

УДК 372.8

*Р.Р. Исмаилова, Г.Х. Ахметшина***ГУМАНИТАРНО ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРЕПОДАВАНИЕ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН В ШКОЛЕ**

Гуманитарный потенциал школьной математики и естественно-научных дисциплин для воспитания личности, обладающей единым представлением о современной картине мира, его объем и содержание требуют все большего изучения. Гуманитарно ориентированное преподавание математики и естественно-научных предметов в школе реализуется в процессе обучения в рамках традиционных учебных дисциплин и располагает в полном объеме средствами для полного и гармоничного развития личности обучающегося. Применение компонентов литературы, языка, истории родного края при реализации программ математического, естественно-научного образования содействует развитию интереса к учению, формированию личностных ценностей обучающихся. Познавательная заинтересованность создается и поддерживается посредством проектирования на уроках проблемных ситуаций за счет развития умения решать, разрабатывать сюжетные задачи, формирующие функциональную (математическую и естественно-научную) грамотность. Сочетание естественно-научного и гуманитарного подходов в представлении и оценке мира в процессе овладения содержанием учебных дисциплин духовно обогатит каждого школьника.

Ключевые слова: математика, естественно-научные предметы, гуманитаризация, гуманитарный потенциал, функциональная грамотность.

DOI: 10.35634/2412-9550-2021-31-3-322-330

Введение

В эпоху усиления интеграции, уравнивания культурного пространства обновляется проблема сохранения и совершенствования национальных особенностей, языка и культурного достояния каждого народа. Расстановка приоритетов сопряжена с реализацией представлений культуроведческого подхода, гуманизации и гуманитаризации современной образовательной системы, социальной потребностью формирования личности, обладающей не только профессиональной осведомленностью, но и целостным пониманием современного мироздания, готовностью к саморазвитию.

В рамках обучения традиционным учебным дисциплинам за счет выявления их гуманитарного потенциала возможно достигнуть гуманитаризации содержания образования, обладающей большим ресурсом для полного и гармоничного развития личности обучающегося [1].

Известные педагоги, методисты и специалисты как в области гуманитарных или социальных наук, так и естествознания (А.Д. Александров, И.Ю. Алексашина, Р.М. Асланов, Л.Ю. Белогуров, М.Н. Берулава, Е.К. Борзенко, Н.Я. Виленкин, Г.И. Гаврина, З. Гельман, Г.Д. Глейзер, В.А. Гусев, В.И. Данильчук, Г.В. Дорофеев, И.Н. Зинатулина, В.П. Зинченко, С.Э. Зуев, М.С. Каган, Ю.М. Колягин, И.Я. Лернер, А.Г. Мордкович, Е.И. Смирнов, И.М. Смирнова, Л.М. Фридман, В.Н. Худяков, Н.В. Шаронова, Р.Н. Щербаков, О.Д. Яворук, И.М. Яглом и мн. Др.) в своих научных трудах раскрывали проблему гуманитаризации математического и естественно-научного образования. Однако гуманитарный потенциал школьного курса математики и естественно-научных дисциплин, его объем и содержание требуют все большего изучения.

Теоретическая часть

В общеобразовательной школе гуманитарный потенциал математического и естественно-научного образования и их культуроведческие возможности осуществляются включением в учебный процесс заданий исследовательского, интеграционного характера, объединяющих математику и естественно-научные предметы с историей, литературой, языками.

Гуманитарный потенциал математических и естественно-научных знаний скоординирован с осознанием значимости этих сведений, их значений для развития и саморазвития личности обучающегося и обеспечивает присвоение личностью общественно значимых ценностей [3; 8]. С одной стороны, обучающимся требуется усвоить определенные математические понятия, которые позволят им выполнять количественную оценку информации. С другой стороны, содержание естественно-научного и ма-

тематического образования должно быть непосредственно согласовано с ценностными ориентирами и философскими концепциями, с фактами и событиями истории, языками, литературой, искусством [10]. Каждый объект истории или иной культуры, описанный на языке гуманитарных дисциплин, может использоваться как основа для естественно-научных и математических заданий разного типа [9].

Применение компонентов литературы, языка, истории родного края при реализации программы математического, естественно-научного образования содействует развитию интереса к учению, установлению личностных характеристик обучающихся, воспитанию в них любви к Родине, весомости биологии, физики, химии, математики в жизни, постижению межпредметных связей. В результате благодаря знакомым с детства окружающим объектам-достопримечательностям, песням, элементам фольклора абстрактные математика, физика, химия оказываются более интересными, реальными и «земными».

В ряду основополагающих направлений модели гуманитарного потенциала школьной математики и естественно-научных дисциплин Н.В. Гусева, С.В. Менькова, Е.В. Баранова различают:

- *эстетическое* направление (выражается в привлекательности формулировок и формул, теорем и их изысканных доказательствах; рисунках и чертежах, иллюстрирующих идею размышления, и т. п.);
- *историческое* направление (отслеживается в развитии естественно-научных и математических теорий, открытий; жизненных обстоятельств, побудительных силах творческой деятельности ученых);
- *лингвистическое* направление (понимание языка математики как универсального инструментария в координации с другими культурами и науками);
- *прикладное* направление (представляет связь с другими науками, практикой);
- *деятельностное* направление (характеризует познавательный процесс в естественно-научных дисциплинах, математике; показывает своеобразие творческой естественно-научной и математической деятельности) [5].

Познавательная заинтересованность обучающихся создается и поддерживается посредством разработки на уроках проблемных ситуаций, самостоятельного поиска ими примеров из окружающей жизни. Реализовать это можно за счет развития способности решать, проектировать сюжетные задания, что также существенно в становлении математической, естественно-научной грамотности, креативного мышления и рассуждений обучающихся [15].

На кафедре математического и естественно-научного образования ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан» при реализации дополнительных профессиональных программ повышения квалификации с учителями математики, физики, химии, биологии мы проводим работу по развитию умений проектировать задания, ориентированные на формирование и оценку математической, естественно-научной грамотности обучающихся. При разработке системы заданий, содействующих обновлению обучающих материалов согласно переориентировке образовательной модели на современные результаты, объединенные функциональной грамотностью, с «навыками 21 века», творчески работающие учителя руководствуются необходимостью сформировать у обучающихся целостную картину окружающей нас действительности [6]. Как правило, учитель действует согласно требованиям к общей характеристике заданий, заложенных в международном исследовании PISA и включающих контекст, содержание, мыслительную деятельность, уровень сложности, форму ответа, описание задания (объект оценки) и критерии оценивания [13; 14].

Что свойственно учебному заданию, ориентированному на формирование функциональной грамотности?

1. Должен быть кейс (от англ. – «дело», «ситуация»), актуальная ситуация для школьников соответствующего возраста, понятная им, интересная, мотивирующая его на разрешение ситуации.
2. Далее идет информация, расширяющая кейс.
3. Когда ситуация обучающимся осмыслена, даются вопросы и задания (разноуровневые, которые обязывают ребенка искать информацию; встречаются креативные вопросы, где требуется инициирование творческой деятельности ученика).

В PISA и в опыте, который транслируется в фокусе функциональной грамотности, нет тестов, простых вопросов. В любое задание вплетена жизненная ситуация.

Когда говорим о функциональной грамотности, параллельно идут метапредметные результаты (универсальные учебные действия – УУД).

В чем принципиальное отличие заданий, формирующих УУД, от заданий PISA?

Метапредметные результаты (УУД) мы можем сформировать средствами предмета (внутри предмета), без межпредметных связей. Функциональную грамотность мы не сможем сформировать

средствами только одного предмета. Здесь мы выходим на межпредметную интеграцию, межпредметные связи [4].



Рис. 1. Модель взаимодействия реального и предметного мира

Процесс формирования математической и естественно-научной грамотности школьников при гуманитарно ориентированном содержании образования во многом обуславливается региональной спецификой: необходимо принимать во внимание язык обучения, национальную культуру, природные и экономические условия [11; 12].

В Республике Татарстан живут представители 173 национальностей. Отличительными чертами Татарстана являются многоэтничность и мультиконфессиональность народонаселения республики. Общественное развитие Татарстана отличается плотным культурно-этническим взаимодействием и взаимопроникновением устоев и наследия народов, проживающих на его территории [2].

Формирование функциональной (математической и естественно-научной) грамотности и раскрытие гуманитарного потенциала школьной математики и естественно-научных предметов

Приведем примеры заданий, формирующих функциональную (математическую и естественно-научную) грамотность и содействующих раскрытию гуманитарного потенциала школьной математики и естественно-научных предметов.

Задание 1. Год родного языка и народного единства в Республике Татарстан.

Татарстан – многонациональная республика, на территории которой проживают татары, башкиры, удмурты, марийцы, мордва, чуваша и много других национальностей (табл. 1).

Каждая народность имеет возможность познавать свою культуру и язык. 2021 год в Республике Татарстан обозначен как Год родного языка и народного единства. Логотипом Года родного языка стал разноцветный круг из тюльпанов, центр круга украшает герб республики (рис. 2).



Рис. 2. Логотип Года родного языка и народного единства в РТ

Таблица 1

Основные сведения о Республике Татарстан

Столица	город Казань	
Территория	Площадь: 68 000 км ² (0,40 % от РФ, 44 место в РФ)	
Население (по данным Росстата на 1 января 2021 года)	Численность: 3 894 120 чел. (2,73% от РФ, 8 место в РФ)	
	Плотность: 57,4 чел./км ²	
	УРБАНИЗАЦИЯ	
	Городское население	77,1 %
	Сельское население	23,9 %
	НАЦИОНАЛЬНЫЙ СОСТАВ	
	Татары	53,2 %
	Русские	39,7 %
	Чуваши	3,1 %
	Удмурты	0,6 %
Украинцы	0,6 %	
Мордва	0,6 %	
Марийцы	0,5 %	

Вопрос 1. В таблице указан национальный состав Республики Татарстан, куда вошли народы, составляющие больше 0,5 % населения от общего количества. Какой процент населения Республики Татарстан относится к народам с менее 0,5 % от общего состава?

Запишите ответ: _____.

Таблица 2

Характеристика задания 1

Область математического содержания:	Количество
Контекст:	Общественные
Компетенции:	Применять
Предметные знания и умения:	Арифметические операции с десятичными дробями
Формат ответа:	Краткий
Уровень сложности:	1
Критерии оценивания:	
1	Ребенок записал ответ: 1,70 или 1.70
0	Ответа нет или ответ неверный

Задание 2. Год родного языка и народного единства в РТ.

Круг на логотипе Года родного языка состоит из тюльпанов (рис. 3).



Рис. 3. Фрагмент логотипа Года родного языка и народного единства в РТ

Длина фрагмента между крайними точками одного тюльпана составляет 1 см (см. на рис. 3 красным цветом). Вычисли радиус круга-логотипа. Запишите решение и ответ. Ответ округлите до десятых. _____.

Таблица 3

Характеристика задания 2

Область математического содержания:	Пространство и форма
Контекст:	Общественные
Компетенции:	Применять
Предметные знания и умения:	Знание формулы нахождения длины окружности
Формат ответа:	Развернутый
Уровень сложности:	2
Критерии оценивания:	
2	Учащийся записал решение и ответ. 1. В круге 12 тюльпанов, значит: $1 \cdot 12 = 12$ (см) – длина окружности. 2. По формуле $C = 2\pi R$ находим $12 = 2 \cdot 3,14 \cdot R$. 3. $R = 12/6,28 = 1,9$ см. Ответ: $R = 1,9$ см.
1	Учащийся записал только ответ, не привел решение, или учащийся привел верное решение, но имеются вычислительные ошибки
0	Ответа нет или алгоритм решения не верный.

Задание 3. История села Чувашское Енорускино.

На правом притоке реки Малая Сульча, в 14 км к северо-востоку от поселка городского типа Аксубаево Республики Татарстан, расположилось село Чувашское Енорускино. В селе проживают в основном чуваша, и на 2010 год насчитывалось 412 жителей.

Немного истории: село было основано в середине XVIII века и упоминается в дореволюционных источниках как Новопоселённая Янорусова. Жители села относились к категории государственных крестьян, занимались земледелием, разведением скота. К началу XX века земельный надел сельской общины составлял 1964 десятины, здесь функционировали 2 мелочные лавки, 2 кузницы, водяная мельница, 2 крупобирки.

Сегодня сельчане продолжают заниматься полеводством, разводят мясомолочный скот. В селе имеются средняя общеобразовательная школа, клуб, библиотека. Изменение численности населения села Чувашское Енорускино можно проследить по табл. 4.

Таблица 4

Численность населения села Чувашское Енорускино с 1782 по 2020 г.

Год	Число жителей, чел.
1782	114
1859	811
1897	919
1908	947
1920	1036
1926	1065
1938	1125
1949	648
1958	738
1970	757
1979	668
1989	524
2002	480
2020	350

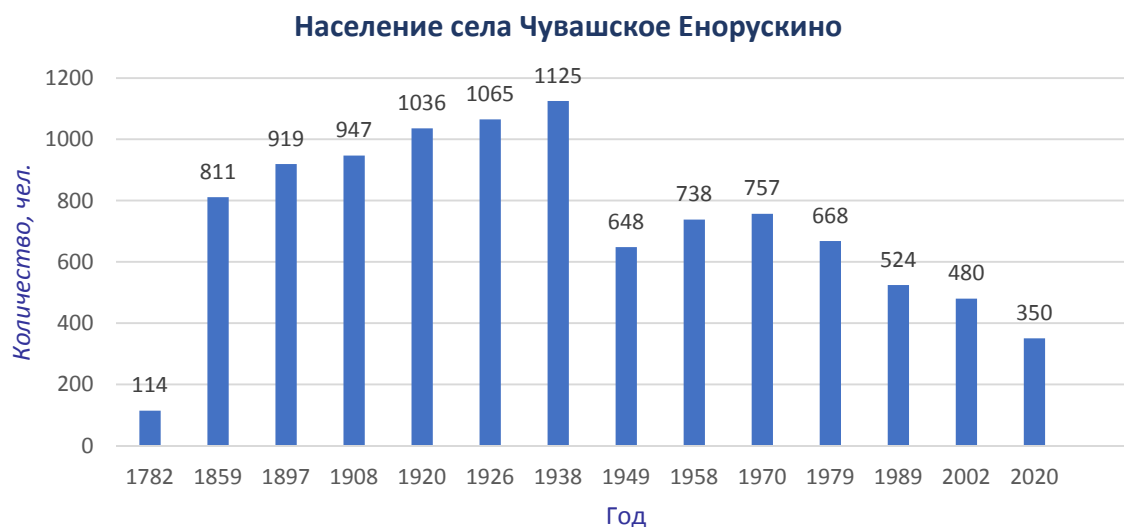


Рис. 4. Диаграмма изменения численности населения села Чувашское Енорускино с 1782 по 2020 гг.

Вопрос 1. Работая с диаграммой, определите, в каком году население села Чувашское Енорускино составляло наибольшее количество людей.

Ответ: _____.

Вопрос 2. Проанализируйте причины резкого спада численности населения села в период с 1938 г. по 1949 г.

Ответ: _____.

Вопрос 3. Во сколько раз население села Чувашское Енорускино в 1920 г. было больше по сравнению с числом населения в 2020 г. Запишите решение (ответ округлите до целых).

Решение: _____.

Задание 4. В произведении И.С. Тургенева «Муму» читаем:

«...из числа всей ее челяди самым замечательным лицом был дворник Герасим, мужчина двенадцати вершков роста, сложенный богатырем и глухонемой от рождения». Используя соотношения между старорусскими мерами длины и современными (табл. 5) и учитывая, что раньше указывали лишь число вершков, на которое он превышал два аршина, вычислите рост Герасима в современных единицах измерения.

Таблица 5

Единицы длины, применявшиеся в Российской империи в XIX–XX веках

Единица	Отношение к меньшей	Миллиметры	Метры
дюйм		25,4	0,0254
вершок	1,75 дюйма	44,45	0,04445
аршин	16 вершков, или 28 дюймов	711,2	0,7112
сажень	3 аршина	2 133,6	2,1336

Ответ: _____.

Задание 5. Отрывок произведения «Дедушка Мазай и зайцы» Н.А. Некрасова:

«...Вижу один островок небольшой –
Зайцы на нем собралися гурьбой.
С каждой минутой вода подбиралась
К бедным зверькам; уж под ними осталось
Меньше аршина земли в ширину,
Меньше сажени в длину».

Вопрос. Используя табл. 5, определите размеры островка в современных единицах длины и площади.

Ответ: _____.

Задание 6. Отрывок из поэмы «Андрей» И.С. Тургенева:

«...Садится солнце. Воздух давно тих,
И вздрагивает ветер, словно сонный.
Окошки темных домиков на миг
Зарделись и погасли. Отягченный
Росой внезапный стынет луг. Затих
Весь необъятный мир. И, благовонный,
Прозрачный пар понесся в вышину...
И небо ждет холодную луну».

Вопрос 1. Какое явление, навевающее на слушателя тихую грусть, описывает Тургенев? Выберите одно верное утверждение.

- Речь идет о солнечном закате. Атмосфера, как призма, разлагает свет на различные цвета.
- Тургенев устал работать за целый день.
- Ему скучно одному, сегодня он остался один.
- Речь идет о солнечном закате. Диск Солнца видится ему сверху золотистым, а снизу красным.

Вопрос 2. Еще какие физические явления описываются в отрывке? Выберите два верных утверждения.

- Конденсация воды.
- Испарение воздуха.
- Охлаждение воздуха и луга.
- Охлаждение Луны.

Вопрос 3. Напишите одно механическое, одно тепловое (термодинамическое) явления, которые изображает автор в данном отрывке.

Ответ: _____.

Заключение

По своему усмотрению задания, подобные представленным выше, учитель может использовать как проблемный компонент в начале урока, игровой момент, модель реальной жизненной ситуации, задание для смены деятельности, задание межпредметного характера. Чтобы школьники учились применять, интерпретировать математику, естественно-научные предметы в различных контекстах, необходимо мотивировать обучающихся на создание своих собственных задач, ребусов, кроссвордов, разноуровневых заданий.

Гуманитарный потенциал школьной математики и естественно-научных дисциплин можно интерпретировать как совокупность компонентов, способствующих формированию у обучающихся ценностных установок к окружающей действительности, к себе и своему собственному участию в ней. Гуманитарное знание гарантирует развитие общей культуры человека, оно формирует гибкое мышление и способствует определению устойчивых ориентиров в культуре и общественной жизни, а математические и естественно-научные знания являются основой для целостного понимания мира. Математика же обеспечивает связь между естественными и гуманитарными науками. Сплетение естественно-научного и гуманитарного подходов в представлении и оценке мира в процессе овладения содержанием учебных дисциплин, как отмечает Л.Ф. Кузнецова [7], духовно обогатит каждого школьника.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, ФГОС // Министерство просвещения Российской Федерации: [официальный сайт]. URL: <https://fgos.ru>

2. Государственная программа «Сохранение, изучение и развитие государственных языков Республики Татарстан и других языков в Республике Татарстан на 2023–2030 годы» (утвержден Кабинетом министров РТ от 10.09.2020 г. № 821). № 1. С. 79–109.
3. Афонина Р.Н. Гуманитарный потенциал математического образования в развитии общей культуры будущего специалиста // Актуальные проблемы развития вертикальной интеграции системы образования, науки и бизнеса: экономические, правовые и социальные аспекты: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. С.Л. Иголкина. 2017. С. 82-86.
4. Ахметшина Г.Х., Исмагилова Р.Р. Формирование математической грамотности на материале раздела «Текстовые задачи» // Физико-математическое и естественно-научное образование: наука и школа (XVIII Емельяновские чтения): сборник статей всероссийской научно-практической конференции. 2021.
5. Гусева Н.В., Менькова С.В., Баранова Е.В. Гуманитарный потенциал школьного курса математики и его реализация в обучении: учебно-методическое пособие к дисциплине по выбору. Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2014. 46 с.
6. Ковалева Г.С. Возможные направления совершенствования общего образования для обеспечения инновационного развития страны // ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО»: [официальный сайт]. URL: http://www.instrao.ru/images/1Treshka/News/1806/%D0%9A%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B0_%D0%93.%D0%A1._%D0%A0%D0%90%D0%9E_27_06_2018.pdf
7. Кузнецова Л.Ф. Картина мира и ее функции в научном познании. Минск: Университетское, 1984. 142 с.
8. Леонтьев А.А. Педагогика здравого смысла. Избранные работы по философии образования и педагогической психологии. М.: Смысл, 2016. 528 с.
9. Мерлина Н.И., Мерлин А.В., Карташова С.А. и др. Фольклорные и краеведческие математические задачи народов России / под общ. ред. Н.И. Мерлиной. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2012. 290 с.
10. Миракова, Т.Н. Дидактические основы гуманитаризации школьного математического образования: дис. ... докт. пед. наук. М., 2001.
11. Особенности преподавания учебных предметов предметной области «Математика и информатика» в 2020/2021 учебном году: метод. рекомендации / авт.-сост. Р.Р. Исмагилова. Казань, 2020. 96 с.
12. Особенности преподавания учебных предметов предметной области «Естественно-научные предметы» в 2020/2021 учебном году: метод. рекомендации / авт.-сост. Г.Х. Ахметшина. Казань, 2020. 07 с.
13. Пентин А.Ю., Ковалева Г.С., Давыдова Е.И. и др. Состояние естественнонаучного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA // Вопросы образования. 2018. № 1. С. 79–109.
14. Рослова Л.О. Функциональная математическая грамотность: что под этим понимать и как формировать // Педагогика. 2018. № 10. С. 48–55.
15. Универсальные компетентности и новая грамотность: чему учить сегодня для успеха завтра. Предварительные выводы международного доклада о тенденциях трансформации школьного образования / И.Д. Фруммин, М.С. Добрякова, К.А. Баранников, И.М. Реморенко; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. М.: НИУ ВШЭ, 2018.

Поступила в редакцию 07.07.2021

Исмагилова Роза Равиловна, кандидат педагогических наук,
доцент кафедры математического и естественно-научного образования
E-mail: rismagil@mail.ru

Ахметшина Гульсия Хабриевна, кандидат педагогических наук,
заведующий кафедрой математического и естественно-научного образования
E-mail: gala121h@yandex.ru

ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан»
420059, Россия, г. Казань, ул. Большая Красная, д. 68

R.R. Ismagilova, G.Kh. Akhmetshina

**HUMANITARIAN-ORIENTED TEACHING OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES
AT SCHOOL**

DOI: 10.35634/2412-9550-2021-31-3-322-330

The humanitarian potential of school mathematics and natural science disciplines for the education of a person who has a unified representation of the modern picture of the world, its scope and content require more and more study. The humanities-oriented teaching of mathematics and natural sciences at school is implemented in the learning process with-

in the framework of traditional academic disciplines and has the full means for the comprehensive and harmonious development of the student's personality. The use of components of literature, language, history of the native land in the implementation of programs of mathematical, natural science education contributes to the development of interest in learning, the formation of personal values of students. Cognitive interest is created and maintained through the design of problem situations in the classroom, through the development of the ability to solve, develop plot problems that form functional (mathematical and natural science) literacy. The combination of natural science and humanitarian approaches in the representation and assessment of the world in the process of mastering the content of educational disciplines will spiritually enrich every student.

Keywords: humanitarization, humanitarian potential, mathematical and natural science education, educational tasks, functional literacy.

Received 07.07.2021

Ismagilova R.R., Candidate of Pedagogy, Associate Professor
at Department of Mathematical and Natural Science Education
E-mail: rismagil@mail.ru

Akhmetshina G.Kh., Candidate of Pedagogy, Head of the Department
of Mathematical and Natural Science Education
E-mail: gala121h@yandex.ru

Institute for the Development of Education of the Republic of Tatarstan
Bolshaya Krasnaya st., 68, Kazan, Russia, 420059