

УДК 37.026

Исследование профессиональных дефицитов педагогов в формировании естественно-научных и математических грамотностей обучающегося

Research on teachers' professional deficits in the formation of natural science and mathematical literacy of student

Кадырова Ф.З., Приволжский межрегиональный центр повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования Казанского (Приволжского) федерального университета, rabota01234@mail.ru

Мингазова Г.Г., Приволжский межрегиональный центр повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования Казанского (Приволжского) федерального университета, gmingazova@mail.ru

Kadyrova F., Volga Interregional Center for Advanced Training and Professional Retraining of Educational Workers of Kazan (Volga Region) Federal University, rabota01234@mail.ru

Mingazova G., Volga Interregional Center for Advanced Training and Professional Retraining of Educational Workers of Kazan (Volga Region) Federal University, gmingazova@mail.ru

DOI: 10.51379/KPJ.2023.160.3.007

Ключевые слова: современный вызов, профессиональный дефицит, готовность учителя, функциональная грамотность школьника, естественно-научные компетенции, естественно-научные действия, математическая грамотность, исследование.

Keywords: modern challenge, professional deficit, teacher's readiness, functional literacy of a student, natural science competencies, natural science activities, mathematical literacy, research.

Аннотация. Развитие функциональной грамотности школьника является приоритетной задачей современной школы. Актуальность статьи обусловлена необходимостью выявления профессиональных дефицитов учителя в вопросах развития функциональной грамотности школьника. В статье проводится анализ результатов исследования профессиональных затруднений учителей Республики Татарстан в вопросах развития математической и естественно-научной грамотностей. Представлены методы восполнения профессиональных дефицитов, которые рекомендованы для включения в дополнительные профессиональные образовательные программы повышения квалификации работников образования. Статья предназначена для работников дополнительного профессионального образования, руководителей муниципальных образовательных организаций.

Abstract. Development of functional literacy of the school student is a priority of modern school. The relevance of the article is due to the need of identification of professional deficiencies of the teacher for issues of development of functional literacy of the school student. The article analyzes the results of the study of professional difficulties of teachers of the Republic of Tatarstan in the development of mathematical and natural science literacy. The proposed methods of filling these professional deficits are recommended for inclusion in professional educational programs of teachers' further education. The article is aimed at employees of additional professional education and heads of municipal educational organizations.

Введение. Технологический и мировоззренческий суверенитет Российской Федерации требует серьезной подготовленности учителя к развитию функциональной грамотности школьника. Обеспечение превосходства российского школьника в

овладении новыми знаниями и технологиями для решения проблем жизненных ситуаций, адаптироваться к изменяющимся условиям обучения – вызов педагогу [1]. Школьники должны научиться экстраполировать знаниями, применять базовые знания предметных областей

«Естествознание» и «Математика и Информатика» при решении заданий контекстного характера, распространять наблюдения и выводы в другие предметные области [2]. Результаты общероссийского исследования «Мягкий мониторинг» показали, что в данный момент школьник не способен опираться на взаимосвязанные естественнонаучные идеи учебных предметов «Химия», «Физика», «Биология» и «География» в научном объяснении явлений в незнакомых ситуациях, понимании основных особенностей естественно-научного исследования [3, с.3]. В области математической грамотности школьников – это компетенции необходимые людям, живущим в 21 веке: мыслить математически, формулировать ситуацию математически, уметь применять математику и интерпретировать, оценивать математические результаты. К сожалению, анализ международных исследований по модели PISA так же показывают низкий уровень компетентности учащихся решать задачи жизненных ситуаций, используя математику. При развитии функциональной грамотности, важно обращать внимание и на смысловое чтение текста, так как ее формирование в основном осуществляется через работу со сплошными и несплошными текстами. Возникает вопрос: возможно, учителя сами испытывают определенные затруднения не только в методическом направлении этого вопроса, но и по теоретическим его основам.

Цель исследования. Исследовать профессиональные затруднения учителей естественно-математического цикла в формировании и развитии у обучающихся естественно-научных и математических умений.

Материалы и методы исследования. Методология исследования подразумевает наличие данных, полученных в результате эмпирических методов исследования – тестирования педагогов. Учителям биологии, химии, физики и географии, также учителям математики Республики Татарстан, испытывающим потребность в повышении квалификации, было предложено выполнить задания на электронной платформе образования Республики Татарстан www.edu.tatar.ru. Тест

состоял из 10 вопросов-задач, которые были распределены по блокам. Первый блок заданий направлен на понимание теоретических основ функциональной грамотности и умению классифицировать предложенные задания по компетенциям математической и естественно-научной грамотностей. Второй блок заданий был направлен на умение оценивать развернутые ответы школьников. Третий блок – на выявление профессиональных дефицитов в предметной области, направленной на развитие функциональной грамотности обучающегося.

Результаты исследования и их обсуждение.

1. Результаты выполнения заданий естественно-научной направленности. При решении проблем жизненного характера необходимо формирование в школьниках понимания о единстве и целостности окружающего мира, которое опирается на применение знаний, полученных на уроках. Для формирования этих умений, учитель должен знать теоретические основы функциональной естественно-научной грамотности и уметь четко классифицировать вопросы комплексных заданий. В исследовании приняли участие 258 человек. В таблице 1 приведена информация о распределении количества человек по учебным предметам.

Диаграмма 1 демонстрирует успешность учителей в выполнении первого блока заданий.

По результатам выполнения 1 блока заданий, направленного на понимание основных понятий функциональной грамотности и умению классифицировать предложенные задания по компетенциям естественно-научной грамотности можно сделать вывод, что в основном испытывают затруднения учителя географии.

Второй блок заданий направлен на выявление профессиональных затруднений учителей в оценке развернутых ответов школьников. По предложенным критериям оценивания ответов педагоги должны были проверить работы школьников. В выборку выполнения данного задания попали 240 учителей. В таблице 2 приведена информация о распределении количества человек по учебным предметам.

Диаграмма 2 демонстрирует успешность учителей в выполнении второго блока заданий.

Таблица 1. – Распределение количества человек по учебным предметам

Учебный предмет	Количество человек
Биология	74
География	70
Физика и астрономия	59
Химия	55

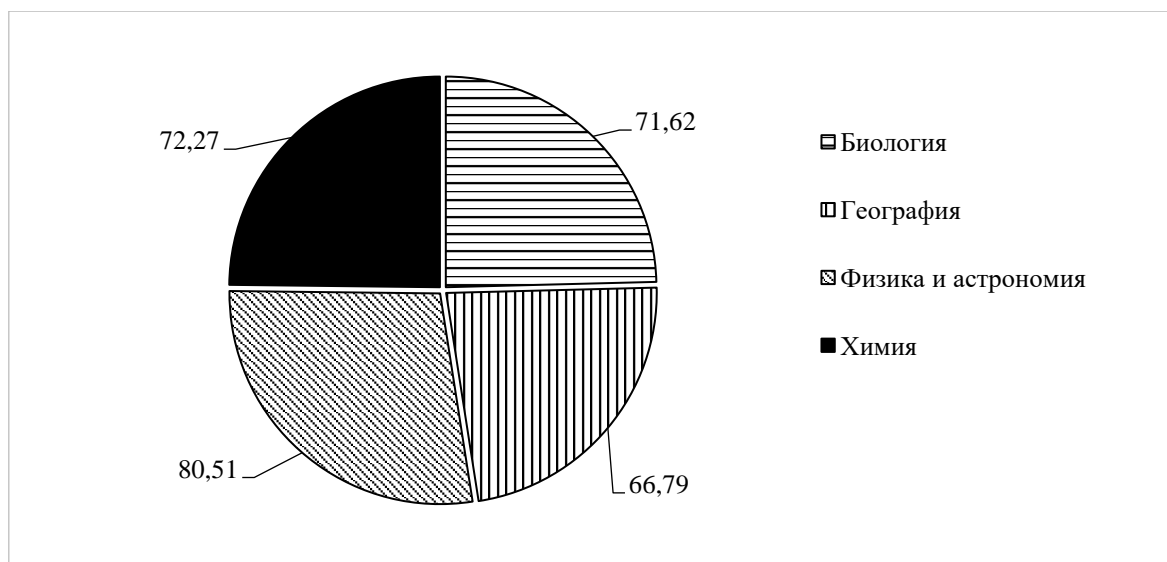


Диаграмма 1. – Успешность учителей в выполнении первого блока заданий

Таблица 2. – Распределение количества человек по учебным предметам

Учебный предмет	Количество человек
Биология	67
География	60
Физика и астрономия	50
Химия	63

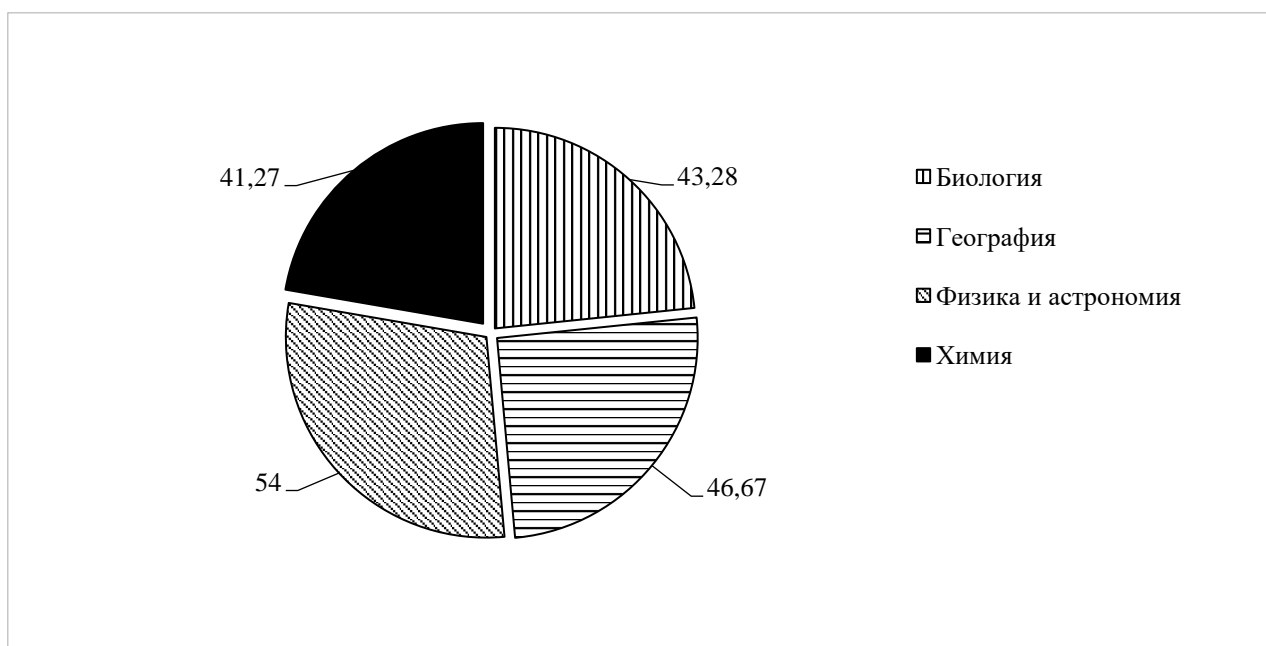


Диаграмма 2. – Успешность учителей в выполнении второго блока заданий

По результатам диаграммы можно сделать вывод, что учителя испытывают большие затруднения в этом вопросе, только чуть половины участников среди учителей физики и астрономии справились предложенными заданиями.

Третий блок заданий исследования был направлен на выявление затруднений учителя в области преподаваемого предмета. В таблице 3 приведена информация о распределении количества человек по учебным предметам.

Диаграмма 3 демонстрирует успешность учителей в выполнении третьего блока заданий.

Таблица 3. – Распределение количества человек по учебным предметам

Учебный предмет	Количество человек
Биология	218
География	159
Физика и астрономия	165
Химия	106

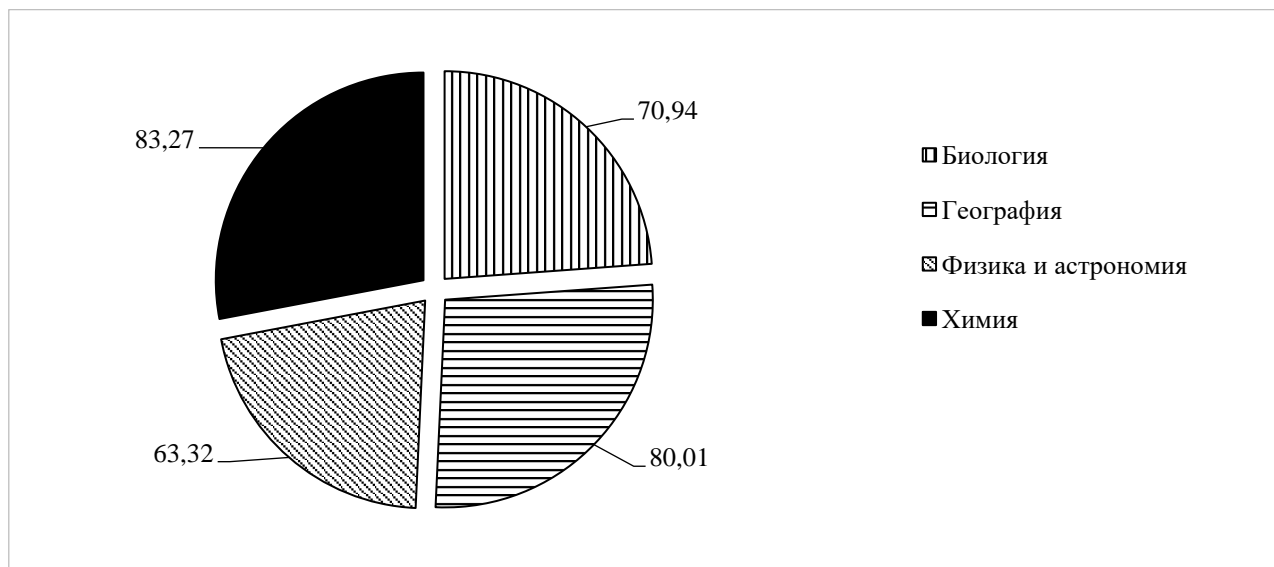


Диаграмма 3. – Успешность учителей в выполнении третьего блока заданий. Предметная часть.

Анализ данных в диаграмме показывает, что в предметной области в большей части испытывают затруднения учителя физики Республики Татарстан. В целом, у 26% учителей естественно-научного направления выявлен дефицит в понимании обучаемого предмета. Развитие естественно-научной грамотности школьника требует переноса теоретических и практических знаний из учебных предметов география, биология, химия, физика в незнакомые или частично знакомые ситуации. В случае, если у учителей на сегодняшний день будет дефицит в понимании преподаваемого предмета, обеспечить конкурентоспособность татарстанского школьника внутри Российской Федерации будет крайне сложно.

2. Результаты выполнения заданий математической направленности.

В исследованиях приняли участие 598 учителей математики Республики Татарстан. Для определения профессиональных затруднений им были предложены задания из различных областей содержания математики: «Изменения и зависимости» – алгебра, «Пространство и форма» – геометрия, «Неопределенность и данные» –

теория вероятности и «Количество» – математика. Диаграмма 4 демонстрирует успешность учителей в выполнении первого блока заданий.

По диаграмме видно, что участники исследования испытывают значительные теоретические затруднения в развитии компетенций математической грамотности учащихся в области «Теории вероятностей» и «Математики», более успешны в области «Алгебра» и «Геометрия». Это объясняется тем, что на уроках рассматриваются задачи направленные исключительно на предметные компетенции, в учебниках практически отсутствуют задания практико-ориентированного характера, формирующие математическую грамотность ученика. Возникает необходимость учителю самому научиться отбирать, конструировать такого рода заданий и включать в учебный процесс. Эту проблему осветили Л.О. Рослова и И.И. Карамова, по результатам их исследований 42% опрошенных учителей испытывают именно затруднения в методической поддержке [4, с.20].

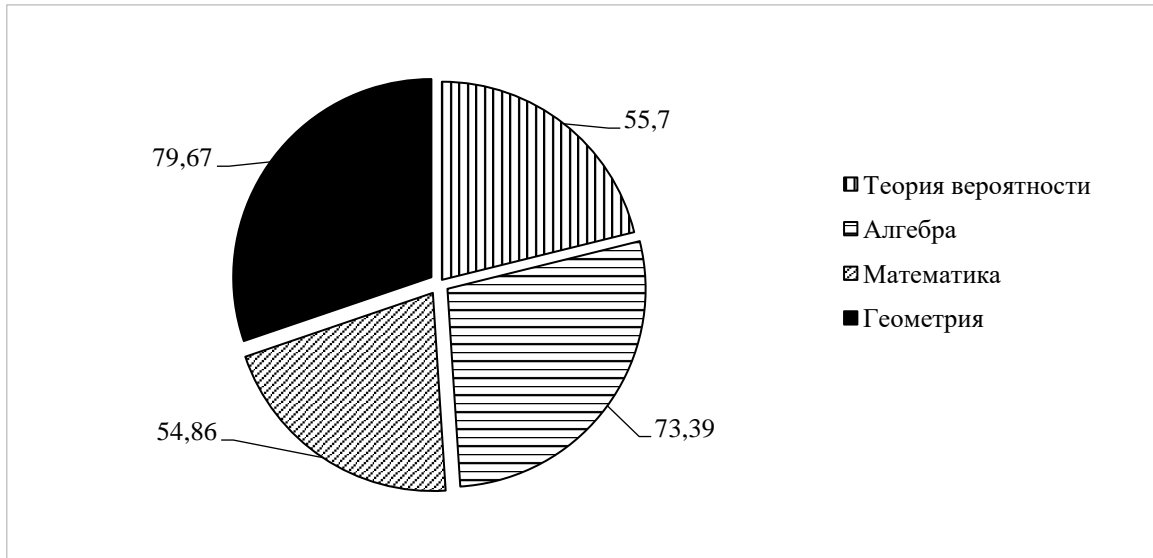


Диаграмма 4. – Успешность учителей в выполнении первого блока заданий

Во втором блоке были предложены задания на оценку работ учащихся с развернутыми ответами по выявлению уровня развития математической грамотности: формулировать,

применять, интерпретировать и рассуждать. Диаграмма 5 демонстрирует успешность учителей в выполнении второго блока заданий.

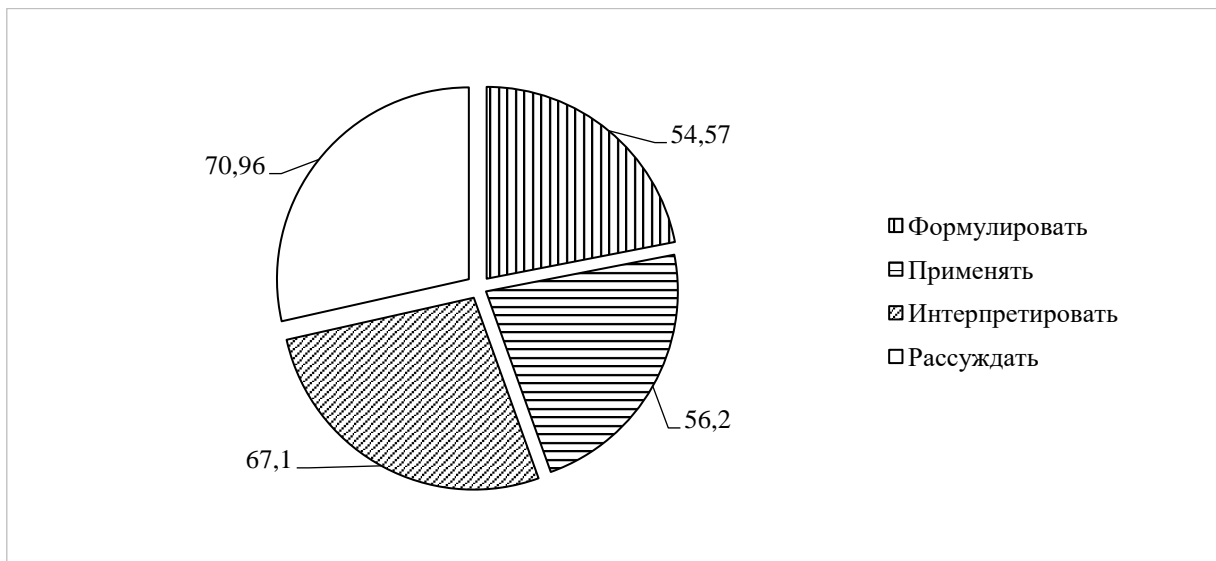


Диаграмма 5. – Успешность учителей в выполнении второго блока заданий

Наибольшие затруднения участники исследования испытывали при оценивании заданий на умение формулировать ситуацию математически – 54,57%. По результатам международных исследований PISA у российских учащихся наблюдалась отрицательная динамика именно в этом направлении: в 2012 году – 38%, в 2025 году – 36%, а в 2018 году только 33% учащихся справились с предложенными заданиями [5, с.52]. Понятно, что учитель низкого

уровня компетентности в этом вопросе не может формировать и развивать эти умения у своих учащихся.

Третий блок заданий было направлено на выявление предметных затруднений учителя связанных с основными компетенциями математической, читательской, естественно-научной и финансовой грамотностями. Диаграмма 6 демонстрирует успешность учителей в выполнении третьего блока заданий.



Диаграмма б. – Успешность учителей в выполнении третьего блока заданий

Результаты диагностики показывают, что учителя республики в недостаточной мере готовы применять знания в предметной области к формированию функциональной грамотности школьников [6]. В математике очень много заданий, где необходимо владеть знаниями из других областей науки. Выявлен не высокий уровень межпредметной коммуникации. Настораживает, что учителя демонстрируют низкий уровень читательских компетенций математических текстов. Только 61,3% справились с предложенными заданиями.

Выводы. По результатам исследования профессиональных дефицитов педагогов в формировании естественно-научной и математической грамотностей авторами установлено, что учителя испытывают затруднения в понимании теоретических основ функциональной грамотности, умения оценивать ответы школьников по готовым критериям и в области предметных знаний.

Следовательно, с целью восполнения выявленного профессионального дефицита учителя, можно рекомендовать включение практических работ на выработку понимания содержания групп умений, тренингов по оценке ответов обучающихся, лекций и практикумов предметного содержания в дополнительные профессиональные образовательные программы повышения квалификации работников образования.

Заключение. Практическая значимость исследования определена тем фактом, что для учителей необходимо создать единое

образовательное пространство для восполнения определенных профессиональных дефицитов. Во первых это – оказание методической помощи. На муниципальном уровне возможна организация ряда мероприятий: семинары, методический десант в образовательные организации, на региональном уровне – научно-практические конференции, педагогические чтения, конкурсы и др. Во вторых – для учителей предметников введение обязательной дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации работников образования, обеспечивающей совершенствование профессиональных компетенций педагога с учетом его индивидуальных затруднений. В третьих, для прослеживания динамики результатов ввести в региональную систему оценки качества образования систематические общереспубликанские мониторинги по оценке уровня сформированности естественнонаучных и математических компетенций и школьника, и учителя [6;7].

Навыки 21 века требуют от гражданина не только академических знаний, но и определенных жизненных умений: работать в команде, креативно и критически мыслить, быть финансово грамотными [8-10]. Межпредметная интеграция и личностные качества позволят подрастающему поколению комфортно существовать в быстроразвивающемся мире. Для достижения этих целей, необходим грамотный и компетентный учитель!

Литература:

1. Шайхелисламов Р.Ф. Попасть в десятку: готовность регионов к реализации задач, связанных с формированием функциональной грамотности / Р.Ф. Шайхелисламов // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Т. 1. – № 4(61). – С. 218-235.
2. Шляйхер Андреас. Образование мирового уровня. Как выстроить школьную систему XXI века? / А. Шляйхер; пер. с англ. И.С. Денисенко, И.Ю. Облачко; предисловие С.С. Кравцова. – М.: «Национальное образование», 2019. – 336 с.
3. Басюк В.С., Ковалева Г.С. Инновационный проект Министерства просвещения «Мониторинг формирования функциональной грамотности»: основные направления и первые результаты / В.С. Басюк, Г.С. Ковалева // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Т. 1(61). – № 4.
4. Рослова Л.О., Карамова И.И. Готовность учителя к формированию математической грамотности: результаты опроса / Л.О. Рослова, И.И. Карамова // Математика. – 2020. – № 2. – С. 25.
5. Краткие результаты исследования PISA-2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.centeroko.ru
6. Аналитический отчёт по результатам апробации

- диагностики профессиональных компетенций педагогических работников с 5 по 14 сентября 2022 года в государственной информационной системе «Электронное образование Республики Татарстан». – С. 175.
7. Кларин М.В. Инновационные модели обучения. Исследование мирового опыта: монография / М.В. Кларин. – М.: Луч, 2017. – 640 с.
8. Пентин А.Ю., Никифоров Г.Г., Никишова Е.А. Формы использования заданий по оцениванию и формированию естественнонаучной грамотности в учебном процессе / А.Ю. Пентин, Г.Г. Никифоров, Е.А. Никишова // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Т. 1. – № 4(61). – С. 177-195.
9. Пентин А.Ю., Ковалёва Г.С. Состояние естественнонаучного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA / А.Ю. Пентин, Г.С. Ковалёва, Е.И. Давыдова и др. // Вопросы образования. – 2018. – № 1. – С. 79-109.
10. Рослова Л.О., Квитко Е.С. Проблема формирования способности «применять математику» в контексте уровней математической грамотности / Л.О. Рослова, Е.С. Квитко, Л.О. Денищева, И.И. Карамова // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2020. – Т. 2. – № 2(70). – С. 74-99.

References:

1. Shaikhelislamov R.F. To get into the top ten: the readiness of regions to implement tasks related to the formation of functional literacy / R.F. Shaikhelislamov // Domestic and foreign pedagogy. – 2019. – Т. 1. – № 4(61). – Pp. 218-235.
2. Schleicher Andreas. World-class education. How to create a school system of the XXI century? / A. Schleicher; translated from English by I.S. Denisenko, I.Y. Cloud; foreword by S.S. Kravtsov. – M.: "National education", 2019. – 336 p.
3. Basyuk V.S., Kovaleva G.S. Innovative project of the Ministry of Education "Monitoring the formation of functional literacy": main directions and first results / V.S. Basyuk, G.S. Kovaleva // Domestic and foreign pedagogy. – 2019. – Vol. 1(61). – № 4.
4. Roslova L.O., Karamova I.I. Teacher's readiness to form mathematical literacy: survey results / L.O. Roslova, I.I. Karamova // Mathematics. – 2020. – № 2. – P. 25.
5. Brief results of the PISA-2018 study [Electronic resource]. – Access mode: www.centeroko.ru
6. Analytical report on the results of testing the diagnostics of professional competencies of teaching staff from September

- 5 to September 14, 2022 in the state information system "Electronic education of the Republic of Tatarstan". – P. 175.
7. Klarin M.V. Innovative learning models. Research of world experience: monograph / M.V. Clarin. – M.: Luch, 2017. – 640 p.
8. Pentin A.Yu., Nikiforov G.G., Nikishova E.A. Forms of using tasks on assessment and formation of natural science literacy in the educational process / A.Yu. Pentin, G.G. Nikiforov, E.A. Nikishova // Domestic and foreign pedagogy. – 2019. – Т. 1. – № 4(61). – Pp. 177-195.
9. Pentin A.Yu., Kovaleva G.S. The condition of natural science education in the Russian school according to the results of international studies TIMSS and PISA / A.Yu. Pentin, G.S. Kovaleva, E.I. Davydova et al. // Questions of education. – 2018. – № 1. – Pp. 79-109.
10. Roslova L.O., Kvitko E.S. The problem of forming the ability to "apply mathematics" in the context of levels of mathematical literacy / L.O. Roslova, E.S. Kvitko, L.O. Denishcheva, I.I. Karamova // Domestic and foreign pedagogy. – 2020. – Т. 2. – № 2(70). – Pp. 74-99.

5.8.7. Методология и технология профессионального образования

Сведения об авторах:

Кадырова Фарида Задитовна (г. Казань, Россия), кандидат педагогических наук, старший преподаватель отделения общего образования Приволжского межрегионального центра повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования Казанского (Приволжского) федерального университета, эксперт всероссийской комиссии мониторинга и оценки функциональной грамотности школьников по направлению «Математическая грамотность», e-mail: rabota01234@mail.ru

Мингазова Гульнара Габдулахатовна (г. Казань, Россия), старший преподаватель отделения общего образования Приволжского межрегионального центра повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования Казанского (Приволжского) федерального университета, эксперт всероссийской комиссии мониторинга и оценки функциональной грамотности школьников по направлению «Естественнонаучная грамотность», e-mail: gmingazova@mail.ru