© Н.В. Бизяева

DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2020.4.01>

УДК 372.8

**РОЛЬ И МЕСТО МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ МЛАДШИХ
ШКОЛЬНИКОВ В СИСТЕМЕ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЫ**

Н.В. Бизяева

Бизяева Наталья Владимировна,
учитель, ГБОУ, г. Москвы «Школа № 2097», магистр,
аспирант департамента педагогики Государственного
автономного образовательного учреждения высшего
образования города Москвы «Московский городской
педагогический университет», Москва, Россия.
РИНЦ SPIN-код: 6541-1493/ ORCID 0000-0001-5081-8992
E-mail: bizyaeva1058@mail.ru

Аннотация. В международных исследованиях таких как PISA за период 2012-2018 годов места российских школьников находятся на уровне значительно ниже среднего уровня ОЭСР. Для изменения данной ситуации необходимо учесть опыт лидирующих стран мира, в которых обучение построено через исследовательскую и проектную деятельность. Ведущие эксперты отмечают, что в российских образовательных стандартах намного меньше, чем в странах - лидерах образования представлены практические задачи по освоению проектных и исследовательских навыков, а также кооперации и социального взаимодействия, выявляется низкий уровень владения современными технологиями. Федеральный государственный образовательный стандарт и Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (2018–2025 годы) выдвигают требования к обучению и воспитанию ребёнка с «навыками XXI века», включающие математические, читательские, научные, финансовые и глобальные навыки. Существует противоречие между необходимостью развития вышеуказанных компетенций среди учащихся на разных этапах, начиная с уровня начального образования, и неадекватной разработкой методов и технологий для достижения целей обучения на основе компетенций. Это противоречие объясняет актуальность выбранной темы. Функциональная математическая грамотность, согласно К.А. Краснянской и Л.О. Денищевой состоит из математических компетентностей, которые необходимо формировать средствами специально разработанной системы учебных задач, входящих в состав учебно-исследовательской деятельности. Ресурсы исследовательской деятельности способствуют формированию математической грамотности и универсальных компетенций. В данной статье обоснована структура учебно-исследовательской деятельности, позволяющая развивать математическую грамотность младших школьников. Структура учебно-исследовательской деятельности обоснована средствами контент-анализа частотности использования

этапов, входящих в структуру «учебно-исследовательской деятельности». Представленная структура учебно-исследовательской деятельности способствует формированию математической грамотности позволяя тем самым формировать универсальные компетенции, которые в ФГОС НОО определены как «портрет выпускника начальной школы»¹.

Ключевые слова: математическая грамотность, учебно-исследовательская деятельность, компетенции, ФГОС, начальное образование.

THE ROLE AND PLACE OF MATHEMATICAL LITERACY OF YOUNGER SCHOOLS IN THE SYSTEM OF EDUCATIONAL AND RESEARCH ACTIVITIES OF THE MODERN SCHOOL

N.V. Biziaeva,

Natalia V. Biziaeva,

Teacher of State Budgetary Educational Institution of the City of Moscow "School No. 2097", Master, Postgraduate Student, State Autonomous Educational Institution "Moscow City Pedagogical University", Moscow, Russian Federation.
ORCID 0000-0001-5081-8992
E-mail: bizyaeva1058@mail.ru

Abstract. *In international studies such as PISA for the period 2012-2018, the places of Russian schoolchildren are at a level significantly lower than the OECD average. To change this situation, it is necessary to take into account the experience of the leading countries of the world, in which training is built through research and project activities. Leading experts note that in Russian educational standards much less practical tasks for mastering design and research skills, as well as cooperation and social interaction are presented in Russian educational standards than in leading countries of education, a low level of proficiency in modern technologies is revealed. The Federal State Educational Standard and the State Program of the Russian Federation "Development of Education" (2018–2025) put forward requirements for the education and upbringing of a child with "21st century skills", including math, reading, scientific, financial and global skills. There is a contradiction between the need to develop the above competencies among students at different stages, starting from the level of primary education, and the inadequate development of methods and technologies to achieve the goals of competence-based learning. This contradiction explains the relevance of the topic chosen. Functional mathematical literacy, according to K.A. Krasnyanskaya and L.O. Denischeva consists of mathematical competencies, which must be formed by means of a specially developed system of educational tasks that are part of educational and research activities. Research resources contribute to the formation of mathematical literacy and universal competencies. This article substantiates the structure of educational and research activities, which makes it possible to develop mathematical literacy of primary schoolchildren. The structure of educational and research activities is substantiated by means of content analysis of the frequency of use of the stages included in the structure of "educational and research activities". The*

¹ ФГОС начального общего образования (1-4 кл.) // URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 19.06. 2020)

presented structure of educational and research activities contributes to the formation of mathematical literacy, thereby allowing the formation of universal competencies, which are defined in the Federal State Educational Standard as a "portrait of a primary school graduate".

Keywords: *mathematical literacy, structure of educational and research activities, universal competencies.*

Обоснование проблемы исследования. Формирование математической грамотности является доминирующим фактором в системе образования различных государств, которые делают ставки на подготовку граждан к продуктивной жизни в современном мире [2; 3]. Высококвалифицированная нация имеет важнейшее значение для развития инновационных и технологических ориентиров экономики любого государства. Многие страны мира уделяют достаточно много внимания качеству математического образования: об этом свидетельствуют результаты международного исследования в области математической грамотности PISA – 2018 [4;5]. Это связано с тем, что математическая грамотность важна прежде всего на индивидуальном уровне и является основой повседневной жизнедеятельности человека. Математическая грамотность проявляется там, где человек начинает осмысливать информацию в прочтенной газете, чтобы сделать выводы о выгодных финансовых предложениях, также она используется в различных исследовательских областях, не только науки, но и в бизнесе [19].

С прагматической точки зрения овладеть математической грамотностью – это значит необходимо научиться выполнять простейшие минимальные расчёты необходимые в повседневной жизни: магазинные расчёты, налоговые вычеты, оплата тарифов и штрафов и выполнять деятельность на исполнительном уровне. Если рассматривать математическую грамотность, как составляющую компоненту функциональной грамотности, то это значит овладеть знаниями и умениями, которые позволяют самостоятельно функционировать в обществе, то есть ставить самостоятельно цели, определять траекторию их решения, выполнять деятельность творчески.

В своих трудах В.И. Арнольд отмечал, что «...необходимо воспитание умения математически исследовать явления реального мира» [25]. Так как владение математической грамотностью обеспечивает способность мыслить логически, абстрактно, критически и творчески. И этими навыками должны овладеть наши школьники для успешного функционирования в современном обществе.

Возникает вопрос: как можно привлечь внимание современного школьника к желанию быть творческим человеком, креативно мыслить, гореть желанием исследовать и познавать окружающий мир?!

В данном случае учёные А.И. Савенков, А.С. Львова, О.А. Любченко, Л.Е. Осипенко, затрагивают важный вопрос о подготовке будущих педагогов с целью «...овладеть методикой исследовательского и проектного обучения школьников» [23]. О значимости обучения через исследования говорят многие современные российские и зарубежные учёные [2; 3].

Так, М.С. Добрякова² отмечает, что обучение через исследование (Inquiry-based learning):

- формирует привычку учиться (a life-long learner);
- учит справляться с задачами, не имеющими очевидных решений;
- ученик контролирует процесс обучения («владелец процесса»);

² URL:<https://rosuchebnik.ru/upload/service/maria-dobryakova.pdf> (дата обращения 15.06. 2020)

- связки между учебным контентом и реальным миром, собственным опытом учеников;
- способствует креативности, самостоятельности, уверенности в себе, формирует навыки, которые потребуются в жизни.

Обсуждение результатов исследования. В результате проведенного исследования было выявлено, что таким инструментом для овладения обозначенных навыков выступает учебно-исследовательская деятельность. Выполняя такую деятельность на уроке у младших школьников могут быть сформированы умения, позволяющие изучать математику путём самостоятельного исследования, с использованием творческого подхода, включением мыслительных операций тем самым создавая предпосылки к активному применению математических знаний в повседневной жизни [4; 5]. Таким образом учебно – исследовательская деятельность способствует повышению познавательной активности школьников.

Для определения структуры учебно-исследовательской деятельности по математике был произведён теоретический анализ работ учёных [11; 7-10; 16-19; 20-21; 24], в том числе данной проблематике были посвящены диссертационные исследования Котлярова В.А.³ и Меньшиковой Н.А.⁴ В результате анализа был получен материал, который позволил понять, что учёные выделяют различное количество этапов в структуре учебно-исследовательской деятельности. Также в результате аналитического обзора работ избранных авторов был получен материал, анализ которого позволил заключить следующее:

- учебно-исследовательская деятельность по математике рассматривается через структуру учебной деятельности с самостоятельным приобретением практических и теоретических знаний, а также самостоятельного применения научных методов познания [7; 9], что также было подтверждено в исследовании Меньшиковой Н.А.⁴;
- структура учебно-исследовательской деятельности по математике раскрывается через последовательность выполнения определённых действий или этапов в работах учёных [8; 10; 14; 18].

На основе анализа работ данных учёных было выделено неодинаковое количество основных этапов учебно – исследовательской деятельности. Для этого нами была составлена матрица частотности повторения основных этапов учебно – исследовательской деятельности.

Таблица 1.

Частота повторения основных этапов учебно-исследовательской деятельности

Основные этапов учебно- исследовательской деятельности	Частота повторения этапов
Выявление проблемы	60 %
Наблюдение и изучение фактов и явлений	66%
Выдвигать предположения и гипотезы	93%
Построение модели	33%
Постановка и проведение эксперимента	40 %

³Котляров В.А. Организация исследовательской деятельности учащихся при изучении физики в основной школе: дис. ... канд. пед. наук. – Новосибирск, 2004. – 189 с.

⁴ Меньшикова Н.А. Учебно-исследовательская математическая деятельность в средней школе как фактор приобщения к будущей научной работе: дис. ... канд. пед. наук. – Ярославль, 2003. – 176 с.

Анализ и обобщение полученных результатов	53%
---	-----

Наша задача состоит в выделении инвариантного ядра, характеризующего структуру учебно-исследовательской деятельности по математике. Методологическим основанием для выявления структуры УИД по математике выступает компетентностный подход, принимая точку зрения учёных [8, 10, 12, 13 и др.] о том, что структура учебно-исследовательской деятельности по математике состоит из последовательности выполнения определённых этапов (таблица 2).

Таблица 2.

Структура учебно-исследовательской деятельности по математике

Учебно-исследовательская деятельность				
Сбор фактов	Постановка проблемы	Формулировка гипотезы	Построение математической модели	Проверка адекватности модели
Математическая грамотность				
<ul style="list-style-type: none"> - числа - величины - арифметические действия - текстовые задачи - пространственные отношения - геометрические фигуры - геометрические величины - информация 	<ul style="list-style-type: none"> - анализ - синтез - обобщение - классификация - индукция - дедукция - обобщение - абстрагирование - интуиция - конкретизация 	<ul style="list-style-type: none"> - анализ - синтез - обобщение - классификация - неполная индукция - дедукция - обобщение - абстрагирование - интуиция 	<ul style="list-style-type: none"> - схема - чертёж - таблица - рисунок - модель - график - диаграмма - равенства - неравенства - уравнения 	<ul style="list-style-type: none"> - представление - наблюдение - измерение - вычисление - построение - классификация - фиксация - моделирование - сравнение - демонстрация

В результате анализа полученных данных (табл. 2), можно сделать выводы о том, что структура учебно-исследовательской деятельности по математике состоит из 5-и этапов. Взаимосвязь каждого этапа в структуре учебно-исследовательской деятельности по математике способствует развитию определённого типа мыслительных операций, которые ученик использует для решения поставленных задач.

Также необходимо отметить, что «одним из важных этапов исследования является построение математической модели. Для ее построения ученик должен уметь использовать функциональную символику для записи отношений между величинами, математически исследовать полученные соотношения, строить ее графики» [18; 19]. Математическая модель позволяет учащимся применять математические знания и мыслительные навыки для решения различных реальных задач путём визуализации реальных объектов и переноса их на абстрактные математические понятия.

Проведенное исследование позволило разработать структуру учебно-исследовательской деятельности по формированию математической грамотности у обучающихся в начальной школе (табл. 3).

Таблица 3.

Дифференциация универсальных компетенций в структуре УИД по математике в начальной школе

Этапы УИД	Компоненты компетенций
Сбор фактов	Владеть способами сбора фактов и информации в различных источниках в соответствии с познавательными задачами. Логическими действиями: сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации, установление аналогий и причинно-следственных связей. Владеть начальными сведениями о сущности и особенностях объектов, процессов и явлений действительности.
Постановка проблемы	Владеть способами решения проблем творческого и поискового характера.
Формулировка гипотезы	Владеть умениями планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата.
Построение математической модели	Владеть знаково-символическими средствами представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач.
Проверка адекватности модели	Владеть способностью слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий. Основами начальных форм познавательной и личностной рефлексии.

Заключение. Результаты проведенного исследования, позволяют сделать следующее заключение о том, что организация обучения младших школьников средствами учебно-исследовательской деятельности, дает им возможность проявить своё творчество и индивидуальность: осознать и формулировать проблему, искать способы её решения, интерпретировать полученными данными, представлять конечный результат, рефлексировать.

Считаем, что представленная нами структура учебно-исследовательской деятельности по формированию математической грамотности позволит сформировать у учащихся типы универсальных компетенций, определённые в ФГОС НОО, как «...портрет выпускника начальной школы» (табл. 3). Это и составляет ключевые ценности, открывающие двери в наполненное глубоким смыслом образование и воспитание подрастающего поколения [15].

Литература:

1. Averin S.A., Alisov E.A., Murodkhodzhaeva N.S., Information technologies in education: forming the competences of the future // International Journal of Engineering and Technology. - 2018. - Vol. 7 (4.7). - P. 276-282. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36597146>

2. Alsina A. The Mathematics Teaching Itineraries Approach: Why? What for? And how to apply it in the classroom? // *Tangram*. - 2020. - № 2. - P. 127-159. DOI: <https://doi.org/10.30612/tangram.v3i2.12018>
3. Alsina A., García M. Eduard Torrent La evaluación de la competencia matemática desde la escuela y para la escuela // *UNION*. - 2019. - № 55. - P. 85-108.
4. Бизяева Н.В. Развитие исследовательских умений при решении прикладных задач // *E-SCIO*. - 2019. - № 5 (32) - С. 122-127. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38951282>
5. Бизяева Н.В. Формирование метапредметных результатов обучения младших школьников средствами учебно-исследовательской деятельности // *Глобальный научный потенциал*. - 2018. - № 12 (93). - С. 10-13. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37129302>
6. Biziaeva N.V., Konstantinova N.D. Axiological aspects of education and research activities in teaching mathematics at the primary level of education // *Eurasian journal of biosciences*. - 2020. - № 1. - P. 897-899. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43290150>
7. Букушева А.В. Учебно-исследовательские задачи в подготовке бакалавров-математиков // *Вестник пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: информационные компьютерные технологии в образовании*. - 2015. - №11. - С. 85-93. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26274808>
8. Валеева О.А. Технологическое обеспечение организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся // *Современные проблемы науки и образования*. - 2017. - № 6. - С. 203. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32390500>
9. Далингер В.А. Учебно-исследовательская работа учащихся, основанная на использовании наглядных образов математических объектов // *Национальная ассоциация ученых*. - 2019. - № 45 (1). - С. 32 – 36. DOI: [10.31618/nas.2413-5291.2019.1.45.34](https://doi.org/10.31618/nas.2413-5291.2019.1.45.34)
10. Егупова М.В. Методическая система подготовки учителя к практико-ориентированному обучению математике в школе. Монография. – М.: МПГУ, 2014. – 220 с. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23998161>
11. Зуев П.В., Кощеева Е.С. Реализация требований ФГОС при организации исследовательской деятельности учащихся на основе компьютерного моделирования в процессе обучения физике. Монография. – М.: Уральский государственный педагогический университет, 2019. – С. 112 – 133. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41407282>
12. Иванова Т. А., Ульянова В.И. Методика работы с задачей на уроке математики в контексте ФГОС ООО нового поколения // В книге: Подготовка будущего учителя к проектированию современного урока. Монография. Под редакцией Н. В. Кузнецовой Е. В. Белоглазовой. -Саранск: Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева, 2016. - С. 207-225. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29074351>
13. Клещёва И.В. Организация опытно-экспериментальной работы школы по формированию учебно-исследовательской деятельности учащихся // *Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева*. - 2015. - № 2 (18). - С. 114-121. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23882640>
14. Клещёва, И.В. Инновации в школьном математическом образовании: проблемы реализации // *Научное мнение*. - 2020. - № 1-2. - С. 18 – 24. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42561526>
15. Константинова Н.Д. Ключевые ценности отечественного образования в трудах К. Д. Ушинского // *Проблемы современного образования*. - 2020. - № 2. - С. 103-107. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42873443>

16. Мирошникова Д.В. Педагогическая практика как средство развития креативности будущего учителя. Оренбург, 2019. – 98 с. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38223505>
17. Осипенко Л.Е. Теория и практика организации научно-практического обучения школьников / Монография. – М.: ИИУ МГОУ, 2014. – 290 с. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01007576312>
18. Осипенко Л.Е. Математическое содержание учебно-исследовательской деятельности по естественнонаучным дисциплинам // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. - 2013. - №3. – С. 32-36. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20377342&>
19. Осипенко Л.Е. Интеграция науки, образования, бизнеса в формате научно-практического обучения школьников // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. - 2017. - Т. 7, № 6. – С. 212-231. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30794037>
20. Романов П. Ю., Беликов В. А., Валеев А. С., Филиппов А. М., Дидактика практико-ориентированного образования // Монография, 2-е издание, исправленное и дополненное. - Сер. Научная мысль. - М.: ИНФРА-М, 2020. – 323 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41333839>
21. Рыжик В.И. Школьная математика как введение в науку // Математика в школе. - 2019. - №2. – С. 61 – 67. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37606121>
22. Савенков, А. И., Романова, Н.А., Калинин, А.В. Композиционная структура современного урока математики в начальной школе // Начальная школа. - 2020. - № 8. - С. 44-48. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43791675>
23. Савенков А.И., Львова А.С., Любченко О.А., Осипенко Л.Е. Деятельностный подход к подготовке будущих педагогов к руководству исследовательским и проектным обучением младших школьников // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Педагогика и психология. - 2016. - № 2 (36). - С. 54-61. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26223885>
24. Ястребов А.В. Исследовательское обучение математике в школе. – Ярославль: РИО ЯГПУ, 2018. – 158 с. ISBN 978-5-00089-240-4
25. Ястребов А.В. Обучение математике в вузе как модель научных исследований. Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского. Монография. – М.: Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, 2017. – 306 с. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29402573>

References:

1. Averin S.A., Alisov E.A., Murodkhodzhaeva N.S. Information technologies in education: forming the competences of the future. *International Journal of Engineering and Technology*, 2018, vol. 7 (4.7), pp. 276-282. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36597146>
2. Alsina A. The Mathematics Teaching Itineraries Approach: Why? What for? And how to apply it in the classroom? *Tangram*, 2020, no. 2, pp. 127-159. DOI: <https://doi.org/10.30612/tangram.v3i2.12018>
3. Alsina A., García M. Eduard Torrent La evaluación de la competencia matemática desde la escuela y para la escuela. *UNION*, 2019, no. 55, pp. 85-108.
4. Biziaeva N. V. Development of research skills in solving applied problems. *E-SCIO*, 2019, no. 5 (32), pp. 122-127. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38951282>

5. Biziaeva N. V. Formation of meta-subject results of primary school education by means of educational and research activities. *Global scientific potential*, 2018, no.12 (93), pp. 10-13. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37129302>
6. Biziaeva N.V., Konstantinova N.D. Axiological aspects of education and research activities in teaching mathematics at the primary level of education. *Eurasian journal of biosciences*, 2020, no. 1, pp. 897-899. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43290150>
7. Bukusheva A.V. Educational and research tasks in the preparation of bachelor-mathematicians. *Bulletin of the Perm state humanitarian and pedagogical University. Series: information computer technologies in education*, 2015, no. 11, pp. 85-93. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26274808>
8. Valeeva O. A. Technological support for the organization of educational and research activities of students. *Modern problems of science and education*, 2017, no. 6, pp. 203. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32390500>
9. Dalinger V. A. Educational and research work of students based on the use of visual images of mathematical objects. *National association of scientists*, 2019, no. 45 (1), pp. 32-36. DOI: [10.31618/nas.2413-5291.2019.1.45.34](https://doi.org/10.31618/nas.2413-5291.2019.1.45.34)
10. Egupova M.V. *Methodical system of teacher training for practice-oriented teaching of mathematics at school*. Monograph. Moscow, MPGU Publ., 2014, 220 p. URL: : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23998161>
11. Zuev P. V., Kosheeva E. S. *Implementation of the requirements of the federal state educational Standard in the organization of research activities of students based on computer modeling in the process of teaching physics*. Monograph. Moscow, Ural state pedagogical university Publ., 2019, pp. 112 – 133. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41407282>
12. Ivanova T.A., Ulyanova V. I. *Methods of working with a problem in a math lesson in the context of the new generation of the Federal state educational Standard*. Monograph. Saransk, Mordovia State Pedagogical Institute named after M.E. Evsevieva Publ., 2016, pp. 207-225. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29074351>
13. Klescheva I.V. Organization of experimental work of the school on the formation of educational and research activities of students. *Bulletin of the Volzhsky University. V.N. Tatishchev*, 2015, no. 2 (18), pp. 114-121. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23882640>
14. Klescheva I. V. Innovations in school mathematics education: implementation problems. *Scientific opinion*, 2020, no. 1-2, pp. 18 - 24. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42561526>
15. Konstantinova N.D. Key values of national education in the works of K.D. Ushinsky. *Problems of modern education*. 2020, no. 2, pp. 103-107. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42873443>
16. Miroshnikova D. V. *Pedagogical practice as a means of developing the creativity of future teachers*. Orenburg, 2019, 98 p. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38223505>
17. Osipenko L.E. *Theory and practice of organizing scientific and practical training of schoolchildren*. Monograph. Moscow, IIU MGOU Publ., 2014, 290 p. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01007576312>
18. Osipenko L.E. Mathematical content of educational research activities in natural science disciplines. *Bulletin Series Bulletin of the Moscow State Regional University. Series: Pedagogy*, 2013, no. 3, pp. 32-36. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20377342&>
19. Osipenko L.E. Integration of science, education, business in the format of scientific and practical training of schoolchildren. *Bulletin of the Novosibirsk State Pedagogical University*, 2017, vol. 7, no. 6, pp. 212-231. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30794037>

20. Romanov P. Yu., Belikov V. A., Valeev A. S., Filippov A.M., *Didactics of practice-oriented education*. Monograph. Moscow, INFRA-M Publ., 2020, 323 p. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41333839>
21. Ryzhik V. I., School mathematics as an introduction to science. *Mathematics at school*. Moscow, School Press Publ., 2019, pp. 61 – 67. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37606121>
22. Savenkov A. I., Romanova N. A., Kalinichenko A.V. Compositional structure of the modern mathematics lesson in primary school. *Primary school*, 2020, no. 8, pp. 44-48. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43791675>
23. Savenkov A.I., Lvova A.S., Lyubchenko O.A.; Osipenko L.E. An activity-based approach to the preparation of future teachers for the leadership of research and project education of younger students. *Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: Pedagogy and Psychology*, 2016, no. 2 (36), pp. 54-61. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26223885>
24. Yastrebov A.V. *Research teaching of mathematics at school*. Yaroslavl, RIO YAGPU Publ., 2018, 158 p. ISBN 978-5-00089-240-4
25. Yastrebov A.V. *Teaching mathematics in higher education as a model of scientific research*. Monograph, Moscow: Yaroslavl state pedagogical University named after K. D. Ushinsky Publ., 2017, 306 p. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29402573>

Submitted: 27 August 2020

Accepted: 29 September 2020

Published: 03 October 2020