Саранск, 2003. 286 с.

References

1. Ivanova T. A. Humanitarianization of mathematical education. Nizhny Novgorod, Publishing House of NGPU, 1998. 206 p. (In Russ.)

2. Sarantsev G. I. Methodology of teaching Mathematics. Saransk, 2001. 144 p. (In Russ.)

3. Dorofeev G. V. Humanitarian-oriented course - the basis of the subject "Mathematics" in high school. *Matematika v shkole* = Mathematics at school. 1997; 4:59-66. (In Russ.)

4. Rodionov M. A. Motivation for teaching Mathematics and ways of its formation. Mordovian State Pedagogical Institute. Saransk. 2001. 252 p. (In Russ.)

5. Egorchenko I. V. Mathematical abstractions and methodological reality in teaching Mathematics to secondary school students. Mordovian State Pedagogical Institute. Saransk, 2003. 286 p. (In Russ.)

Информация об авторах:

Капкаева Л. С. – доктор педагогических наук, профессор.

Information about the author:

Каркаева L. S. – Doctor of pedagogical Sciences, Professor.

Статья поступила в редакцию 29.04.2022; одобрена после рецензирования 06.05.2022; принята к публикации 25.05.2022.

The article was submitted 29.04.2022; approved after reviewing 06.05.2022; accepted for publication 25.05.2022.

Научная статья
УДК 373.5
doi: 10.51609/2079-875X_2022_2_81

**Реализация активных методов обучения в моделировании
физических процессов и явлений на основе цифровых технологий**

Татьяна Владимировна Кормилицына

Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева, Саранск,
Россия, kortv58@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8722-8152>

Аннотация. В статье рассматриваются особенности реализации активных методов обучения в применении их к задачам моделирования при обучении физике. Эксперимент остается в классическом перечне активных методов обучения. Компьютерный эксперимент продолжает занимать одно из основных мест в обучении физике. Для проведения компьютерного эксперимента необходимо создание компьютерной модели изучаемого физического явления. Методика разработки компьютерных моделей в исследовании физических процессов предполагает использование разнообразных инструментов исследования. На этапе внедрения цифровых технологий по-прежнему остается важной проблема выбора таких инструментов для разработки и реализации компьютерной модели и проведения компьютерного эксперимента. Получение результатов в виде массивов данных предполагает последующую визуализацию. В качестве инструмента разработки компьютерной модели предлагается объектно-ориентированная инструментальная среда программирования Lazarus. Представлена технология моделирования физических явлений в среде. В качестве примера рассмотрена задача наблюдения зависимости одного параметра от другого с наглядной визуализацией в виде графика.

Ключевые слова: активные методы обучения, эксперимент, лабораторная работа, моделирование физических явлений, цифровые технологии, объектно-ориентированное программирование

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 «Реализация активного обучения информатике с использованием открытых образовательных ресурсов».

Для цитирования: Кормилицына Т. В. Реализация активных методов обучения в моделировании физических процессов и явлений на основе цифровых технологий // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 2. С. 81–87. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_81.

Original article

**Implementation of active learning methods in modeling physical processes
and phenomena on the basis of digital technologies**

Tatyana V. Kormilitsyna

Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia, kortv58@mail.ru,
<http://orcid.org/0000-0001-8722-8152>

Abstract. The article discusses the features of the implementation of active learning methods in their application to modeling problems in teaching Physics. The experiment remains in the classic list of active learning methods. The computer experiment continues to occupy one of the main places in the teaching Physics. To conduct a computer experiment, it is necessary to create a computer model of the physical phenomenon under study. The methodology for developing computer models in the study of physical processes involves the use of a variety of research tools. At the stage of introducing digital technologies, the problem of choosing such tools for developing and implementing a computer model and conducting a computer experiment remains important. Obtaining results in the form of data arrays involves subsequent visualization. As a tool for developing a computer model, an object-oriented programming tool environment Lazarus is proposed. The technology of modeling physical phenomena in the environment is presented. As an example, the problem of observing the dependence of one parameter on another with visual visualization in the form of a graph is considered.

Key words: active learning methods, experiment, laboratory work, modeling of physical phenomena, digital technologies, object-oriented programming

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 "Implementation of active learning in Informatics using open educational resources"

For citation: Kormilitsyna T.V. Implementation of active learning methods in modeling physical processes and phenomena on the basis of digital technologies. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022;2(102):81-87. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_81.

Интенсивное развитие информационных технологий оказывает активное влияние на методику преподавания физики и информатики.

Активные методы обучения – это система методов, обеспечивающих активность и разнообразие мыслительной и практической деятельности учащихся в процессе освоения учебного материала.

В настоящее время широкое развитие получили как лекционные демонстрационные эксперименты, где процессом управляет преподаватель, так и моделирующие лабораторные работы.

Во время выполнения в рамках физического практикума моделирующих лабораторных работ обучающиеся могут самостоятельно изменять различные параметры эксперимента, диапазон изменения которых должен быть подобран так, чтобы наилучшим образом отражать изучаемую закономерность.

При организации экспериментов происходит 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, в результате чего происходит формирование умений: обобщать данные и формулировать выводы. В самом начале исследования учащийся пытается спрогнозировать как результат, так и способы его достиже-

ния. Проведение экспериментов с физическими моделями способствует развитию личности учащегося в процессе взаимодействия с педагогом, которое осуществляется как на уроке, так и вне урока. Данный вид деятельности выполняет пропедевтическую функцию для дальнейшего участия обучающихся в научно-исследовательской деятельности. Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять исследовательский ученический эксперимент [1].

При организации и проведении эксперимента наиболее эффективным является исследовательский метод, который методисты относят к активным методам обучения. Исследовательский метод – метод обучения, направленный на освоение обучающимися всех этапов проблемно-поисковой деятельности, развитие исследовательских умений, аналитических и творческих способностей.

Способов организации экспериментальной деятельности огромное количество, рассмотрим некоторые их виды.

Способ 1. Предполагается прохождение эксперимента под руководством учителя, которому известен процесс и результат выполнения эксперимента. Данный способ можно использовать непосредственно, на коротком промежутке времени. Каждый этап в данном исследовании учитель и ученик проходят вместе, что и является главным положением рассматриваемого способа. Это 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 способ можно использовать практически по любым темам учебных разделов физики.

Способ 2. Предполагается прохождение эксперимента обучающимся самостоятельно, без руководства учителя, которому известен процесс и результат выполнения эксперимента. Здесь главной идеей выступает самостоятельная деятельность ученика, если рассматривать в рамках дисциплины физики, то это лабораторно-практическая часть, что означает выполнение лабораторных работ, предусмотренных исследованием. 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. Основным этапом в данном исследовании ученик проходит самостоятельно, что и является главным положением рассматриваемой модели. Способ можно использовать по таким темам раздела физики, которые предусматривают опытно-экспериментальную работу.

Способ 3. Учитель владеет методикой научного исследования, он может обучить этой методике ученика, они совместно находят путь поиска, но не знают конечного результата этого пути. Способ предусматривает соответствующую подготовку как ученика, так и учителя. Из всех рассмотренных способов этот является самым творческим и перспективным для дальнейшего роста участников исследования.

В процессе выполнения учебно-исследовательской деятельности учитель может предложить учащимся использовать электронные образовательные ресурсы, которые способствуют усилению мотивации обучения, развитию их познавательной активности.

С развитием компьютерной техники появился новый уникальный метод исследования – компьютерный эксперимент, позволяющий обучающимся самостоятельно изменять различные параметры эксперимента, диапазон изменения которых должен быть подобран так, чтобы наилучшим образом отражать изучаемую закономерность. Математическое моделирование является базой для разработки компьютерного физического эксперимента, поскольку позволяет наблюдать в динамике изучаемые явления. В этой связи компьютерные эксперименты необходимы для развития познавательного интереса к науке. Они развивают у учащихся навыки самостоятельного мышления, формируют умения самостоятельно приобретать знания и применять их на практике.

Отличительной особенностью компьютерных лабораторных работ является их большая многовариантность по сравнению с реальными экспериментальными установками. При этом после фронтального выполнения работы возможно проведение дискуссионно-сравнительного обсуждения изученного физического явления. Математическое моделирование является базой для разработки компьютерного физического эксперимента, поскольку позволяет наблюдать в динамике изучаемые явления [2], а современные среды программирования – инструментом для разработки соответствующих компьютерных моделей. Одним из таких инструментов является объектно-ориентированная среда программирования Lazarus. Это среда программирования для создания проектов, которая доступна в области образования абсолютно бесплатно.

Рассмотрим работу в данной среде на примере компьютерного моделирования физических явлений. Это можно сделать как в учебное время (в ходе интегрированного урока), так и во время проведения факультативных занятий, в процессе кружковой работы, проектной или научно-исследовательской деятельности, а также для подготовки учеников к участию в олимпиадах по программированию [3]. Практически всегда при проведении компьютерного эксперимента с некоторой физической моделью результатом является набор данных, соответствующих некоторой характеристике модели. Именно наблюдения за количественными изменениями этой характеристики и являются конечной целью эксперимента. Затем полученные данные должны получить визуализацию. Именно эта функция и является одним из достоинств рассматриваемой среды программирования. Рассмотрим одну из таких сред – Lazarus и ее возможности для построения и визуализации компьютерных физических моделей [4; 5].

Lazarus – открытая среда разработки программного обеспечения на языке Object Pascal для компилятора Free Pascal. Основная цель – предоставление кроссплатформенных и свободных средств разработки в Delphi-подобном окружении. Для построения графиков функций и для построения графических изображений в среде Lazarus имеется свойство формы Canvas (канва, холст) и его подсвойство Pen (перо). Перо в свою очередь обладает свойствами Color (цвет) и Width (толщина). Для перемещения из текущего положения в точку (X,

Y) служит метод MoveTo (X, Y), для рисования отрезков – метод LineTo (X, Y), для вывода текста на холст – метод TextOut (X, Y, 'текст'). В качестве примера реализации проекта рассмотрим следующую модель: провести визуализацию зависимости скорости от времени. Объяснить график. Определить по нему конечное значение скорости.

Решение. Мы хотим наблюдать на экране график так, чтобы он занимал всю форму. Поскольку нужно будет еще вводить исходные данные, создадим приложение с двумя формами. На первой форме будут располагаться поля ввода исходных данных, на второй – график. График расположим непосредственно на форме, появляться он будет при наступлении события «Прорисовка формы». Роль аргумента играет время, роль функции – скорость. Основной блок предполагает получение от экспериментатора начальных значений для модели, определяющих геометрию объектов – тела парашютиста и парашюта; характеристику окружающей среды – вязкость и плотность; определяющие характеристики для проведения эксперимента – максимальная высота прыжка и высота раскрытия парашюта. Расчет параметра моделирования для построения графика производится в цикле.

```
procedure TForm2.FormPaint(Sender: TObject);
var hor,ver:integer; // горизонтальный и вертикальный
отступ от краев формы
x0,y0://начало координат
x,y:// текущие координаты точки
Mx,My:real;//горизонтальный и вертикальный масштабы
begin // расчет расположения графика на форме
hor:=10;ver:=15; x0:=hor; y0:=Form2.height-ver;
Mx:=Form2.width/16; // ширину формы делим на tmax My:=Form2.height/63; // высоту формы – на vmax
with canvas do begin
Pen.Color:=clBlack; Pen.Width:=2 //горизонтальная ось
MoveTo(x0,y0); LineTo(Form2.width-hor,y0);
TextOut(Form2.width-hor,y0-2,'t'); //вертикальная ось
MoveTo(x0,y0); LineTo(x0,ver); TextOut(x0-5,ver,'v'); //начальные значения
v:=0;t:=0;h:=h0; c:=0.40;s:=pi*r*r; //коэффициенты силы сопротивления
k1:=6*pi*mu*r; k2:=0.5*s*c*ro;
Pen.Color:=clRed; // цвет пера – красный
MoveTo(x0,y0); // установка пера в начало координат
//цикл построения графика до раскрытия парашюта
repeat
h:=h-v*dt;
v:=v+(m*g-k1+v-k2*v*v)/m*dt; // изменение t,h и v
t:=t+dt;
X:=trunc(t*Mx)+x0;y:=trunc(-v*My)+y0;//перевод координат в экранные
LineTo(x,y); //построение очередной точки графика
until h<h1;
c:=0.55; s1:=pi*r1*r1; // при раскрытии парашюта меняются
k1:=6*pi*mu*r1; // форма тела, его радиус, площадь
k2:=0.5*s1*c*ro; // и коэффициенты силы сопротивления
//цикл построения графика с раскрытия парашюта до приземления
repeat
h:=h-v*dt; v:=v+(m*g-k1+v-k2*v*v)/m*dt;
t:=t+dt;
X:=trunc(t*Mx)+x0;y:=trunc(-v*My)+y0;
LineTo(x,y);
until h<0;
end;
end;
```

На рисунке 1 приведена форма для ввода исходных данных на первой форме.

Исходные данные

Характеристики тела				Начальные значения	
Масса тела (кг)	Радиус человека (м)	Радиус парашюта (м)	Форма тела	Высота прыжка (м)	
80	0,13	1,5	сфера	1000	
Характеристики среды				Высота раскрытия парашюта (м)	
Вязкость (н с/кв.м)	Плотность (кг/куб.м)			800	
0,0182	1,2			Шаг времени (с)	
				0,5	

Принять График

Рис. 1. Ввод исходных данных на первой форме

На рисунке 2 результат – график изменения скорости парашютиста для исходных данных, введенных на первой форме.



Рис. 2. Ввод исходных данных на первой форме

Таким образом, в ходе исследования было продемонстрировано применение объектно-ориентированной среды Lazarus в обучении компьютерному моделированию физических явлений. На основе всего вышеизложенного можно сделать вывод, что данная среда не только способствует развитию у обучающегося творческого мышления, формированию умения самостоятельно приобретать знания и применять их на практике, но и позволяет одновременно обучать как физике, так и информатике.

Список источников

1. *Поршнев С. В.* Компьютерное моделирование физических процессов. Санкт-Петербург : Питер, 2007. 134 с.
2. *Кормилицына Т. В.* Обучение программированию при решении физических задач // Учебный эксперимент в образовании. 2017. № 2 (82). С. 72–78.
3. *Кормилицына Т. В.* Обучение построению и анализу физических моделей в современных программных средствах // Учебный эксперимент в образовании. 2016. № 2 (78). С. 40–53.
4. *Ачкасов В. Ю.* Программирование на Lazarus. Москва : ИНТУИТ, 2016. 520 с.
5. *Гуриков С.* Программирование в среде Lazarus. Москва : Форум, 2019. 336 с.

References

1. Porshnev S. V. Computer modeling of physical processes. St. Petersburg, Piter, 2007. 134 p. (In Russ.)
2. Kormilitsyna T. V. Teaching programming in solving physical problems. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2017; 2:72-78. (In Russ.)
3. Kormilitsyna T. V. Teaching the construction and analysis of physical models in modern software. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2016; 2(78): 40-53. (In Russ.)
4. Achkasov V. Yu. Programming on Lazarus. Moscow, INTUIT, 2016. 520 p. (In Russ.)
5. Gurikov S. Programming in the Lazarus environment. Moscow. Forum, 2019. 336 p. (In Russ.)

Информация об авторе:

Кормилицына Т. В. – доцент кафедры информатики и вычислительной техники, канд. физ.-мат. наук, доц.

Information about the author:

Kormilitsyna T. V. – Associate Professor of Department of Informatics and Computer Engineering, Ph. D. (Phys.-Math. Sciences), doc.

Статья поступила в редакцию 30.03.2022; одобрена после рецензирования 10.04.2022; принята к публикации 25.05.2022.

The article was submitted 30.03.2022; approved after reviewing 10.04.2022; accepted for publication 25.05.2022.

Научная статья

УДК 371.3

doi: 10.51609/2079-875X_2022_2_88

**Формирование предметных математических компетенций младших школьников
посредством работы над компетентностными задачами**

Светлана Валерьевна Маслова¹, Людмила Ивановна Боженкова²,
Тамара Алексеевна Иванова³

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

¹maslovasv@mail.ru*, <http://orcid.org/0000-0002-9809-5794>

²bozhenkova@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5122-590X>

³ivanova41ta@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0003-0008-2803>

Аннотация. В статье представлена характеристика компетентностной задачи, демонстрируются возможности использования компетентностных задач для формирования предметной математической компетенции младших школьников.

Ключевые слова: компетентностная задача, универсальные учебные действия, предметная математическая компетенция, младший школьник

Для цитирования: Маслова С. В., Боженкова Л. И., Иванова Т. А. Формирование предметных математических компетенций младших школьников посредством работы над компетентностными задачами // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 2. С. 88–95. https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_88.

Original article

**Formation of subject mathematical competencies of younger schoolchildren
through work on competence tasks**

Svetlana V. Maslova^{1*}, Lyudmila I. Bozhenkova², Tamara A. Ivanova³

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

¹maslovasv@mail.ru*, <http://orcid.org/0000-0002-9809-5794>

²bozhenkova@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5122-590X>

³ivanova41ta@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0003-0008-2803>

Abstract. The article presents the characteristics of the competence task, demonstrates the possibilities of using competence tasks for the formation of the subject mathematical competence of younger schoolchildren.

Key words: competence task, universal learning activities, subject mathematical competence, younger schoolchildren

For citation: Maslova S. V., Bozhenkova L. I., Ivanova T. A. Formation of subject mathematical competencies of younger schoolchildren through work on competence tasks. *Uchebnyi experiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2022; 2:88-95. (in Russ.). https://doi.org/10.51609/2079-875X_2022_2_88.

Под компетентностной задачей будем понимать такую форму организации учебного материала, которая моделируется в виде квазиз жизненной ситуации, обязательно содержащей проблему, которая решается средствами нескольких предметных областей. Компетентностная задача призвана формировать предметные, межпредметные и ключевые компетентности учащихся.

Компетентностная задача представляет собой достаточно объемный текст с числовыми данными и дополнительной информацией в виде таблиц, диаграмм, схем, графиков и т. п., географических карт, реалистичных рисунков, фото и пр.

Структура компетентностной задачи включает:

- вводную и сопровождающие преамбулы;
- предметные, практические, познавательные, творческие задания;
- типовые сюжетные задачи;
- вопросы.

Рассмотрим конкретную компетентностную задачу «Крылья или ноги?», в ходе работы над которой формируются универсальные, межпредметные, а также предметные математические компетенции. Если другие компетентностные задачи демонстрируют возможность формирования предметных умений из различных научных областей, то содержание этой задачи сконцентрировано в основном на формировании умений именно математических.

Как и любая другая компетентностная задача, задача «Крылья или ноги?» начинается с преамбулы.

Вспомните, чем птицы отличаются от других животных. У птиц есть крылья, тело покрыто перьями. Птицы, как правило, умеют летать. Мир птиц прекрасен и разнообразен. Но, оказывается, есть птицы, которые не умеют летать! Самая крупная из них – африканский страус. Его высота до 2 м 70 см, масса до 90 кг. Страус передвигается только с помощью ног. А вот у самой маленькой птички – колибри-имея – ножки совсем не пригодны для ходьбы. Зато она, делая до 100 взмахов крыльями в секунду, может зависать над цветком, двигаться и вперед, и назад. Длина тела колибри не превышает 6 см, а масса составляет около 2 граммов.

Получив определенную порцию информации, учащиеся знакомятся с внешним видом представленных птиц – колибри и страуса.



Колибри



Страус

Данные преамбулы используются учащимися при выполнении следующего задания.

Задание. Сравните колибри и страуса. Заполняйте таблицу по мере поступления данных.

Показатели	Колибри	Страус
Масса тела		
Размеры тела		
Скорость движения		
Количество пищи в день		

В процессе выполнения этого задания формируется познавательное универсальное учебное действие – преобразование информации, извлеченной из текста, в табличную форму и применяются предметные математические знания о единицах измерения массы, длины, скорости.

Из текста задания видно, что всю таблицу школьники сразу заполнить не смогут, к ней надо будет возвращаться по мере поступления данных. Значит, можно говорить о реализации такого регулятивного УУД, как последовательная реализация отсроченной по времени задачи.

Задание. Представьте, что на одной чаше весов находится страус. Сколько колибри надо поместить на другую чашу, чтобы уравновесить весы?

При выполнении этого задания необходимо массу страуса и колибри выразить в одинаковых единицах измерения:

$$90 \text{ кг} = 90\,000 \text{ г.}$$

и только после этого производить арифметическое действие:

$$90\,000 : 2 = 45\,000.$$

45 000 колибри надо посадить на одну чашку весов, чтобы уравновесить весы, на другой чашке которых сидит страус. Интересно будет спросить мнение учащихся: возможно ли реально такое сделать?

При выполнении этого задания формируется межпредметная компетенция – проведение сравнения объектов по разным основаниям (сравнение массы колибри и страуса); предметная математическая компетенция – сравнение массы двух тел, выраженных в разных единицах измерения; применяются предметные математические знания о соотношении единиц массы.

В тексте задачи появляется первая сопровождающая преамбула.

Интенсивное движение требует от колибри больших затрат энергии. Поэтому эти маленькие птички необычайно прожорливы. Масса еды, которую потребляют колибри в течение дня, вдвое больше их собственной. Основной пищей колибри является нектар цветов. Колибри не выдерживают долгого голодания. Все свое время они тратят на поиски нектара.

Обычной пищей страусов являются растения. Но при случае они поедают и мелких животных – насекомых, грызунов. Африканскому страусу требуется в день около 3 кг пищи.

Предлагаемая информация необходима для выполнения следующего задания.

Задание. Во сколько раз больше потребляет пищи в день страус, чем колибри? Сравните массу потребляемой пищи с массой самой птицы – для страуса и для колибри.

Отвечая на вопросы задания, учащиеся выполняют следующие действия.

1) Определяют количество пищи, потребляемое в день колибри:

$$2 \text{ г} \cdot 2 = 4 \text{ г}.$$

2) Переводят килограммы в граммы:

$$1 \text{ кг} = 1000 \text{ г}, 3 \text{ кг} = 3000 \text{ г}.$$

3) Вычисляют, во сколько раз больше пищи потребляет в день страус, чем колибри:

$$3000 \text{ г} : 4 \text{ г} = 750 \text{ (раз)}.$$

4) Выясняют, во сколько раз меньше страус потребляет пищи, чем весит сам:

$$90 \text{ кг} : 3 \text{ кг} = 30 \text{ (раз)}.$$

В процессе выполнения этого задания формируется познавательное универсальное учебное действие – выбор наиболее удобного способа нахождения соотношения потребляемой пищи колибри и страусом и межпредметная компетенция – проведение сравнения объектов по разным основаниям (количественная оценка потребляемой пищи с массой тела птиц); развивается предметная математическая компетенция – умения умножения величины на число и деления величины на величину и применяются предметные математические знания – соотношения между единицами измерения массы.

Во второй сопровождающей преамбуле сообщается о максимальных скоростях передвижения колибри и страуса, средней скорости колибри.

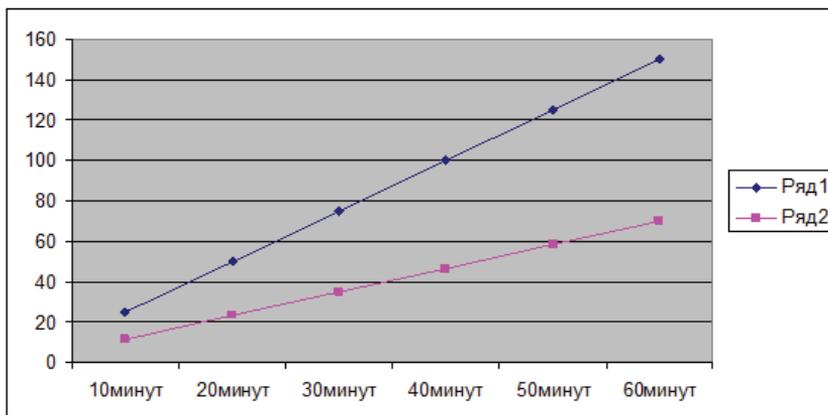
Средняя скорость колибри при обычном движении – 50 километров в час. Для сравнения: это скорость автомобиля в городе. Во время охоты колибри развивает скорость до 150 километров в час. Это уже скорость гоночного автомобиля!

Страусы – не летают, но зато очень быстро бегают. Благодаря своему росту и прекрасному зрению, они легко замечают грозящую опасность. В этом случае страусы бросаются в бегство, развивая скорость до 70 километров в час.

Полученная информация необходима далее для выполнения задания.

Задание. Рассмотрите графики движения колибри и страуса. Графиками пользуются, чтобы наглядно, на чертеже, показать, как одна величина зависит от другой.

Определите, какой из графиков показывает движение колибри, а какой – страуса. Подпишите.



Учащимся необходимо сопоставить полученную из текста информацию и представленный график. Особую сложность представляет то, что на графике обозначены единицы измерения по горизонтальной оси, но не обозначены по вертикальной. Анализируя предложенные графики, видим, что по горизонтальной оси отмечено время в минутах. Выясняем, что по вертикальной оси отмечено количество километров. Из информации, представленной в преамбуле, выясняем, что колибри за 1 час (60 минут) пролетит 150 км, а страус за это же время пробежит 70 км.

Значение 150 км находится между отметками 140 и 160, значение 70 км находится между отметками 60 и 80. Над отметкой в 60 минут синий график показывает значение 150, розовый график – значение 70. Значит, синий график – это движение колибри, а розовый – движение страуса. Учащиеся самостоятельно выбирают место для подписи графиков.

При выполнении этого задания формируется регулятивное универсальное учебное действие – контроль в форме сличения схематической интерпретации материала, представленного в виде графика, с текстом; формируется познавательное универсальное учебное действие – извлечение необходимой информации из текста с целью сопоставления ее с графиками движения птиц; формируется коммуникативное универсальное учебное действие – участие в коллективном обсуждении проблемы сравнения графиков движения колибри и страуса; формируется межпредметная компетенция – проведение сравнения объектов по разным основаниям (соотнесение скоростей движения птиц с предложенными графиками); применяются предметные математические знания – соотношение между единицами измерения времени, построение натурального ряда чисел.

Последнее задание компетентностной задачи направлено на визуальную конкретизацию размеров страуса и колибри.

Задание. Выберите ту колибри, что соответствует по размерам страусу. Для этого:

1) посчитайте, во сколько раз высота реального страуса больше длины тела реальной колибри;

2) измерьте высоту страуса на рисунке;

3) подумайте, как, пользуясь полученными данными, определить длину тела колибри на рисунке, соответствующей нарисованному страусу; запишите решение.

Обведите нужную колибри.



Ответы на вопросы задания учащиеся могут получить как минимум двумя способами.

I способ. 1) Используя данные вводной преамбулы, определяют, во сколько раз страус больше колибри:

$$2 \text{ м } 70 \text{ см} : 6 \text{ см} = 270 \text{ см} : 6 \text{ см} = 45 \text{ (раз)}$$

2) Измеряют высоту страуса на иллюстрации: примерно 12 см.

3) Переводят сантиметры в миллиметры:

$$12 \text{ см} = 120 \text{ мм}$$

4) Определяют, какие примерно размеры должны быть у нарисованной колибри:

$$120 \text{ мм} : 45 \approx 3 \text{ мм}$$

5) Измеряют длину тела колибри, представленных на иллюстрации.

В результате учащиеся обводят самую маленькую птичку на рисунке.

II способ. При выполнении задания учащиеся могут использовать понятие масштаба.

1) Переводят величину метры и сантиметры в сантиметры:

$$2 \text{ м } 70 \text{ см} = 270 \text{ см}$$

- 2) Измеряют высоту страуса на иллюстрации: примерно 12 см.
- 3) Определяют масштаб рисунка:

$$270 \text{ см} : 12 \text{ см} = 22\frac{1}{2}$$

- 4) Определяют примерные размеры колибри на иллюстрации:

$$60 \text{ мм} : 22\frac{1}{2} \approx 3$$

Обводят самую маленькую птичку на рисунке.

В процессе выполнения этого задания:

– формируются регулятивные универсальные учебные действия – последовательная реализация самостоятельно сформулированной задачи по нахождению соотношения размеров страуса и колибри; пошаговый и итоговый контроль собственных действий в процессе выбора колибри, соответствующей по размеру нарисованному страусу;

– формируется коммуникативное универсальное учебное действие – участие в выборе колибри, соответствующей по размеру нарисованному страусу;

– формируются межпредметные компетенции – проведение сравнения объектов по разным основаниям (выявление соотношения размеров тела колибри и страуса); применение масштабирования в практической деятельности (определение соотношения размеров реальных объектов, применение выделенного соотношения для изображения объектов на бумаге);

– формируются предметные математические компетенции – умение ориентирования по графику, применения кратного сравнения в изображении птиц;

– применяются предметные математические знания – о скорости, графике, соотношении единиц измерения массы, кратном сравнении.

Таким образом, продемонстрированы возможности компетентностной задачи по формированию и развитию у младших школьников не только универсальных учебных действий и компетенций межпредметных, но и предметной математической компетенции.

Список источников

1. Дубова М. В., Маслова С. В. Компетентностные задачи в начальной школе: технологический аспект : учебное пособие. Москва-Саранск : МАНПО, Морд. гос. пед. ин-т, 2011. 202 с.
2. Дубова М. В., Маслова С. В. Мир моих открытий : учебно-методическое пособие. Москва : РОСТ, 2015. 135 с.
3. Мадраимов С., Сарванова Ж. А., Фролова М. А. Приемы работы с задачей как одно из средств развития творческой самостоятельной деятельности учащихся // Учебный эксперимент в образовании. 2020. № 1 (93). С. 62–71.
4. Маслова С. В. Компетентностная задача в практике обучения младших школьников // Гуманитарные науки и образование. 2016. № 2 (26). С. 65–68.

5. Яремко Н. Н., Баракова Е. А. Формирование регулятивных универсальных учебных действий школьников в условиях учебно-исследовательской математической деятельности // Учебный эксперимент в образовании. 2020. № 3 (95). С. 56–62.

References

1. Dubova M. V., Maslova S. V. Competence tasks in primary school: technological aspect : textbook. Moscow-Saransk, MANPO, Mord. State Pedagogical Institute, 2011. 202 p.
2. Dubova M. V., Maslova S. V. The world of my discoveries : an educational and methodical manual. Moscow, ROST Publishing House, 2015. 135 p.
3. Madraimov S., Sarvanova Zh. A., Frolova M. A. Methods of working with a task as one of the means of developing creative independent activity of students. *Uchebnyi eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2020; 1(93):62-71.
4. Maslova S. V. Competence task in the practice of teaching younger schoolchildren. *Gumanitarnye nauki i obrazovanie* = The Humanities and Education. 2016; 2(26):65-68.
5. Yaremko N. N., Barashkova E. A. Formation of regulatory universal educational actions of schoolchildren in the conditions of educational and research mathematical activity. *Uchebnyi eksperiment v obrazovanii* = Teaching Experiment in Education. 2020; 3(95):56-62.

Информация об авторах:

Боженкова Л. И. – главный научный сотрудник Научного бюро, доктор педагогических наук, профессор.

Иванова Т. А. – главный научный сотрудник Научного бюро, доктор педагогических наук, профессор.

Маслова С. В. – доцент кафедры методики дошкольного и начального образования, канд. педагогических наук, доцент.

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

Information about the authors:

Bozhenkova L. I. – Chief Researcher of the Scientific Bureau, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor.

Ivanova T. A. – Chief Researcher of the Scientific Bureau, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor.

Maslova S. V. – Associate Professor of Department of methods of pre-school and primary education, Ph.D. (Pedagogy), Doc.

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

Статья поступила в редакцию 12.05.2022; одобрена после рецензирования 18.05.2022; принята к публикации 25.05.2022.

The article was submitted 12.05.2022; approved after reviewing 18.05.2022; accepted for publication 25.05.2022.

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

Принимаются материалы по следующим направлениям:

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

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

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

1. В редакцию необходимо представлять следующие материалы:

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

1.2 *Согласие* на размещение личных данных.

1.3 *Заявка* на публикацию в журнале.

2. Структура рукописи:

2.1 Тип статьи.

2.2 Индекс УДК.

2.3 DOI.

2.4 Название статьи.

2.5 Сведения об авторе(ах).

2.6 Аннотация и ключевые слова.

2.7 Благодарности.

2.8 Библиографическая запись на статью.

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

2.10 Основной текст рукописи.

2.11 Список источников (Reference).

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

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

3. Правила оформления рукописи статьи:

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

3.2 Размеры полей страницы формата А4 по 20 мм.

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

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

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

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

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

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

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

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

4. Общие требования:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6. Порядок рассмотрения статей, поступивших в редакцию:

6.1 Поступившие статьи рассматриваются в течение месяца.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ

Научно-методический журнал
№ 2 (102)

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 20.06.2022 г.
Дата выхода в свет 24.06.2022 г.
Формат 70x100 1/16. Печать лазерная.
Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л. 8,13.
Тираж 500 экз. Заказ № 136.

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